ЭСТОНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И МЕЛИОРАЦИИ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

(ТАЛЛИН — САКУ 4—7 АВГУСТА 1960 Г.)

1962

IX
-4395

ЭСТОНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И МЕЛИОРАЦИИ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

(ТАЛЛИН — САКУ 4—7 АВГУСТА 1960 Г.)

1962

Редакционная коллегия:
А. Марланд, А. Ээнлайд, И. Рандалу, Б. Нурмисте, Л. Лейватегия, М. Левин.
Ответственный редактор: Э. Вельманн.

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
167068

I

Болезни сельскохозяйственных растений

П. АНСПОК

О ПРИМЕНЕНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ СОВМЕСТНО С ИНСЕКТОФУНГИЦИДАМИ И ГЕРБИЦИДАМИ В УСЛОВИЯХ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Одним из новейших агротехнических приемов в условиях Латвийской ССР является применение микроэлементов в растениеводстве.

Установлено, что при удобрении растений микроэлементами повышается не только урожай, но и качество продукции многих сельскохозяйственных культур (номерность волокна льна, сахаристость корней сахарной свеклы и овощей, витаминность овощей и др.).

Также выяснено, что микроэлементы предохраняют растения от ряда болезней (бактериоз, фузариоз льна, сердцевинная гниль сахарной свеклы и др.)

Во многих опытах республики установлено, что недостаток в почве таких микроэлементов как бор, медь, молибден, цинк и др. приводит к снижению урожая и ухудшению его качества, приводит к заболеванию, а иногда и к полной гибели растений (Пейве, 1954; Яковлева, 1956; Анспок, 1960; Сборник «Микроэлементы в растениеводстве», 1958).

При внедрении микроэлементов в широком масштабе социалистическое сельское хозяйство получит огромные возможности быстрее и лучше выполнить решение партии и правительства о дальнейшем подъеме урожайности всех сельскохозяйственных культур.

В условиях Латвийской ССР в основном все посевные площади входят в зону подзолистых почв, которые более или менее имеют кислую реакцию. Известно, что на кислых подзолистых почвах нельзя получить высоких урожаев многих сельскохозяйственных культур.

Почвенные исследования показали, что большинство дерново-подзолистых кислых почв Латвийской ССР содержат подвижного молибдена менее 0,10—0,15 мг/кг. Наименее обеспечены подвижным молибденом дерново-подзолистые песчаные почвы

приморских районов Латвии, а также верховые торфяники и большинство дерново-подзолистых почв, которые имеют кислую реакцию. В то же время молибден на этих почвах является важным средством повышения урожайности бобовых культур.

Многие данные, полученные в лаборатории биохимии почв и микроэлементов Института биологии АН Латвийской ССР, а также широкая проверка в производственных условиях колхозов и совхозов свидетельствует о том, что микроудобрение является эффективным средством повышения урожайности (зерна, сена, зеленой массы) сельскохозяйственных культур, особенно бобовых, клевера, гороха, люцерны, вики и др. (Сборник «Микроэлементы в растениеводстве», 1958; Анспок, 1960).

Наши исследования показали, что практически выгодным приемом является внекорневая подкормка (опрыскивание или опыление) растений и предпосевная обработка семян солями микроэлементов. Эти приемы дают результаты не хуже, чем внесение микроэлементов в почву, а затраты солей при этом снижаются в 5—10 и больше раз. Нами в течение двух лет, в 1958 и 1959 гг., была проверена эффективность молибденовых удобрений на урожай бобовых культур в производственных условиях республики. Для этого были заложены производственные полевые опыты в 29 колхозах и совхозах республики на площади 1300 га. Оказалось, что применение молибдена (1958 и 1959 гг.) в среднем увеличивает урожай сена бобовых культур на 8—10 ц/га, семян клевера — на 0,5 ц/га и урожай зерна гороха и вики на 2—4 ц/га. Положительное действие молибдена сказывается не только в год его применения, но и оказывает свое влияние на второй год.

Колхозы и совхозы Латвийской ССР в 1960 году получили 7 тонн технического молибдата аммония, который был использован для подкормки бобовых культур (клевер, горох, вика), на лугах и пастбищах и для других культур. Молибденовые удобрения были переданы в 31 район республики (из 32). Это удобрение было использовано более чем в 700 колхозах и совхозах республики на площади свыше 45 тысяч га, в том числе на 32 тыс. га молибдат аммония был внесен путем опрыскивания и на 13 тысяч га — путем предпосевной обработки семян.

Для проверки эффективности данного удобрения в 1960 г. были проведены широкие производственные опыты, которые показали, что молибденовые удобрения на кислых дерново-подзолистых почвах республики повышают урожайность бобовых культур в среднем в следующих размерах:

1) урожай сена клевера, вико-овсяной смеси и других бобовых культур на 8 ц/га;

2) урожай семян клевера на 0,53 ц/га;

3) урожай зерна гороха и вики на 2,5 ц/га;

4) урожай сена с лугов на 6 ц/га;
5) урожай зеленой массы с пастбищ на 24,6 ц/га и т. д.

В 1960 году колхозы и совхозы республики получили также 546 тонн бормагниевого сульфата, который широко был применен под кукурузу, семенники клевера, лен, сахарную свеклу и овощные культуры. Борные удобрения, под указанные культуры были внесены на площади свыше 10 тыс. га. Опыт 1960 года показал, что для повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо еще более широкое применение микроудобрений в условиях республики.

Одним из новейших и наиболее эффективных приемов повышения урожайности семян красного клевера, люцерны, белого донника и др. бобовых культур является применение молибдена и бора. Нами установлено, что в условиях Латвийской ССР молибден и бор под семенняки бобовых культур необходимо применять дифференцированно. Оказывается, что молибден дает наибольший эффект на кислых дерново-подзолистых неизвесткованных почвах. Борные удобрения, наоборот, наиболее эффективны на слабо кислых известкованных дерново-подзолистых и карбонатных почвах. Наши трехлетние (с 1958 по 1960 гг.) полевые опыты показали, что дифференцированное применение молибдена и бора увеличивает урожай семян красного клевера в среднем на 0,5 ц/га (Анспок, 1960).

Выявлено, что в Латвийской ССР клеверный долгоносик является основным и широко распространенным вредителем семенников красного клевера. В то же время вопрос об эффективности применения молибдена и бора совместно с гексахлораном и ДДТ на урожай и качество семян красного клевера до сих пор не был изучен.

В 1960 году в колхозах и совхозах республики опыление или опрыскивание семенников клевера микроэлементами молибденом и бором совместно с инсектицидами было проведено на площади свыше 5000 га (табл. 1). Полученные данные показывают, что совместное с инсектицидами применение молибдена и бора является перспективным приемом повышения урожайности семенников красного клевера. При этом значительно сокращаются затраты рабочей силы, так как опыление или опрыскивание препаратами ДДТ и ГХЦГ против клеверного долгоносика и подкормка молибденом и бором проводятся одновременно. Исследование структуры урожая семенников красного клевера показало, что такая подкормка молибденом и бором положительно влияет, главным образом, на развитие генеративных органов (головок и семян). Таким образом, дифференцированное внесение молибдена и бора совместно с инсектицидами под семенники красного клевера является новым, наиболее эффективным и экономически выгодным приемом.

Выяснено, что предпосевная обработка семян солями микро-

Таблица 1

Эффективность применения молибдена и бора совместно с инсектицидами на урожай семян красного клевера (средние данные за три года)

№№ п/п	Варианты опыта	Урожай семян клевера (ц/га)	Прибавка урожая семян		Примечание
			ц/га	%	
	А) Опыливание				
1.	Контроль (без опыливания)	1,43	—	—	
2.	Молибдат аммония (200—300 г/га)	1,82	0,39	27,3	
3.	Молибдат аммония + 12%-ый дуст ГХЦГ (15 кг/га) или 5%-ый дуст ДДТ (25 кг/га)	2,44	1,01	70,6	Дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые неизвесткованные почвы (pH 4,4—5,5 в солевой вытяжке).
	Б) Опрыскивание				
1.	Контроль (без опрыскивания)	1,46	—	—	
2.	Молибдат аммония (100—150 г/га)	2,01	0,55	37,7	
3.	Молибдат аммония + 50%-ная паста ДДТ (1,5—3,0 кг/га)	2,65	1,19	81,5	
	А) Опыливание				
1.	Контроль (без опыливания)	1,58	—	—	
2.	Бор (3 кг/га борной кислоты или 5 кг/га буры, или 20—25 кг/га бормагниевого сульфата)	2,09	0,51	32,3	
3.	Бор + 12% дуст ГХЦГ (15 кг/га или 5% дуст ДДТ 25 кг/га)	2,53	0,95	60,1	Дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые, слабо кислые и известкованные почвы (pH 5,5—7,0 в солевой вытяжке).
	Б) Опрыскивание				
1.	Контроль (без опрыскивания)	1,61	—	—	
2.	Бор (250—1000 г/га борной кислоты или 500—1200 г/га буры, или 5—10 кг/га бормагниевого сульфата)	2,13	0,52	32,3	
3.	Бор + 50% паста ДДТ (1,5—3,0 кг/га)	2,72	1,11	68,9	

элементов является эффективным и экономически выгодным приемом для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

Нами в течение двух лет (1959 и 1960 гг.) было в 32 полевых опытах (на площади 230 га) проверено действие бора, молибдена и меди совместно с протравителями семян на урожай и качество сельскохозяйственных культур.

Оказалось, что опудривание семян сельскохозяйственных культур солями микроэлементов совместно с сухими протравителями семян (гранозаном, меркураном, ТМТД, гексахлораном и др.) является весьма эффективным и экономически выгодным приемом.

Для этого соли микроэлементов высушивались и растирались в тонкий порошок и смешивались совместно с протравителями семян. Смешивание приготовленного порошка с семенами производилось в аппаратах, приспособленных для сухого протравливания семян. Для протравливания семян сельскохозяйственных культур использовались общепринятые дозы сухих протравителей семян. Семена, подвергавшиеся опудриванию, были высеяны в течение 1—3 дней. Опытные участки были заложены на почвах с низким содержанием подвижного бора, молибдена и меди.

Полученные прибавки урожая за 1959 и 1960 гг. от совместного применения микроэлементов с протравителями семян (по сравнению с применением только протравителей семян без микроэлементов) и применяемые дозы солей микроэлементов приведены в таблице 2.

Было установлено, что опудривание семян льна-долгунца бором совместно с протравителями не только повысило урожай, но и улучшило качество длинного волокна на 1—1,5 номера. Также было установлено, что бор повышает устойчивость льна к болезням. Так, заболевание льна фузариозом понизилось на 10—16%, антракнозом на 14—18%. Это показывает, что микроэлементы с успехом можно применять совместно с протравителями семян. Поэтому в дальнейшем необходимо исследовать фитопатологическую активность таких смешанных с микроэлементами протравителей. Также необходимо провести исследования новых протравителей совместно с микроэлементами, в частности действие разных доз микроэлементов и протравителей на урожай и качество сельскохозяйственных культур. Такой способ применения микроэлементов требует наименьшей затраты рабочей силы, солей микроэлементов, заметно повышает урожай сельскохозяйственных культур и улучшает их качество. Поэтому данный прием смело нужно внедрять в практику сельского хозяйства.

В настоящее время химический метод борьбы с сорняками становится необходимым приемом, который обеспечивает значительную экономию труда и резко повышает урожай сельскохозяйственных культур. Для применения гербицидов и микроэле-

Таблица 2

Влияние применения микроэлементов совместно с протравителями семян на урожай сельскохозяйственных культур (Средние данные за 1959 и 1960 гг.)

№№ п/п	Наименование культуры	Прибавка урожая в ц/га			Дозы микроэлементов в граммах на 1 ц/семян		
		от бора	от молибдена	от меди	борной кислоты	молибдата аммония	сульфата меди
1.	Ячмень — зерно	1,0—1,5	1,6—3,0	1,0—2,2	100—200	50—100	25—200
2.	Яровая пшеница — зерно	1,2—1,8	—	1,5—2,4	100—250	—	100—200
3.	Лен — долгунец; лью — соломки	5,3—7,4	3,2—5,8	3,7—8,6	100—250	20—100	100—500
4.	Кукуруза — зеленая масса	51—85	43—76	38—64	100—500	100—200	50—100
5.	Красный клевер — семена	0,3—0,8	0,4—1,2	—	200—300	500—1000	—
6.	Горох и вика — зерно	—	2,1—4,6	—	—	50—100	—

ментов используются различные виды опрыскивателей, начиная с ранцевых и кончая тракторным и авиацией. Многочисленными опытами установлено, что применение микроэлементов, путем опрыскивания растений в период вегетации, является одним из наиболее эффективных приемов применения микроэлементов. Но в настоящее время обработка растений гербицидами и внекорневая подкормка растений проводится раздельно. Поэтому мы в течение двух лет (1959—1960 гг.) проверяли эффективность совместного применения микроэлементов с гербицидами. Опыты с льном-долгунцем и ячменем были заложены на площади 156 га в колхозе им. Ленина Прейльского района Латвийской ССР.

Средние данные по льну за 1959 и 1960 гг. приведены в таблицах 3 и 4.

Опрыскивался лен-долгунец (сорт Светоч) ростом 8—10 см. Расход воды 400—500 л/га. Почва опытных полей была слабоподзолистая суглинистая и супесчаная. Полученные данные показывают, что имеется возможность совместного применения бора с гербицидом «Дикотекс-30» и «Дикотекс-80» для льна.

Кроме того, опрыскивание посевов льна бором совместно с гербицидом повышает устойчивость льна против болезней. Например, заболеваемость льна фузариозом понизилась на 15—17%. Заболеваемость антракнозом — на 18%. Опыты применения под лен бора и других микроэлементов совместно с гербицидами следует продолжать. Необходимо изучать, в частности, действие разных доз микроэлементов на урожай и качество волокна. Одновременно следует внедрять это новое мероприятие в производство.

В течение двух лет (1959 и 1960 гг.) в полевых опытах мы проверяли действие микроэлементов совместного с гербицидом 2,4 Д (натриевая соль) на урожай ячменя. Опрыскивание ячменя тракторным опрыскивателем провели в фазе кущения. Расход воды 400 л/га. Средние данные за два года приведены в таблице 5.

Таблица 3

Действие совместного применения бора с гербицидом «Дикотекс-30» на урожай и качество льна-долгунца (данные за 1959 год)

№№ п/п	Варианты опыта	Урожай ц/га		Прибавка в ц/га		Номер длинного волокна
		льно-соломки	льно-семян	льно-соломки	льно-семян	
1.	Контроль (без прополки)	24,1	2,0	—	—	9,5
2.	«Дикотекс-30» (3,3 кг/га)	27,4	3,0	3,3	1,0	10,5
3.	«Дикотекс-30» (3,3 кг/га) + борная кислота 250 г/га	33,2	4,2	9,1	2,1	11,0

Таблица 4

Действие совместного применения бора с гербицидом «Дикотекс-80» на урожай льна-долгунца (данные за 1960 год)

№№ п/п	Барианты опыта	Урожай ц/га		Прибавка в %		Урожай зеленой массы сорняк. ц/га
		льно-соломки	льно-семян	льно-соломки	льно-семян	
1.	Контроль (без прополки)	26,7	3,7	—	—	109,6
2.	«Дикотекс-80» (0,5 кг/га)	29,1	4,0	9,0	8,1	50,4
3.	«Дикотекс-80» (0,7 кг/га)	31,3	4,3	17,2	16,2	41.7
4.	«Дикотекс-80» (0,9 кг/га)	33,4	4,4	25,1	18,9	32,4
5.	«Дикотекс-80» (1,2 кг/га)	32,3	4,2	21,0	13,5	30,9
6.	«Дикотекс-80» (0,9 кг/га + 250 г/га борной кислоты)	34,1	4,6	27,7	24,3	32,2
7.	«Дикотекс-80» (0,9 кг/га + 500 г/га борной кислоты)	35,7	4,7	33,7	27,0	31,8
8.	«Дикотекс-80» (0,9 кг/га + 1000 г/га борной кислоты)	38,5	4,9	44,2	32,4	29,4

Таблица 5

Эффективность совместного применения микроэлементов с гербицидом (2,4 Д) на урожай ячменя (средние данные за 1959 и 1960 гг.)

№№ п/п	Варианты опыта	1959 г.		1960 г.	
		урожай зерна ячменя ц/га	прибавка в %	урожай зерна ячменя ц/га	прибавка в %
1.	Контроль (без прополки)	6,7	—	13,6	—
2.	2,4 Д (1 кг/га)	7,8	16,4	16,7	22,8
3.	2,4 Д (1 кг/га + Мо (молибдата аммония 200 г/га)	9,2	37,3	19,4	42,6
4.	2,4 Д (1 кг/га + сульфат меди 500 г/га)	8,6	28,4	18,6	36,8
5.	2,4 Д (1 кг/га + В (борной кислоты 500—1000 г/га)	9,1	35,8	20,5	50,7

В наших опытах соли микроэлементов растворялись в небольшом объеме воды. Эти растворы заливались в резервуар опрыскивателя перед добавлением гербицидов. После добавления гербицидов такой смешанный раствор немедленно расходовался для опрыскивания. Таким образом, химическая борьба с сорняками и подкормка микроэлементами проводится одновременно. При этом уменьшаются стоимость обработки, затраты рабочей силы, создается экономия во времени и меньшее механическое повреждение полевых культур по обрабатываемой площади (при надземных средствах), так как вместо двух обработок проводится одна.

Таким образом, дифференцированное применение микроэлементов совместно с инсектофунгицидами и гербицидами является эффективным и экономически выгодным приемом для повышения урожайности и качеств сельскохозяйственных культур. Поэтому эффективные приемы применения микроэлементов совместно с инсектофунгицидами и гербицидами нужно смело внедрять в практику сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

Анспок П. И. 1960. Действие молибдена на урожай и качество бобовых культур в условиях Латвийской ССР. Известия АН Латвийской ССР, 6 : 155.

Пейве Я. Ю. 1954. Микроэлементы в сельском хозяйстве нечерноземной почвы СССР. Изд. АН СССР.

Яковлева В. В. 1956. Внекорневое питание растений бором и молибденом. В сб. «Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине», Рига.

Сборник трудов, 1958. Микроэлементы в растениеводстве. Труды лаб. биохимии почв и микроэлементов, II, АН Латв. ССР.

Институт биологии Академии наук Латвийской ССР

А. БАРМЕНКОВ

МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ АНТИБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ С ЖИВЫМ ПРОДУЦЕНТОМ АНТИБИОТИКА

За последние десятилетия антибиотики приобрели колоссальное значение в жизни человека. Во многих странах, в том числе и у нас созданы крупные промышленные производства антибиотиков. Г. Ф. Гаузе (1958) указывает, что в США в 1956 году получено 250 т пенициллина, 247 т стрептомицина и 287 т других антибиотиков, кроме того, для нужд животноводства было произведено 324 т антибиотиков, которые использовались при кормлении животных.

В Советском Союзе имеется несколько антибиотических заводов, строится еще несколько новых мощных комбинатов по изготовлению антибиотиков, но возрастающая с каждым годом потребность в них насколько велика, что она пока еще удовлетворяется не полностью. Следует учесть, что антибиотическими веществами в требуемых количествах необходимо снабдить не только медицинские учреждения, но и сельское хозяйство, нуждающееся в них, как для лечебных целей, так и при откорме животных и птиц на мясо, не говоря уже об использовании антибиотиков в борьбе с болезнями растений.

Однако производство химически чистых антибиотиков требует сложного оборудования и больших материальных затрат. Это побудило нас в конце 1950 года заняться изысканием других методов получения антибиотиков, которые были бы просты, дешевы и технически доступны для любой микробиологической лаборатории, не говоря о заводских условиях.

Приведем некоторые исторические данные о лечебном применении пенициллина. Штамм-продуцент пенициллина выделяет в окружающую среду ряд различных форм пенициллина: K, F, X, G и другие химические продукты. В промышленном производстве пенициллина выделяют обычно какую-либо одну из указанных форм. Медицинская практика установила, что лечебные свойства каждой формы пенициллина неодинаковы. При жизнедеятельности микропродуцента пенициллина в питательную среду

выделяется целый комплекс химических веществ, биологический эффект которого существенно отличается от действия химически чистого пенициллина. Об этом свидетельствуют работы ряда исследователей (Cornmann, 1944; Lewis, 1944; Heilman, 1945; Gey, 1945), которые изучали биологический эффект не вполне очищенного, так называемого «аморфного пенициллина». Такой пенициллин был способен избирательно угнетать in vitro рост клеток злокачественных опухолей, при этом действуя значительно мягче на нормальные клетки организма. Есть также данные, говорящие о том, что малоочищенный пенициллин оказывал положительное действие при испытании на лечение опухолей животных (Meyr, 1945; Beard, 1945; Добровольская-Заводская, 1946). Сток (Stock, 1949) и другие указывают на случай положительного действия его в клинических условиях при лечении рака молочной железы. Наряду с этим в литературе говорится (Добровольская-Заводская, 1947; Bennison, 1949; Stock, 1950; Sugiwa, 1955, 1956), что химически чистый пенициллин является совершенно неактивным к ряду первичных опухолей.

В последние годы, особенно в США ведется в больших масштабах работа по изысканию новых противораковых антибиотических препаратов, где как указывает Г. Ф. Гаузе (1950): «Ежегодно изучают противораковое действие около 30.000 культуральных жидкостей различных микроорганизмов». Далее он говорит: «Интересно отметить, что в 50% случаев первичные положительные результаты, полученные при исследовании культуральных жидкостей, не воспроизводятся при их дальнейшем более детальном изучении». Эти данные также подтверждают, что биологический эффект комплекса веществ, выделяемых микропродуцентом в субстрат, отличается от такового в случае испытания химически чистых продуктов по отдельности.

Мысль об использовании живой плесени грибка в лечебной практике принадлежит русским ученым. В 1872 году А. Полотебнов отмечал благоприятное воздействие зеленой плесени при лечении длительно не заживающих язв, нарывов, операционных ран. Позднее, в 1788 году П. Лебединский писал, что при приеме внутрь продуктов, зараженных спорами зеленого кистевика (пенициллиума), количество бактерий в испрожнениях больных значительно уменьшается. Позже М. Тартаковский (1902), изучая выделяемое зеленой плесенью вещество заметил, что оно обладает способностью убивать возбудителей куриной чумы. В годы Великой Отечественной войны многие специалисты под руководством профессора З. В. Ермольевой применяли субстратные растворы с выросшим на них пенициллином для лечения ран солдат, при этом получали положительные результаты. Грибной организм выращивался на жидкой питательной среде поверхностным методом и поэтому его должны были сразу использовать в лечебной практике, так как при хранении он терял лечебные

свойства. Это обстоятельство заставило ученых отказаться от широкого применения зеленой плесени непосредственным наложением ее на рану больного и перейти к химическому извлечению пенициллина из культуральной жидкости.

Нам удалось найти метод, устраняющий химическую очистку антибиотической смеси и позволяющий сохранять несколько лет лекарственные формы без существенных изменений их качественных свойств.

Нами в свое время для антибиотической промышленности был разработан метод получения стандартного посевного материала штаммов-продуцентов антибиотиков в виде спорового материала, выращенного на сыпучих органических субстратах, например, на пшене (Барменков, 1945). Этот метод с большим успехом используется в антибиотической промышленности Советского Союза и ряда стран Народной Демократии. Опыт показал, что споры штаммов-продуцентов, выращенные на пшене и приготовленные согласно нашему методу, могут многие годы сохранять свои качественные признаки.

При осуществлении метода получения антибиотических препаратов с живым продуцентом антибиотика в качестве питательного субстрата для микропродуцента также использовалось пшено, но можно с успехом применять чумизу или другой сыпучий органический субстрат.

Работа проводилась с *Penicillium chrysogenum* (штамм ВНИИП-А), однако вся методика с небольшими изменениями условий может быть с успехом осуществлена и с каким-либо другим продуцентом антибиотиков.

Метод включает три основных стадии: 1) приготовление питательного субстрата, 2) засев субстрата спорами микропродуцента, 3) упаковка лекарственных форм и подготовка их к длительному хранению.

Для приготовления питательного субстрата берут пшено первого сорта, из которого удаляют необрушенные зерна, мелкие частицы их и посторонние примеси. В 1 л воды вносится 10 г кукурузного экстракта (сухой вес) и 1 г фениллацетомида, раствор доводится до кипения, после чего добавляют 1 кг пшена и варят его при помешивании до полного поглощения влаги зерном. Затем кастрюлю ставят на слабый огонь или на водяную баню и продолжают варить его около часа. Сваренное пшено переносится на поднос, с него удаляются корочки и с помощью шпателя пшено разбивается на отдельные зерна. Из этих зерен вручную или с помощью формирующих прессовальных машин изготовляются салфетки, таблетки, свечи и т. п. формы. Разделенные зерна могут с большим успехом использоваться самостоятельно, как одна из форм, из них можно получать порошок различного размола.

Заготовленные формы субстрата стерилизуют 45 минут при 0,8 атм., после чего их засевают в боксе суспензией или сухими спорами микропродуцента. Выращивание его производится в термостатной комнате или в шкафу при температуре 23—24° С в течение около 7 суток. Для лучшего обрастания микропродуцентом субстрата колбы, флаконы, кюветы и т. п. необходимо 1 раз в сутки встряхивать.

По истечении указанного срока выращенный микропродуцент помещается в заранее приготовленные бумажные пакеты (желательно стерильные), и производится высушивание его до тех пор, пока в субстрате содержание влаги будет не выше 8%, но полезно иметь более низкую влажность. Процесс сушки производится с помощью воздуха, нагретого до 35—45° С или в вакуум-шкафу. Сухой материал упаковывается в герметические коробки и прорезиновые пакеты, предохраняющие от проникновения влаги. В указанной упаковке материал можно сохранять более двух лет при комнатных условиях хранения. (Споры, выращенные на пшене и высушенные указанным способом можно использовать для засева новой партии субстрата).

Приготовленные зерна пшена с микропродуцентом предназначаются для непосредственного применения или для получения порошков (с различным помолом), которые могут быть широко использованы для внесения в пищевые продукты, а также для создания различных мазей и непосредственного нанесения на раны больных людей и животных.

Отрицательным фактором на лечебный материал при его длительном хранении является избыточная влажность (20—25%), что вызывает вторичный рост микропродуцента и через несколько дней приводит препарат к полной непригодности. При этом первичный цвет микропродуцента изменяется от зеленого до бурого, что может являться внешним признаком качественности материала.

Перед употреблением лекарственные формы смачиваются водой. При этом возобновляется жиднедеятельность микропродуцента и начинается выделение антибиотических веществ в окружающую среду.

Лекарственные формы (салфетки, свечи и др.), изготовленные вышеописанным методом, были испытаны для лечения ряда инфекционных заболеваний в клинике Гражданского воздушного флота г. Москвы под руководством чл. корреспондента Академии медицинских наук СССР, профессора Б. Н. Огнева, который 14 марта 1953 года дал заключение следующего содержания: «Применение живого пенициллина приветствую. Действие его было изучено в больнице АЭРОФЛОТА с положительными результатами. Рекомендую живой пенициллин для широкого применения».

Диапазон использования разработанного нами метода настолько обширен, что в настоящее время трудно конкретно указать все случаи его использования.

В заключение можно сказать, что для широкой лечебной практики на примере (штамм ВНИИП-А) разработан простой, дешевый и легко осуществимый метод изготовления антибиотического препарата с живым микропродуцентом. Метод основан на выращивании продуцента на твердом субстрате, в состав которого входит пшено, кукурузный экстракт, фенилацетамид и которому придаются различные лекарственные формы. Высушенные препараты сохраняют качественные свойства более двух лет.

Лечение осуществляется комплексом веществ, выделяемым в окружающую среду смоченным водой препаратом.

ЛИТЕРАТУРА

Барменков А. С. 1949. Авторское свидетельство на изобретение, № 9908.

Гаузе Г. Ф. 1958. Пастеровская конференция и симпозиум по антибиотикам в США (Нью-Йорк, ноябрь 1957): Журн. Антибиотики, I.

Ермольева З. В. 1946. Пенициллин.

Лебединский Л. В. 1877. Материалы для вопроса об этиологическом значении зеленого кистивика (*Penicillium glaucum*) для организмов животных. Дисс., СПБ.

Полотебнов В. Г. 1872. Патологическое значение плесени. Мед. вестник.

Тартановский М. Г. 1904. Экссудативный тиф или чума кур. Арх. Вест. наук, 34, 642.

Шемякин М. М., Хохлов А. С. 1953. Химия антибиотических веществ. II изд. Москва.

Cornmann I. 1944. Survival of normal cells in penicillin solution lethal to malignant celles. Science, 99 : 247.

Dobrovolsaia-Zavadskaia N. 1947. Made d'administration de la pénicilline et son effet dans un cas de cancer disséminé du sein. C. R. Acad. Sci. 224 : 690.

Gey, G. O., Gey, M. K., Inui, F., Vedder, H. 1945. The effect of crude and purified penicillin on continious cultures of normal and malignant cells. Bull. Johns. Hosp. Hopk. 77 : 116.

Heilmann, D. H. 1945. Discussion of sensitivity of tumor tissue in vitro to penicillin. Res. Conf. Cancer, 329.

Lewis, M. R. 1944. The failure of purified penicillin to retard the growth of grafts of sarcoma in mice.

Stock, C. C. 1950. Aspects of Approaches in Experimental Cancer chemotherapy. Am. J. Med., 8 : 658.

Sugiura, K., Sugiura, M. M. 1955. Effect of compounds on various mouse acites tumors. Proc. Am. Ass. Cancer. Res., 2 : 49.

Лаборатория синтеза кортизона
ВНИХФИ Москва

И. БИНИЛАУСКАЙТЕ

УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ МЕСТНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К *ERWINIA PHYTOPHTHORA* (APPEL) BERG. ВОЗБУДИТЕЛЮ ЧЕРНОЙ НОЖКИ

В Литовской ССР районировано пять сортов картофеля: Пирмунес, Берлихинген, Вилия, Тиеса и Рута. Все сорта, за исключением Берлихинген, выведены селекционерами бывшей селекционной станции Литовской ССР. По данным государственных сортоучастков, они наиболее подходят к выращиванию в условиях Литовской ССР. Кроме районированных сортов в колхозах и совхозах республики еще выращиваются сорта Остботе и Кракмолингосиос, а также местные сорта неизвестного происхождения.

В конкурсных опытах урожай районированных сортов достигает до 300—480 центнеров с гектара. Если картофель не страдал бы от ряда болезней, урожай был бы гораздо больше. Нередко картофель поражается и черной ножкой. Ее возбудитель — бактерия *Erwinia phytophthora*. По данным наших исследований, в республике черная ножка ежегодно поражает в среднем 2—3% картофеля. Однако выращиваемые в республике сорта картофеля не все одинаково поражаются этой болезнью. Устойчивость сортов против черной ножки исследовалась нами в государственных сортоучастках, по возможности в колхозах и совхозах республики, а также заражая картофель искусственным путем чистой культурой *Erwinia phytophthora*.

Наблюдения на сортоучастках проводились 3 года; кроме того, были использованы данные опытов, проведенных на тех же сортоучастках.

Искусственно заражалось по 10 растений каждого сорта и от каждого растения по два стебля. Для заражения использовалась чистая культура *Erwinia phytophthora* односуточного возраста, выделенная из сорта Пирмунес и предварительно выращенная в чашках Петри на МПА. Заражение проводилось до цветения картофеля в 1960 году в стерильных условиях, делая у основания стебля ранку и заражая ее чистой культурой бакте-

рий. Зараженная часть стебля покрывалась стерильной ватой, которая увлажнялась стерильной водой. После появления первых признаков болезни черной ножки вата была снята.

Исследуя устойчивость картофеля против черной ножки, обращалось внимание на продолжительность вегетационного периода данного сорта, на его крахмалосодержание и условия выращивания.

Л. В. Рожалин (1935) указывает на связь крахмалообразования с кольцевой гнилью картофеля. На основании того, что в литературе появление черной ножки связывается с кольцевой гнилью, мы старались установить связь между крахмалосодержанием испытуемых сортов и устойчивостью к черной ножке. По данным, полученным на сортоучастках нельзя утверждать, что количество крахмала в картофеле влияет на проявление черной ножки.

П. С. Короткова (1947) отрицает связь между раннеспелостью картофеля и устойчивостью к черной ножке.

Согласно данным наших исследований в условиях Литовской ССР, все испытываемые сорта картофеля заражаются черной ножкой, однако процент поражаемости отдельных сортов неодинаковый. Ранние сорта в большинстве случаев оказались более устойчивыми, чем среднеспелые и поздние сорта. Данные наших исследований приводятся в таблице. В данных искусственного заражения сортов приводятся наблюдения одного года; поражаемость сортов на сортоучастках — по трехлетнему наблюдению; лишь данные по сортам Накотнэ, Скороспелка, Детскосельский, Волховский, Волосовский и Узвара получены из наших одногодичных наблюдений (эти сорта раньше не испытывались), а по сорту Виктор — из двухлетнего наблюдения. Данные по устойчивости сортов в производственных условиях приводятся для тех сортов, которые больше выращиваются в колхозах и совхозах республики.

Из раннеспелых сортов в республике районирован сорт Пирмунес. По нашим данным — это самый устойчивый сорт против черной ножки.

На сортоучастках, где посадка картофеля производится отобранными, нерезанными клубнями, пораженных черной ножкой растений сорта Пирмунес в среднем только 0,2%. В производственных условиях пораженных растений больше — 1%.

При искусственном заражении сорта Пирмунес заразившиеся растения составляли 40% от всех зараженных растений. Из других раннеспелых сортов картофеля, которые заражались искусственно, из сорта Скороспелка заболело 50%, из сорта Накотнэ — 70%.

Среднеранний сорт Берлихинген по сравнению с другими исследуемыми сортами отличается наибольшей устойчивостью против парши. Против черной ножки он менее устойчив, чем Пирму-

нес. После заражения его чистой культурой *Erwinia phytophthora* уже на пятый день на некоторых растениях были заметны симптомы черной ножки. Всего заболело 80% зараженных растений. В опытах по конкурсному исследованию сортов на участках сорта Берлихинген найдено в среднем 0,4%, иногда 1% зараженного черной ножкой картофеля, в производственных условиях до 2,5% зараженных растений.

Из среднеранних сортов искусственно заражались также сорта Детскосельский, Волховский и Волосовский. Количество заболевших растений сорта Детскосельский составляло 50%, сорта Волховский — 100% и сорта Волосовский — 80% от всех зараженных растений. При конкурсных опытах самым неустойчивым среди этих трех сортов оказался тоже Волховский. Так, например, его поражение черной ножкой составляло 1,6% в то время как Детскосельский был поражен на 0,3%, а Волосовский совсем не был поражен.

У нас больше всего выращиваются среднепоздние сорта: Вилия и Тиеса районированы, Остботе и Кракмолингосиос нерайонированы. Последние являются наименее устойчивыми против черной ножки.

В колхозах и совхозах республики в посевах картофеля сорта Остботе черная ножка поражает в среднем 5,5%, а в сортоучастках 0,5% растений. При искусственном заражении растения заболели на 100%. Спустя 10 дней после появления симптомов болезни 80% зараженных стеблей картофеля совершенно сгнили.

Сорт Кракмолингосиос при искусственном заражении заразился на 100%. В производственных условиях встречается в среднем 4,0% растений, пораженных черной ножкой. На сортоучастках устойчивость этого сорта очень колеблется. Например, после посадки картофеля, зимовавшего в плохих условиях, обнаружено 32,7% пораженных растений. Среди посадок хорошо зимовавшего, отобранного и нерезанного картофеля пораженных растений вовсе не найдено. По данным трехлетних наблюдений на сортоучастках болезнь поражает в среднем до 2,3% растений этого сорта.

Сорта картофеля Тиеса и Вилия устойчивее против черной ножки, по сравнению с сортами Остботе и Кракмолингосиос. На сортоучастках найдено очень незначительное количество пораженного картофеля данных сортов. При искусственном заражении картофеля сорта Тиеса количество больных растений составляло 80%, сорта Вилия — 70%. Спустя 10 дней после проведенного заражения 60% зараженных стеблей сорта Тиеса и 40% сорта Вилия совсем сгнили.

Из позднеспелых сортов у нас районирован сорт Рута. Это один из наиболее урожайных сортов в условиях Литовской ССР, и кроме того, устойчив против фитофторы. В конкурсных опытах по исследованию сортов число пораженных черной ножкой расте-

Таблица 1

Устойчивость сортов картофеля к черной ножке в условиях Литовской ССР

Сорт	Искусственное заражение		Заболевание растений на сортоучастках в %	Заболевание растений в производственных условиях в %
	заболевание растений в %	срок появления первых признаков в днях	в скобках — длительность наблюдений в годах	
Раннеспелые сорта				
1. Пирмунес	40,0	10	0,2 (3)	1,0 (3)
2. Накотнэ	70,0	10	0,2 (1)	—
3. Скороспелка	50,0	10	0 (1)	—
Среднеранние сорта				
1. Берлихинген	80,0	5	0,4 (3)	2,5 (1)
2. Детскосельский	50,0	8	0,3 (1)	—
3. Волховский	100,0	5	1,6 (1)	—
4. Волосовский	80,0	8	0 (1)	—
Средне-поздние сорта				
1. Вилия	70,0	5	0,3 (3)	1,5 (2)
2. Тиеса	80,0	5	0,3 (3)	—
3. Узвара	70,0	5	0,4 (1)	—
4. Остботе	100,0	4	0,5 (3)	5,5 (3)
5. Кракмолингосиос	100,0	5	2,3 (3)	4,0 (3)
Поздние сорта				
1. Рута	70,0	10	0,5 (3)	0,5 (2)
2. Виктор	100,0	6	5,1 (2)	—

ний составляет в среднем 0,4%, а в некоторых случаях до 1,8%. При искусственном заражении заболело 70% растений. В производственных условиях проводились наблюдения лишь в 1959 году, когда вследствие весьма сухого лета пораженных растений было найдено очень мало — до 0,5%. Устойчивость позднеспелого сорта Виктор против черной ножки исследована только путем искусственного заражения растений во время вегетационного периода. На всех зараженных растениях в течение 10 дней выявились ясные признаки черной ножки.

Из наших опытов и наблюдений следует, что не все сорта картофеля страдают одинаково от черной ножки.

1. В условиях Литовской ССР самым устойчивым против черной ножки является раннеспелый районированный сорт картофеля Пирмунес.

2. Самыми неустойчивыми являются нерайонированные сорта Остботе и Кракмалингосиос, которые относятся к среднепоздним сортам.

3. К сортам средней устойчивости можно отнести среднеранний сорт Берлихинген, среднепоздние сорта Вилия и Тиеса и поздний сорт Рута.

ЛИТЕРАТУРА

Бертон В. 1952. Картофель, Изд. иностр. литерат. Москва.

Горленко М. В., Воронкевич И. В. 1959. Черная ножка картофеля и обоснование агротехнических мер борьбы с ней. Доклады научн. конференции по защите растений. Вильнюс.

Короткова П. И. 1947. Устойчивость сортов картофеля к черной ножке. Селекция и семеноводство, 10.

Короткова П. И. 1949. Источники и пути распространения черной ножки картофеля. Доклады Всесоюзн. акад. с./х. наук им. В. И. Ленина, 3.

Рожалин Л. В. 1935. Влияние питания и сорта картофеля на устойчивость его к кольцевой гнили. Работы научн.-исслед. ин-та картофельного х-ва, 4.

Шумиленко Е. П. 1952. Черная ножка картофеля и борьба с ней. Свердловск.

Институт ботаники Академии наук Литовской ССР

СБОРНИК ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(Таллин—Саку 4—7 августа 1960 г.)

Э. ВИМБА

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАМУЛЯРИЙ В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Биометрические исследования проведены при изучении и описании морфологии некоторых видов рамулярий. До сих пор обработан гербарный материал, относящийся к следующим видам рамулярий: *Ramularia anchusae* Mass., *R. aromatica* Sacc., *R. armoraciae* Fuck., *R. betae* E. Rostr., *R. heraclei* (Oud.) Sacc., *R. lampsanae* (Desm.) Sacc., *R. leonuri* Sorok., *R. rhei* Allesch., *R. taraxaci* Karst., *R. urticae* Ces.

В наших биометрических исследованиях мы обратили главное внимание на измерение спор. Как известно, величина спор во многих случаях является критерием вида, а также и показателем действия внешней среды. Такие исследования на наш взгляд очень интересны именно в порядке гифомицетов, куда относится и рамулярии, так как число морфологических элементов здесь доведено до предела: имеются лишь гифы, пронизывающие субстрат, и конидиеносцы с конидиями, поднимающиеся над субстратом.

В работе использованы гербарные материалы, собранные автором данной статьи, а также Ю. Смародсом, А. Кирулисом. К. Старцом и др. При обработке материала из каждого гербарного образца измерено 50 спор и определены средний арифметический и средняя квадратическая ошибка.

В первой таблице показаны результаты исследования десяти видов вышеупомянутых рамулярий.

Наши данные показывают, что амплитуда вариирования размеров спор значительно превышает размеры, указанные в использованной литературе. Очевидно, нельзя признать нормальным такое положение, когда в местных определителях и во флорах используются часто данные, взятые из материала, относящегося к другим территориям. В этом отношении следует с признательностью отметить микофлоры Азербайджана и Казахстана, которые содержат на своих страницах много оригинальных и ценных данных и служат примером творческой обработки мико-

Таблица 1

Название вида	Средние размеры в μ	Границы вариаций в μ	
		по нашим данным	по данным литературы
R. anchusae	25,9 ± 3,8 × 4,3 ± 0,1	5,0—51,0 × 2,0—12,0	20,0—50,0 × 3,0—6,0
R. armoraciae	15,2 ± 1,4 × 3,0 ± 0,09	6,0—30,0 × 2,0— 5,0	15,0—35,0 × 2,5—5,0
R. aromatica	18,9 ± 6,1 × 1,9 ± 1,1	6,0—41,6 × 1,5— 5,2	20,0—75,0 × 2,0—3,0
R. betae	15,1 ± 1,8 × 3,4 ± 0,3	7,5—30,0 × 2,0— 6,0	10,0—25,0 × 4,0—5,0
R. heraclei	17,0 ± 1,7 × 3,9 ± 0,3	6,0—36,0 × 1,5— 7,5	16,0—45,0 × 2,5—7,0
R. lampsanae	10,4 ± 0,8 × 3,2 ± 0,2	4,5—22,5 × 1,5— 6,0	6,0—22,0 × 1,5—4,0
R. leonuri	17,1 ± 3,2 × 3,3 ± 0,2	6,0—36,0 × 2,0— 6,0	15,0—30,0 × 3,0—5,0
R. rhei	10,2 ± 0,6 × 2,7 ± 0,2	4,5—21,0 × 1,5— 5,0	8,0—30,0 × 2,5—4,0
R. taraxaci	16,3 ± 3,0 × 2,7 ± 0,3	3,0—54,0 × 1,0— 4,5	11,0—50,0 × 2,0—4,0
R. urticae	15,8 ± 1,2 × 4,6 ± 1,7	6,0—28,5 × 1,5— 7,5	9,0—40,0 × 3,0—7,0

* Использованы данные следующей литературы: Н. И. Васильевский и Б. П. Каракулин. Паразитные несовершенные грибы, часть I. Гифомицеты. М.—Л., 1937.

J. J. Lindroth. Verzeichnis der aus Finnland bekannten Ramularia — Arten. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 23. Nr. 3. 1902.

Rabenhorst, Kryptogamen — Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Band I., Pilze, VIII Abt. 1907.

флор. Такие данные необходимы для изучения изменчивости грибов и для решения вопросов их видообразования.

Данные нашего исследования показывают, что и столь постоянные элементы как споры (конидии) дают довольно большую амплитуду варирования. Исходя из этих данных, приходится пересмотреть и экспериментально проверить действительность некоторых видов рамулярий, паразитирующих на близко родственных или на одних и тех же высших растениях.

Так в свое время на любисток лекарственный (*Levisticum officinale*) было описано всего три вида рамулярий: *Ramularia levistici* Oud., *R. schroeteri* Sacc. et Syd. и *R. vestergreniana* Allesch., которые, как позже выяснилось, являются одним и тем же видом и теперь обозначается как *R. levistici* Oud.

В наших исследованиях мы обратили внимание также на величину спор с верхней и нижней стороны листовой пластинки. Выяснилось, что споры с нижней стороны пластинки более крупные, чем споры с верхней. Это явление, очевидно, вызвано микроклиматическими условиями и показывает, что споры очень чувствительны в отношении условий внешней среды.

Величина спор с верхней и нижней сторон пластинки листа показана во второй таблице.

Таблица 2

Размеры спор *R. heraclei* на верхней и нижней сторонах листа

Образцы	На верхней стороне листа в μ	На нижней стороне листа в μ
1.	15,4 × 4,4	15,4 × 3,9
2.	10,0 × 3,0	18,2 × 3,9
3.	12,0 × 3,6	17,1 × 3,8
4.	16,7 × 3,4	18,5 × 3,7
5.	16,7 × 4,0	17,3 × 4,1
6.	12,8 × 3,2	14,2 × 3,5
7.	17,5 × 3,8	18,5 × 4,4
8.	16,4 × 4,3	17,8 × 4,2

Это значит, что при разграничении отдельных видов, а также при описании новых видов грибов необходимо получить данные о размерах спор со всех частей растения-хозяина, на котором данный вид гриба развивается. В настоящее время уже нельзя подойти к понятию вида статически без учета микроклиматических условий. Интересно и то, что споры рамулярий с растений с более или менее вертикально стоящими листьями как, например, у одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*) имеют не столь резкую разницу в размерах спор с верхней и нижней сторон листовой пластинки.

Данные относительно *Ramularia taraxaci* представлены в таблице 3.

Таблица 3

Образцы	На верхней стороне листа в μ	На нижей стороне листа в μ
1.	21,2 × 3,1	20,3 × 2,8
2.	14,3 × 2,7	16,0 × 3,0
3.	14,6 × 2,8	17,2 × 2,7
4.	16,8 × 2,8	17,8 × 2,9
5.	17,8 × 2,5	17,6 × 2,7

Обработка остальных видов рамулярий республики продолжается.

Латвийский государственный университет имени П. Стучки

З. ВИНИЦКАС

ОБ ИЗУЧЕНИИ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЛИТОВСКОЙ ССР

В структуре посевных площадей Литовской ССР картофель занимает около 10%. Урожайность картофеля в республике из года в год повышается, главным образом, за счет применения все более совершенных агротехнических мероприятий. Если в 1955 г. урожайность картофеля в среднем составляла 86 ц/га, то в 1959 г. — уже 120 ц/га.

Несмотря на благоприятные естественные условия для выращивания картофеля, его урожайность и темпы роста урожайности являются еще неудовлетворительными. Одной из причин недостаточно высокого урожая картофеля в Литовской ССР являются его вредители и болезни. Среди большого количества болезней картофеля в условиях республики важнейшими являются фитофтора и вирусные заболевания.

Первые сведения о вирусных болезнях картофеля в Литве имеются в отчете работ Литовской станции защиты растений за 1927 год, где указывается, что в Дотнуве, наряду с другими заболеваниями, «замечены еще мозаика листьев картофеля, скручивание листьев и так называемая штриховатость (Strichelkrankheit)».

Некоторая работа по изучению переносчиков вирусных болезней картофеля была проведена в 1943, 1947 и 1957 гг., когда изучались видовой состав и динамика появления тлей на посевах картофеля. Этими исследованиями установлено, что самыми распространенными тлями на картофеле являются *Doralis rhamni* Boyer и *Doralis frangulae* Koch. Численность *Myzus persicae* Sulz., основного переносчика вируса скручивания листьев, а также других видов тлей на картофеле выражается единицами, а иногда и долями процента. Установлено, что срок массового появления тлей, а также динамика их появления тесно связаны с метеорологическими условиями лета: дождливая погода влияет на тлей угнетающе.

Посещение различных сортов картофеля тлями не одинаково.

Таблица 1

Распространение тлей на разных сортах картофеля (число тлей на 100 листиках)

Дата проверки	Сорт: 1943 г. Форан (позднеспелый)	Милда (позднеспелый)	Крахмалистый (среднеспелый)	Мажестик (среднеспелый)	Дата проверки	1957 г. Рута (очень позднеспелый)	Остботе (позднеспелый)	Тиеса (среднеспелый)	Пирмунес (раннеспелый)
5. VIII	94	49	55	47	2. VIII	982	770	579	703
10. VIII	120	65	67	54	7. VIII	343	322	188	285
15. VIII	44	45	43	33	12. VIII	221	207	80	70
20. VIII	32	27	31	31	16. VIII	83	45	17	26
В среднем:	72	46	49	41		407	336	216	271

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, позднеспелые сорта картофеля тлями посещаются чаще, чем более раннеспелые сорта. По-видимому, количество тлей на картофеле определяется не только спелостью сорта, но и другими факторами. Например, на сорте Пирмунес обнаружено на 25% больше тлей, чем на сорте Тиеса, несмотря на то, что Пирмунес является раннеспелым, а Тиеса среднеспелым сортом.

Численность тлей на картофеле зависит и от экологических условий. Например, картофель, посаженный в поле на склонах к западу, посещается тлями больше, чем картофель в поле со склоном к востоку. Картофель, выращиваемый на открытом месте, посещается тлями меньше, чем на защищенном от ветра месте (таблица 2).

Таблица 2

Влияние экологических условий на численность тлей на посевах картофеля

Место картофельного поля	Число тлей на 100 листиков
1943 г.	
Сад, защищенный от ветров	75
Место, защищенное от западных ветров	49
Открытое место	42
1957 г.	
Наклон к западу	1075
Наклон к востоку	619

Приведенные данные исследования тлей могут иметь определенное значение при выращивании свободного от вирусных заболеваний семенного картофеля.

Более обстоятельное изучение вирусных болезней картофеля в Литовской ССР начато в последнее время. Исследованиями распространения вирусных болезней картофеля в 1957 и 1958 гг. установлено, что самой распространенной болезнью в республике является обыкновенная мозаика, вызываемая вирусом X. Она встречается на 45—50% всех растений картофеля. На втором месте стоит стрик, вызываемый вирусом У и повреждающим в среднем около 1—2% растений. На единичных растениях картофеля встречается морщинистая мозаика, аукуба, скручивание листьев. Столбур картофеля в Литовской ССР до сих пор не обнаружен.

В 1958 и 1959 гг. в Литовском научно-исследовательском институте земледелия проводилось исследование ущерба, причиняемого урожаю картофеля обыкновенной мозаикой. На пораженном мозаикой картофеле сорта Остботе в 1958 г. получен урожай на 45,7 ц/га или на 17%, а в 1959 году — на 55,8 ц/га или на 15,3% меньше по сравнению с урожаем здорового картофеля. Имея в виду, что в республике половина картофеля поражена мозаикой, убыток урожая только от этой болезни ежегодно составляет не менее, чем два миллиона центнеров картофеля. Это обстоятельство заставляет заниматься поисками мероприятий, предотвращающих вырождение картофеля как во время селекционного процесса, так и во время выращивания семенных посевов картофеля.

Проведенные в 1959 году предварительные серологические анализы селекционного материала Литовского научно-исследовательского института земледелия показали, что процент растений, пораженных вирусом X, сильно возрастает с продвижением вперед селекционного процесса картофеля. Так, в сеянцах гибридов серологическим анализом обнаружено 76% растений, свободных от вируса X, а остальные 24% показали слабую положительную реакцию, в то время как в саженцах второго года было 58% растений не пораженных вирусом X, а со слабой положительной реакцией — 26% растений. Остальные 16% растений показали ярко выраженную положительную реакцию. У некоторых перспективных номеров (№№ 1437-22, 1462-3 и др.) количество пораженных мозаикой растений достигало 80%.

В институте изучалась возможность применения серологического анализа картофеля ранней весной на этиолированных (выросших в темноте) ростках. Было исследовано свыше 700 клубней районированного сорта Вилия, клубни были высажены и позже проведено серологическое обследование на листьях. Для сравнения проводился анализ зеленых глазковых ростков, выросших рано весной (таблица 3).

Таблица 3

Сравнительные данные разных серологических анализов картофеля

На каком материале проведены анализы	Реакция на вирус X					Реакция на вирус S				
	количество анализов	в %-ах				количество анализов	в %-ах			
		−	+	++	+++		−	+	++	+++
В темноте выросшие (этиолированные) ростки	754	53,5	40,7	5,3	0,5	675	59,7	34,6	5,4	0,3
Глазковые ростки (зеленые)	183	12,0	85,3	2,7	0	183	51,9	48,1	0	0
Листья растений с поля	625	32,1	62,0	5,9	0	628	51,8	47,1	1,1	0

Полученные данные говорят о том, что серологический анализ на вирус S на этиолированных ростках является достаточно проверенным и может быть применен для семеноводческих целей. Метод анализа этиолированных ростков на вирус X требует доработки: надо определить условия, при которых выращенные в темноте ростки будут давать достоверную реакцию.

В Литовском научно-исследовательском институте земледелия ведется изучение некоторых способов подготовки посадочного картофеля с целью подавления вирусных заболеваний. Изучение влияния способов хранения посадочного картофеля на урожай и на появление вирусных заболеваний в 1960 г. наглядно показывает, что хорошее хранение картофеля уменьшает появление вирусных болезней. Для опыта брался склонный к сильному вырождению картофель сорта Рута и держался в разных условиях хранения (таблица 4).

Таблица 4

Влияние способов хранения посадочного материала на поражение картофеля вирусными болезнями и на его урожайность

Условия хранения посадочного картофеля	Урожай клубней в ц/га		% растений, пораженных стриком и морщинистой мозаикой	
	В 1959 г.	В 1960 г.	В 1959 г	В 1960 г,
В хорошем (холодном, сухом) погребе	377	294	12,6	37,8
В бурте	356	232	15,6	47,7
В плохом (теплом, сыром) погребе	281	209	13,0	56,2

Полученные данные могут послужить для пропаганды хорошего хранения семенного картофеля.

Разными сроками посадки и уборки картофеля, а также скашиванием ботвы перед цветением мы старались воздействовать на степень созревания клубней, а в следующем году, сажая такие клубни одновременно, — определить степень поражения

Таблица 5

Влияние старения посадочного материала на поражение картофеля вирусными болезнями и на его урожай

Варианты опыта	% растений пораженных:				Урожай клубней в ц/га	
	мозаикой		стриком и другими заболеваниями		в 1959 г.	в 1960 г.
	в 1959 г.	в 1960 г.	в 1959 г.	в 1960 г.		
Ранняя посадка	91,0	84,9	5,8	14,2	268,0	104,7
Посадка в нормальный срок	90,2	86,4	7,2	13,2	264,9	107,5
Ранняя уборка	90,5	88,8	7,6	11,2	273,7	109,8
Скашивание ботвы перед цветением	89,8	91,3	5,7	8,3	277,2	103,3
Поздняя посадка	86,8	96,1	2,1	3,9	311,2	151,5

картофеля вирусными болезнями, а также его урожайность. Как видно из данных опытов (таблица 5), последействие поздней посадки картофеля оказывало довольно большое влияние на уменьшение стрика и морщинистой мозаики, и особенно на увеличение урожая клубней (в 1959 г. — на 16%, а 1960 г. — на 45%). Другие приемы не оказали более ощутимого влияния как на появление вирусных болезней, так и на урожай клубней. Исследования продолжаются.

Нами применялся метод определения относительного количества вирусов в растениях картофеля при серологическом анализе путем подсчета хлопьев преципитата при помощи микроскопа с окулярной сеткой. Предметное стекло с каплей сыворотки, после того, как появлялись хлопья, ставится на перекрестный столик под микроскопом и, пересекая каплю через центр, определяется площадь, занятая хлопьями. Количество хлопьев можно выразить процентом ими занятой площади или числом условных единиц. Пересчитав полученные данные на относительные числа, можно количество вируса выразить в процентах по сравнению с контрольным вариантом.

Примером применения этого метода может послужить вегетационный опыт по определению влияния удобрений на количество вируса X в растениях картофеля, проведенный в 1959 г.

в Литовском научно-исследовательском институте земледелия. Если количество вируса в соке неудобренного картофеля считать за 100%, то при удобрении навозом оно получилось 110,8%, при сильном одностороннем удобрении аммиачной селитрой — 120,5%, хлористым калием — 91,7% и суперфосфатом — 85,2%.

Метод определения относительного количества вируса в растениях картофеля при помощи микроскопа с окулярной сеткой позволяет довольно быстро получить данные для сравнения. Этот метод является более достоверным, чем, скажем, метод визуального определения по симптомам на растениях или по глазомерной оценке серологических реакций. В отношении быстроты работы этот метод даже не может быть сравним с трудоемким методом половинок листа, при котором, одновременно можно сравнивать только два варианта.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

М. ВИНКАЛНЕ

ИЗУЧЕНИЕ *CORYNEBACTERIUM FASCIANS* (TILF.) В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

В исследованиях, проводимых Лавтийским научно-исследовательским институтом земледелия по болезням и вредителям садовой земляники (Эглитис, 1958; Кактыня, 1957, 1959; Кактыня, Винкалне, 1960; Винкалне, 1960) установлено, что вместе с карантинной земляничной нематодой (*Aphelenchoides fragariae*) в Латвийской ССР распространилась микобактерия *Corynebacterium fascians*; совместно вызывающие картину заболевания, обозначенную в литературе «цветной капустой» земляники (*cauliflower disease*, Blumenkohlkrankheit).

Симптомы болезни, вызванные этой бактерией у душистого горошка, впервые описал Н. Браун (Brown, 1927), а затем и ряд других авторов у многих видов цветковых растений. П. Тильфордом (Tilford, 1936) были изолированы из опухолей гороха вызывающие данную болезнь микобактерии, которые были причислены к роду *Corynebacterium* и носят теперь название *Corynebacterium fascians* (Tilf.). Позднее несколькими авторами (Lacey, 1942; Cross, Pitcher, 1952) было установлено, что повреждения земляники, которые начиная с 1890 г. считали результатом деятельности земляничной нематоды, носят комплексный характер, и что их возбудителями являются микобактерии *Corynebacterium fascians* и земляничная нематода. Данный вид нематоды был обнаружен в Латвии уже в 30-х годах настоящего столетия (Озолс, 1932; Зирнитис, 1937), но наличие бактериального компонента болезни не отмечалось до последнего времени.

В связи с этим отдел агрозоологии и микробиологии Латвийского научно-исследовательского института земледелия, под руководством канд. с/х наук В. Эглитис, начал в 1957 году микробиологическими методами изучение земляники, поврежденной нематодой. Определение первых выделенных культур не удалось (Кактыня, 1959), очевидно, вследствие активной антагонистической деятельности бактерий из группы спорообразующих.

В 1959 г. микобактерии были нами заново изолированы, получены в виде чистой культуры и определены (Кактыня, Винкалне, 1960). В 1960 году продолжалось изучение морфологических и физиологических свойств данного микроорганизма.

В образцах, взятых из центральной части куста земляники, поврежденной земляничной нематодой, через 3—5 дней инкубации на питательной среде (гороховый агар) появляются мелкие, круглые колонии микроорганизмов кремового цвета. Поверхность колоний блестящая, плоская (рис. 1). В течение недели цвет колоний изменяется до ярко оранжевого, величина колоний возрастает и они постепенно сливаются.

Микобактерия является неподвижной палочкой, имеет средний или небольшой размер: длина клетки 2—5 μ, ширина 0,5—0,9 μ. Молодые клетки встречаются в виде прямых или немного изогнутых палочек, у более старых культур наблюдались также L-, или V-образные формы.

Нами исследованы и физиологические свойства изолированной микобактерии и установлено, что она аэробная, спор не образует, Грам-положительная, желатин не разжижает, лакмусовое молоко окрашивает в синий цвет, молоко не свертывает и не пептонизирует. Таким образом, физиологические свойства изолированного микроорганизма совпадают со свойствами *Corynebacterium fascians* (Tilf.), описанными в литературе (Dowson, 1957; Stapp, 1958).

Чтобы подтвердить правильность такого вывода, проводилась также биологическая проверка изолированной микобактерии. Дезинфицированные семена душистого горошка помещались в асептических условиях в пробирках на стерильную почву. Поверхность почвы инфицировалась изолированной микобактерией. Ростки в течение 10—20 дней растут нормально, но потом на стеблях инфицированных растений появляется много мелких почек, из которых образуются тесно друг к другу боковые побеги с рудиментарными листьями (рис. 2). Из этих растений вновь изолированы такие же микобактерии, что доказывает правильность их идентификации.

Во время биологической проверки установлено количество *C. fascians* в стерилизованной и потом искусственно инфицированной почве, а также на различных частях зараженного растения душистого горошка. 1 г ткани утолщенных боковых стеблей содержали 2—30 милл.; 1 г ткани основного стебля — 5—10 тыс., почва (3 месяца после инфекции) содержала 3-10 милл. клеток *C. fascians* на 1 г.

В 1960 г. нами был заложен дополнительный полевой опыт для изучения способности *Corynebacterium fascians* инфицировать разные бобовые культуры. Растения были опрыскнуты два раза (в стадии ростка и через 1 месяц) суспензией *C. fascians*. Из 8 видов растений (клевер красный, люцерна, эспарцет, конские

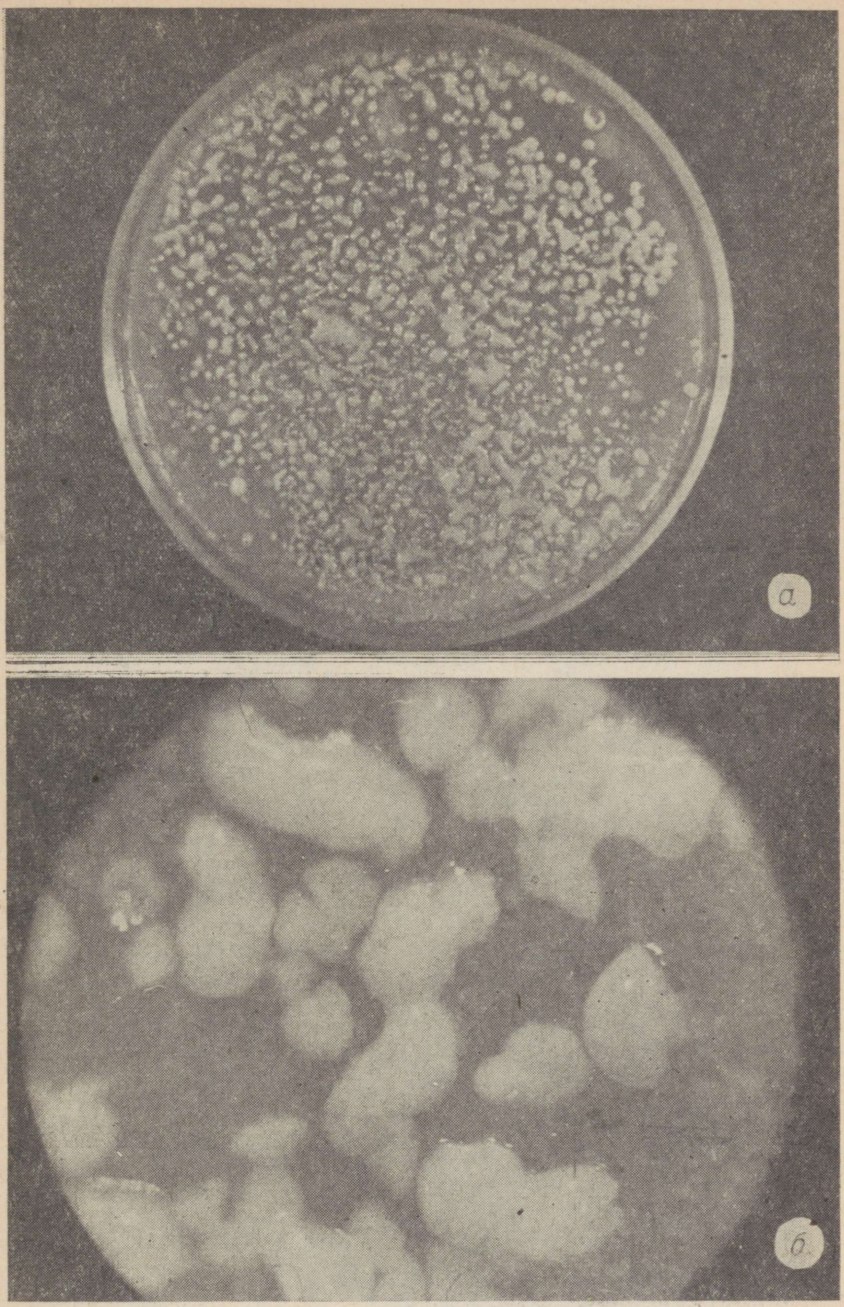


Рис. 1. Колонии *Corynebacterium fascians* на гороховом агаре:
а — Молодая культура *C. fascians*; *б* — Зрелая культура *C. fascians*.

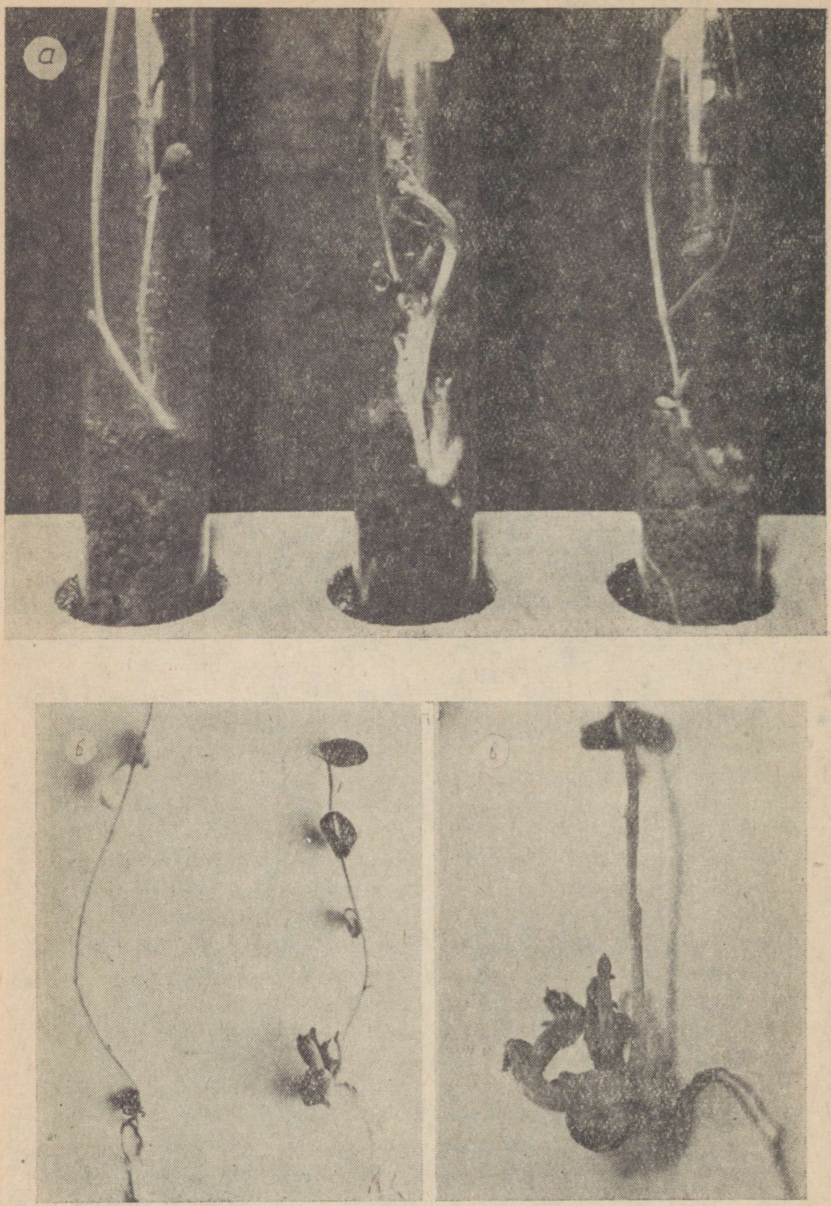


Рис. 2. Биологическая проверка влияния *C. fascians* на душистый горошек в асептических условиях:

а — растения в пробирках (контроль в левой пробирке); *б* — контрольное (слева), поврежденное (справа) растения; *в* — поврежденные части душистого горошка.

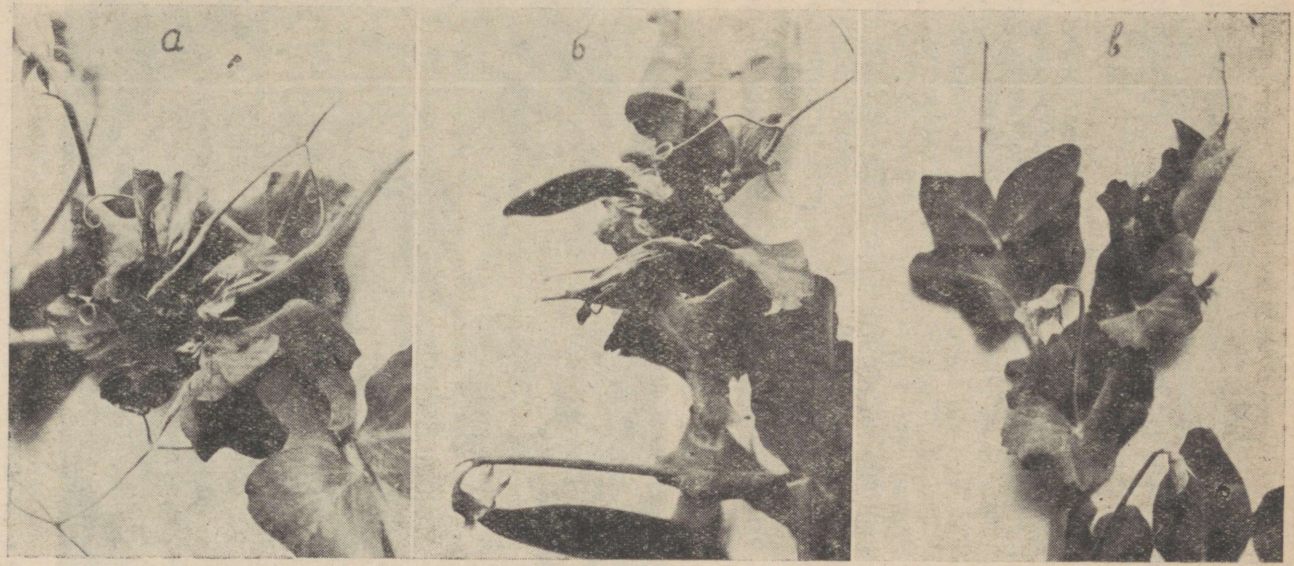


Рис. 3. Поврежденный горох через 40 дней после искусственной инфекции *C. fascians*:
а и *б* — поврежденные части гороха; *в* — контроль.

бобы, горох, душистый горошек, соя), инфицированных *C. fascians*, заражались два вида: горох (*Pisum sativum*) — незначительно и душистый горошек (*Lathyrus odoratus*) — 30% из общего числа растений. Местом локализации микобактерий в этих растениях был основной стебель, где образовались много рудиментарных листьев и уродливые побеги (рис. 3). Зараженные органы растений содержали 50—600 тыс. клеток *C. fascians* на 1 г ткани.

В полевом опыте проверялась также выживаемость *C. fascians* в почве. Через 1,5 месяца после внесения в почву суспензии *C. fascians* были обнаружены только единичные клетки. Это подтверждает отмеченную в литературе закономерность (Красильников, 1952, 1958; Горленко, 1950, 1953; Воронкевич, 1956), что почва, зараженная фитопатогенными бактериями, быстро теряет инфекционные свойства.

Также определялась чувствительность *C. fascians* к некоторым антибиотикам (пенициллину, стрептомицину, биомицину и левомицетину), применяя метод диффузии антибиотиков в агар из пропитанных ими дисков. Особенно большие зоны задержки роста бактерий отмечены вокруг дисков стрептомицина (рис. 4),

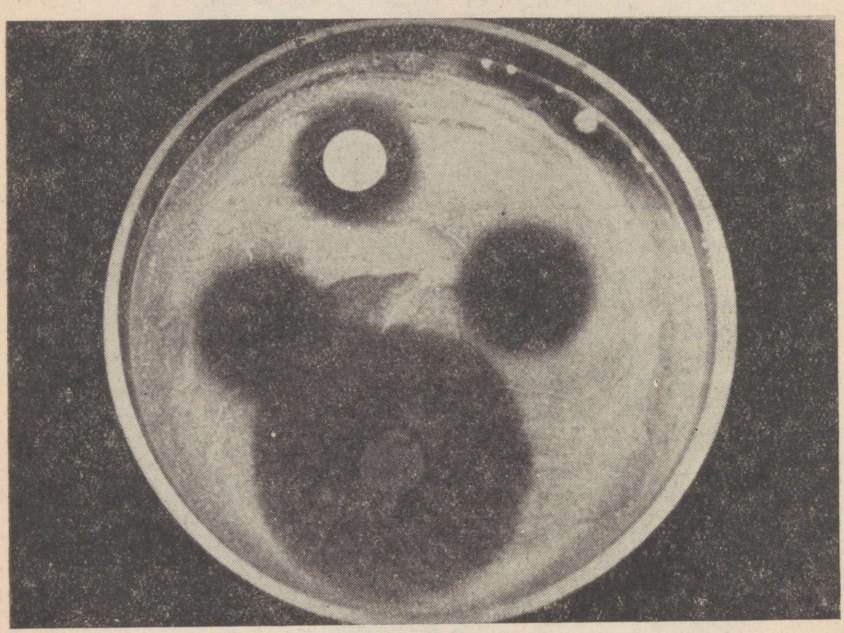


Рис. 4. Культура *C. fascians* под влиянием различных антибиотиков. Особенно большая зона задержки вокруг диска стрептомицина (внизу).

что указывает на перспективность применения этого антибиотика в борьбе с коринебактериозом земляники.

Для этой же цели из тканей земляники изолированы 2 вида спорообразующих бактерий, проявляющих в лабораторных условиях антагонистические свойства в отношении *C. fascians*. Применение препаратов этих бактерий в полевых условиях для лечения растений земляники от коринебактериоза пока не дало результатов.

Повреждение земляники с образованием «цветной капусты» вследствие воздействия *C. fascians* и земляничной нематоды обнаружено уже в 9 районах Латвийской ССР, а также в Эстонской ССР (Кактыня, 1959) и в городе Москве (Эглитис, Кактыня, 1960).

Для более точного выяснения распространения и вредоносности *Corynebacterium fascians* в отношении земляники и других культур в наших условиях необходимы дальнейшие исследования и разработка мер борьбы карантинными, химическими и биологическими методами.

Выводы

1. В 1959 году в Латвийской ССР была найдена фитопаразитическая бактерия *Corynebacterium fascians* (Tilf.), поражающая землянику.
2. Морфологические, физиологические и биологические свойства изолированной бактерии не отличаются от указанных в литературе.
3. *C. fascians* встречается вместе с земляничной нематодой (*Aphelenchoides fragariae*), вызывает у земляники образование коротких утолщенных листьев и цветоножек, уродливых цветов и ягод, снижая таким образом урожай.
4. *C. fascians* может вызвать повреждения и у других растений. В условиях Латвийской ССР экспериментально доказана восприимчивость гороха (*Pisum sativum*) и душистого горошка (*Lathyrus odoratus*).
5. При искусственной инфекции с *C. fascians* в асептических условиях получено заражение всех подопытных растений душистого горошка. В полевых условиях степень заражения значительно уменьшается.
6. Из проверенных антибиотиков в отношении *C. fascians* особенно эффективен стрептомицин.

ЛИТЕРАТУРА

Винкалне М. 1960. Изучение *Corynebacterium fascians* (Tilf.) в Латвийской ССР. Научн. конференция по защите растений. Тезисы докл. Таллин—Саку : 8—9.

Воронкевич И. В. 1956. Влияние почвы как среды обитания на свойства фитопатогенных бактерий. Журнал общей биологии, 4, Москва : 302—310.
Горленко М. В. 1950. Болезни растений и внешняя среда. Москва : 1—120.
Горленко М. В. 1953. Бактериальные болезни растений, Москва : 1—164.
Израильский В. И. 1960. Бактериальные болезни растений, Москва : 377—378.
Кактыня Дз. 1957. Защитим землянику от нематоды. Колхозник Советской Латвии, 6 : 28.
Кактыня Дз. 1959. Исследования по земляничной нематоде в Латвийской ССР. Доклады науч. конференции по защите растений. Вильнюс : 159—167.
Кактыня Дз. 1959. Земляничная нематода в Латвийской ССР. Информационный бюллетень Латв. НИИ земледелия, 3 : 22—27.
Кактыня Дз., Винкалне М. 1960. Исследования о фитопаразитической бактерии (Corynebact. fascians Tilf.) Информ. бюлл. Латв. НИИ земледелия, 5.
Красильников Н. А. 1952. Антибиотики в растениеводстве. Природа, 7 : 17—27.
Красильников Н. А. 1958. Микроорганизмы почвы и высшие растения; Москва: 1—463.
Красильников Н. А. 1949. Определитель бактерий и актиномицетов. М.—Л. : 1—832.
Эглитис В. 1958. Новые данные по растительноядным клещам Латвийской ССР. XI план.-метод. совещание по научн. исслед. работе по защите раст. в сев.-западн. зоне СССР. Тезисы докл. Рига: 64—65.
Brown, N. A. 1927. Sweet pea fasciation, a form of crowngall. Phytopath. 17 : 29—30.
Dowson, W. 1957. Plant diseases due to bacteria. Cambridge : 92—97.
Cross, J. E.; Pitcher, R. S. Studies in the relationship of eelworms and bacteria to certain plant diseases. Ann. Appl. Biol. 39 : 475—486.
Lacey, M. S. 1942. The inoculation of strawberry plants with *Bacterium fascians* (Tilford). Ann. Appl. Biol. 29 : 11—15.
Lacey, M. S. 1955. The cytology and relationships of *Corynebacterium fascians*. Trans. Brit. Mycol. Soc. 38 : 49—58.
Mohanty, U. 1951. *Corynebacterium fascians* (Tilford) Dowson : its morphology, nutrition, and taxonomic position. Trans. Brit. Mycol. Soc. 34 : 23—24.
Ozols, E. 1932. Novērojumi par kultūraugu kaitekļiem 1930 un 1931. gados. Latv. augu aizs. inst. raksti. 2 : 52—65.
Stapp, C. 1958. Pflanzenpathogene Bacterien. Berlin : 101—105.
Tilford, P. E. 1936. Fasciation of sweet peas caused by Phytomonās fascians n. sp. Journ. Agric. Res. 53.
Eglītis, V.; Kaktiņa, Dz. 1960. Instruktīvi norādījumi zemeņāju nematodes dēvastācijai. Rīga : 1—7.
Zirnītis, J. 1937. Novērojumi par zemeņāju nematodi *Aphelenchus fragariae* Ritzema Bos. Latv. Augu aizsardz. inst. darb. pārskats par 1936—37. g.: 72—74.

Латвийский научно-исследовательский институт земледелия

М. ГОРЛЕНКО

УСТОЙЧИВОСТЬ (АДАПТАЦИЯ) ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ К БАКТЕРИЦИДАМ

За последние годы в литературе появилось много сведений о снижении эффективности действия химических веществ, употребляемых против тех или иных фитопатогенных микроорганизмов. Например, в США для получения нужного эффекта в борьбе с фитофторозом картофеля при помощи бордосской жидкости в настоящее время приходится прибегать к десятикратному опрыскиванию. Между тем около полувека тому назад такой же эффект достигался при двух-трехкратном применении того же фунгицида. В Венгрии для борьбы с мильдью винограда сейчас применяют 6-7-10-кратное опрыскивание бордосской жидкостью. В первые же годы использования этого препарата (примерно 50—60 лет тому назад) хорошие результаты получались всего лишь при 2—3 кратной обработке тем же фунгицидом.

Фактов понижения эффективности тех или иных препаратов после длительного массового их применения, вероятно, много. Однако, лишь итоги исследований последних лет позволяют дать им правильное толкование. Например, в конце сороковых годов стало известно о низкой эффективности препарата АБ против твердой головки пшеницы после длительного его применения в Сибири. Объясняли это якобы ухудшением качества препарата, высоким заспорением зерна в Сибири, низкими температурами в период прорастания семян и рядом других причин. В свете современных данных, указанное явление можно объяснить появлением в Сибири рас возбудителя твердой головни, устойчивых к препарату АБ. Это подтверждается во-первых тем, что сейчас многими исследователями прямыми опытами доказана возможность привыкания многих фитопатогенных грибов к соединениям меди, входящих в состав препарата АБ и нахождением в местах массового применения медных соединений более устойчивых к ним форм и, во вторых опытами И. М. Полякова (1958), показавшими увеличение устойчивости у возбудителя твердой

головни к фунгицидам после длительной обработки ими семян.[1]

В медицинской практике случаи слабой эффективности лекарственных препаратов после повторного их применения стали известны еще в начале настоящего столетия. Эти факты были вначале непонятны даже для ведущих микробиологов того времени. Лишь после экспериментального изучения было дано этим фактам правильное толкование. Тогда же было установлено, что от изменения чувствительности паразитов к данному химическому препарату зависит эффективность этого вещества при лечении тех или иных инфекций. Следует указать, что ко времени обнаружения фактов снижения эффективности лекарственных веществ против патогенных для человека микробов (1904—1907 гг.) уже были опубликованы экспериментальные данные о способности микробов адаптироваться к вредным для них химическим веществам (М. Г. Косяков, 1887). Однако связать эти явления удалось позднее лишь после исследований П. Эрлиха (1911).

Со времени появления указанных работ в медицинской микробиологии появилось множество исследований не только подтверждающих факты привыкания патогенных микроорганизмов к лекарственным веществам, но и вникающих в существо изменений, происходящих у адаптированных форм. Во всяком случае в медицине применение лекарственных веществ (особенно антибиотиков) ведется с учетом возможного возникновения устойчивых к ним форм у различных возбудителей болезней человека и животных. Имеются также хорошие сводки по этому вопросу, из которых на русском языке можно назвать работу Х. Х. Планельеса (1956), а также некоторые главы из книги Д. Ф. Петрова «Селекция микробов» (1959).

Укажем, что при использовании химических веществ для борьбы с вредными насекомыми также приходится считаться с привыканием их к инсектицидам.

В фитопатологии изучение привыкания микроорганизмов к ядам началось значительно позднее, чем в медицине. Лишь в 1946 году появилась работа Е. Стэкмана, Ф. Стивенсона и Ц. Вильсона (Stakman, Stevenson, Wilson) об адаптации возбудителя пузырчатой головни кукурузы (Ustilago zeae) к арсениту натрия. Им удалось повысить выносливость указанного гриба к этому препарату почти втрое. Затем были опубликованы работы по другим грибам и фунгицидам (возбудители плодовой гнили яблок, пирикуляриоза риса, некоторые виды рода *Sclerotium* и ряд других). Такого рода работы появляются и в настоящее

[1] Заметим, что в медицине, когда впервые столкнулись с фактом понижения эффективности действия лекарственных веществ также сразу не смогли им дать правильное объяснение (см. Х. Х. Планельес, 1956).

время. Что касается фитопатогенных бактерий, то здесь данных много меньше, и они были опубликованы позднее. Однако есть данные об увеличении устойчивости к антибиотикам типа стрептомицина у возбудителей рака цитрусовых (*Xanthomonas citri*), бурой пятнистости фасоли (*Xanth. phaseoli*), бактериоза сои (*Xanth. phaseoli var. sojensis*), гоммоза хлопчатника (*Xanth. malvacearum*). Можно признать, что в фитопатологии в основном сейчас занимаются накоплением фактов по вопросу устойчивости фитопатогенных микроорганизмов к фунгицидам и бактерицидам, т. е. тем, чем занимались в медицине примерно 30—40 лет тому назад. Однако, используя опыт медицинских микробиологов, вероятно удастся пройти все этапы исследований в значительно более короткий срок.

В Советском Союзе по вопросам привыкания фитопатогенных грибов к ядам почти одновременно стали работать М. С. Дунин в Сельскохозяйственной академии им. К. Т. Тимирязева и И. М. Поляков во Всесоюзном институте защиты растений. Аналогичные работы по фитопатогенным бактериям в Москве выполнены В. П. Израильским и Н. Д. Буяновой (1958) и в Киеве М. Д. Куликовской (1958). В 1959—60 гг. на кафедре низших растений Биолого-почвенного факультета Московского университета нами совместно с И. В. Новик (Михеевой) проводились исследования, имевшие своей задачей изучить возможность сравнительного привыкания двух фитопатогенных бактерий (возбудитель черной пятнистости томатов — *Xanth. vesicatoria* и мокрой гнили растений — *Bacterium carotovorum*) к антибиотикам, медному купоросу и ртутноорганическому препарату НИУИФ-1, представляющему собой раствор этилмеркурфосфата.

Опыты со стрептомицином

Предварительные опыты показали, что наибольшая концентрация стрептомицина, при которой еще наблюдается рост бактерий для *Bact. carotovorum* была 0,25 ед., а для *Xanth. vesicatoria* — 0,16 ед. Для получения форм устойчивых к большим дозировкам стрептомицина, производился последовательный посев на питательные среды со все увеличивающейся концентрацией этого вещества по следующей схеме:

Для *Bact. carotovorum* 0,25 ед. — 0,5 ед. — 1 ед. — 5 ед. — — 10 ед. — 20 ед. — 100 ед. — 200 ед.

Для *Xanth. vesicatoria* 0,16 ед. — 0,25 ед. — 0,5 ед. — 1 ед. — — 5 ед. — 10 ед. — 20 ед. — 50 ед. — 100 ед. — 200 ед. — — 500 ед.

Пересев производится через каждый 48 часов. Полученные данные приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Ход привыкания *Xanth. vesicatoria* и *Bact. carotovorum* к повышающимся концентрациям стрептомицина

Концентрация стрептомицина в единицах	0,16	0,25	0,5	1	5	10	20	50	100	200	500
					Xanthomonas vesicatoria						
Количество пассажей необходимых для привыкания к повышенной дозировке		3	3	2	2	2	1	1	1	1	
					Bacterium carotovorum						
	4	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1

Из таблицы 1 можно сделать следующие выводы:

1) У обеих фитопатогенных бактерий бывших в опыте происходят довольно быстрое приобретение устойчивости к стрептомицину.

2) В начальной стадии опытов адаптация к стрептомицину идет медленнее, чем при последующих пассажах. Так,, для того, чтобы получить рост *Xanthomonas vesicatoria* со среды, содержащей 0,16 ед. стрептомицина, на среду с 0,25 ед. потребовалось 4 пассажа. При последующих увеличениях концентрации в 2 раза (до 0,5 ед.) нужно было лишь 3 пассажа. Так продолжалось до доведения концентрации стрептомицина в среде до 5 ед. Рост на последующих концентрациях наблюдался уже через 2 пассажа, а когда бактерии были приучены к 20 ед., дальнейшее увеличение переносимой ими концентрации достигалось уже после одного пересева. То же самое наблюдалось и у другой бывшей в опытах бактерии (*Bact. carotovorum*).

3) Удалось повысить стойкость к стрептомицину у *Bact. carotovorum* в 800 раз (с 0,25 ед. до 200 ед.), для чего потребовалось 16 пассажей, а у *Xanth. vesicatoria* в 3125 раз (с 0,16 до 500 ед.), для чего потребовалось 22 пассажа. Если сравнить наши данные со сведениями, имеющимися в литературе, то можно видеть, что у разных бактерий наблюдалась различная степень повышений стойкости к стрептомицину. Например, Кармона-Комец (Carmona — Comez, 1958) в США удалось повысить стойкость к препарату А 6 (из группы стрептомицина) у *Xanth. phaseoli var. fuscans* в 400 раз, а у *Xanth. vignicola* — в 133 раза. Г. Рангасвами (Rangaswami) в Индии добился увеличения стойкости к стрептомицину у *Xanth. citri* в 500 раз, а у *Xanth. malvacearum* — в 2500 раз.

Таким образом быстрота «привыкания» к одному и тому же препарату является индивидуальным свойством вида, а может быть штамма бактерий.

Полученные нами стойкие к стрептомицину формы фитопатогенных бактерий сохраняли это свойство при двух-трехкратных пересевах на среды, не содержащие антибиотика.

Опыты с медным купоросом

В этих опытах мы ставили себе задачу — получить формы бактерий, устойчивые к 1% раствору медного купороса. Такая конечная концентрация взята потому, что ее наиболее часто употребляют для борьбы с болезнями растений. Предварительные опыты показали, что как *Bact. carotovorum*, так и *Xanth. vesicatoria* растут только при концентрации не выше 0,1%. При этом при таком и даже меньшем содержании препарата в питательной среде (0,025% и 0,05%) рост бактерий был относительно слабым. Для того, чтобы получить нормальный рост на средах с этим минимальным количеством медного купороса требовалось делать несколько пассажей.

Результаты работ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Ход привыкания *Bacterium carotovorum* и *Xanth. vesicatoria* к повышающимся концентрациям медного купороса

Концентрация медного купороса в %%	0,026	0,05	0,1	0,35	0,5	1
Количество пассажей необходимых для привыкания к повышенной дозировке						
Bacterium carotovorum	6	5	5	4	3	2
Xanthomonas vesicatoria	5	5	4	4	3	2

Следовательно для того, чтобы получить формы, устойчивые к 1% концентрации медного купороса, потребовалось для *Bact. carotovorum* 25 пассажей, а для *Xanth. vesicatoria* — 23 пассажа. Если сравнить опыты с адаптацией бактерий к стрептомицину, то можно видеть, что образование устойчивых форм здесь идет медленней. Для адаптации к каждой последующей концентрации в случае со стрептомицином требовалось вначале 3—4 пассажа, а в случае с медным купоросом — 5—6. Общей является следующая закономерность: количество пассажей для привыкания бактерий к последующим концентрациям постепенно уменьшается. Так, если для привыкания к первоначальным концентрациям требовалось 5 пассажей, то формы, растущие при 0,5% могли расти при 1% растворе медного купороса в питательной среде уже через 2 пассажа (для *Xanth. vesicatoria*).

Следует отметить, что сведений о получении фитопатогенных

бактерий, устойчивых к медному купоросу в литературе мы не нашли, за исключением ссылки М. С. Дунина (1959) на опыты аспиранта кафедры фитопатологии ТСХА Ху- Цзи-чена, показавшего повышение выносливости к этому препарату у возбудителя семядольного бактериоза сои *Xanth. phaseoli var. sojensis.*

Опыты с препаратом НИУИФ-1

Этот препарат представляет собой раствор этилмеркурфосфата. Он является наиболее сильным из испытанных ядов. Очень слабый рост изучаемых бактерий удалось получить лишь на средах, содержащих раствор НИУИФ-1 в разведении 1 : 80000[1]. На этой среде *Xanth. vesicatoria* дала нормальный рост лишь после 8 пересевов. Столько же пересевов (8) потребовалось, чтобы увеличить переносимые концентрации в 2 раза (1 : 4000). На среде, содержащей препарат НИУИФ-1 в разведении 1 : 3000 бактерии стали расти через 6 пересевов, а при 1 : 2000 — еще через 5.

Таким образом, для того чтобы увеличить содержание в питательной среде препарата НИУИФ-1 в 4 раза и получить на ней рост бактерий потребовалось 27 пассажей.

Что касается *Bact. carotovorum*, то удалось лишь получить, после длительных пассажей, относительно нормальный ее рост на среде с исходной концентрацией НИУИФ-1 (1 : 8000). Добиться устойчивости ее к концентрации 1 : 4000 уже не представилось возможным.

Таким образом, получение стойких форм фитопатогенных бактерий к ртутноорганическому препарату или удается с большим трудом или совсем не удается. Опытов других авторов со сходными препаратами и фитопатогенными бактериями нам не известно. Однако есть данные М. Г. Косякова, относящиеся еще к 1887 году, которому удалось повысить устойчивость *Bac. subtilis* и *Bac. authracis* к сулеме и двухлористой ртути в 1,5— 2 раза. Это свойство оказалось нестойким и при пересевах на чистые среды терялось. Позднее адаптация ряда микроорганизмов к соединениям ртути была выявлена многими авторами. Однако все эти работы не касались фитопатогенных бактерий.

Укажем, что в лаборатории М. С. Дунина получены формы *Xanth. phaseoli var. sojensis*, устойчивые к тетраметилтиурамдисульфиду (ТМТД), а М. Д. Куликовская с трудом получила формы *Xanth. campestris* с незначительно (в 1,5 раза) повышенной устойчивостью к синтетическим препаратам — аналогам псевдоаллицина. В обоих этих случаях приобретенное свойство было нестойким и при пересевах на средах без яда терялось.

* *
*

[1] В качестве маточного был взят 13% раствор НИУИФ-1. Этот раствор и разводился затем водой до нужной концентрации.

Если сравнить результаты исследований по адаптации фитопатогенных бактерий к трем типам ядов (таблица 3), то можно сделать следующее заключение. Наиболее легко и быстро получаются формы, устойчивые к антибиотикам, т. е. к так называемым природным соединениям. Здесь удается добиться устойчивости во много раз большей по сравнению с исходными концентрациями в 3125 раз для *Xanth. vesicatoria*, 2500 для *Xanth. malvacearum*, 500 раз для *Xanth. citri* и т. д.).

Таблица 3

Получение устойчивых к бактерицидам форм фитопатогенных бактерий

Препараты	Число пассажей, необходимых для привыкания		Во сколько раз удалось повысить выносливость бактерий	
	Bact. carotovorum	*Xanth. vesicatoria*	*Bact. carotovorum*	*Xanth. vesicatoria*
Стрептомицин	4—1	3—1	800	3125
Медный купорос	6—2	5—2	10	10
НИУИФ-1	не удалось	8—5	—	4

К медному купоросу и другим соединениям меди привыкание идет медленнее, но все же в довольно больших пределах. Например, в наших опытах удалось повысить устойчивость изученных бактерий в 10 раз.

Труднее всего привыкали бывшие в наших опытах бактерии к ртутно-органическому препарату НИУИФ-1. Вероятно можно считать, что при использовании препаратов этого типа для борьбы с бактериозами эффект от них будет сохраняться длительное время, чего нельзя сказать о соединениях меди и, особенно, об антибиотиках.

* *
*

Каковы же пути возникновения устойчивых форм? Как известно, это возможно или путем отбора среди неоднородной популяции микроорганизма, или прямой адаптацией, а также вследствие мутагенного действия бактерицидов (образование мутаций). Вероятно, в природе действуют все три фактора, хотя следует заметить, что у фитопатогенных бактерий этот вопрос изучен слабо.

На наличие адаптации адекватной воздействию бактерицида указывает факт отсутствия роста бактерий на тех концентрациях препаратов, к которым они в конце концов приспособились. Соответствующие данные приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Минимальные и максимальные предельные концентрации бактерицидов, при которых росли разные штаммы бактерий

Название препарата	Название бактерий	Концентрация препарата	
		предельная для роста исходных штаммов	предельная для роста устойчивых штаммов
Стрептомицин (единицы)	*Bact. carotovorum*	0,25	200
	Xanth. vesicatoria	0,16	500
Медный купорос (проценты в растворе)	*Bact. carotovorum*	0,1	1
	Xanth. vesicatoria	0,1	1
Препарат НИУИФ-1 (разведения 13% раствора)	*Xanth. vesicatoria*	1 : 8000	1 : 2000

Следовательно, бывшие в наших опытах популяции не содержали форм, растущих выше концентрации бактерицидов, указанных в третьей графе таблицы. Поэтому можно считать, что полученные нами формы образовались путем адаптации.

Сходные данные получены в лаборатории М. С. Дунина в отношении возбудителей парши яблони (*Fusicladium dendriticum*), горькой гнили яблок (*Glomerella cingulata*) и семядольного бактериоза сои (*Xanthomonas phaseoli var. sojensis*). Наличие прямой адаптации грибов к фунгицидам признается также Е. Стэкменом (1959), а также М. Д. Куликовской (1959).

Однако, это, вероятно, не единственный путь образования устойчивости форм. Возможен и отбор среди генетически неоднородной популяции. На возможность этого указывают опыты Х. Х. Планельеса (1956) с золотистым стафилококком при воздействии на него антибиотика гриземина. Он показал, что примерно 1% колоний в популяции выдерживал концентрации гриземина губительные для большинства особей. Следовательно, этот 1% особей будет выживать после воздействия на микробную популяцию той концентрацией яда, которая убивает почти всех особей (за исключением устойчивых к ней). Эти, оставшиеся не убитыми, клетки дадут начало формам, устойчивым к данному яду. Мне кажется, что этот путь образования адаптивных форм также имеет место и у фитопатогенных бактерий и вряд ли есть основание его отрицать.

Наконец, есть данные, показывающие, что некоторые препараты, употребляемые для борьбы с болезнями растений являются мутагенными факторами. Например, Е. Гарбером с сотрудниками (США) под воздействием пенициллина получены биохи-

мические мутанты у возбудителя мокрой гнили растений — *Bact. aroideae* — и бактериальной рябухи табака — *Ps. tabaci*. Устойчивость к ядам, приобретенная в результате прямой адаптации, не всегда сохраняется при пересевах на среды без яда. Однако, полученные нами формы *Bact. carotovorum* и *Xanth. vesicatoria*, устойчивые к стрептомицину, сохраняли это свойство при двухтрехкратном пересеве на средах без бактерицида. Н. Д. Буянова установила, что устойчивость у *Corynebact. michiganense* и *Xanth. campestris* к антибиотикам сохранялась в течение трех лет при пересеве на средах без препарата, а также при пассажах через растения.

Наоборот, М. Д. Куликовской не удалось получить наследственно стойкие изменения у возбудителя сосудистого бактериоза капусты — *Xanth. campestris* в отношении аналогов псевдоаллицина. То же самое наблюдал М. С. Дунин в опытах с адаптацией к медному купоросу и тетраметилтиурамдисульфиду у *Venturia inaequalis*, *Glomerella cingulata* и *Xanth. phaseoli var. sojensis*. Закономерности в данном случае неясны. По-видимому, наследуемость приобретенной устойчивости зависит от свойств данного вида или штамма микроорганизма, от препарата, к которому идет приспособление, а также от характера изменчивости.

Насколько это сложно показывает следующий факт. Адаптированные к медному купоросу штаммы гриба *Coniothyrium fuckelii* (паразит на розах) по-разному наследовали приобретенное свойство. Одни штаммы сохраняли его при пересевах на чистые среды, другие, наоборот, теряли.

* *
*

В медицине различают клинические устойчивые формы, полученные непосредственно в организме человека под воздействием лекарственных веществ и лабораторные устойчивые формы, полученные искусственным путем — постепенным приучением их к тем или иным препаратам. Медицинские микробиологи считают, что природа тех и других различна. Если клинические штаммы возникают путем отбора среди обычной популяции микроба, то лабораторные получаются путем адаптации. Как обстоит дело с фитопатогенными организмами — неясно. Во всяком случае, устойчивые к некоторым протравителям формы возбудителей твердой и пыльной головни, выявленные И. М. Поляковым (1958) относятся к клиническим или лучше назовем их природными (возникшими в природе) устойчивыми формами. Однако он склонен считать, что эти формы возникли путем адаптации. Природные устойчивые формы известны также у возбудителя черного рака яблони, диплодиоза цитрусовых. Указанные в начале настоящего сообщения случаи понижения эффективности опрыскивания бордосской жидкостью против фитофтороза картофеля и мильдью винограда, а также пониженный эффект от

протравливания препаратом АБ против твердой головни пшеницы, связан с появлением у возбудителей этих болезней стойких, устойчивых к названным ядам природных форм.

Быстрота накопления устойчивых форм отчасти зависит от числа поколений, образуемых данным микроорганизмом в течение вегетационного периода. Так, у головневых злаков этот процесс будет идти медленнее, чем у возбудителей болезней растений, дающих за лето 6—10 поколений (например, у возбудителей парши яблони, ржавчины злаков и т. п.). Быстрее всего будут накапливаться устойчивые формы некоторых фитопатогенных бактерий. Инкубационный период при заражении растений многими из них очень короткий, поэтому за лето образуется много поколений бактерий.

Следует отметить, что не совсем ясен вопрос о сохранении патогенности устойчивыми к бактерицидам формами. В одних случаях она сохраняется (например, в наших опытах с привыканием *Bact. carotovorum* и *Xanth. vesicatoria* к стрептомицину, в опытах Н. Д. Буяновой с приспособлением *Corynebact. michiganense* и *Xanth. campestris* к антибиотикам), в других теряется (опыты М. Д. Куликовской с привыканием *Xanth. campestris* к аналогам псевдоаллицина). По-видимому, и здесь общие закономерности установить пока трудно.

Наконец последний вопрос, о котором следует сказать. Что же предпринять для предотвращения появления устойчивых форм или во всяком случае бороться с уже появившимися такими формами.

Если обратиться к медицине, где этим вопросом занимаются уже давно, то там рекомендуется только следующее: или полная ликвидация всех особей (клеток) того микроорганизма, против которого применяется тот или иной химикат, или же периодическая смена химикатов. Следовательно, в арсенале средств борьбы следует иметь по крайней мере два равноценных препарата, обязательно разной химической природы. По существу, то же самое рекомендует и И. М. Поляков (1958), обстоятельно изучивший процесс адаптации в фунгицидам у фитопатогенных грибов. По-видимому, в практике возможно лишь второе решение вопроса, т. к. полное уничтожение всех особей вряд ли осуществимо.

* *
*

Как видно проблема, которой посвящено настоящее сообщение, далеко не является разрешенной и часто приходится говорить не об уже установившихся положениях, а делать предположения и писать о необходимости решения того или иного вопроса в ближайшее время.

Однако все же ясно, что у фитопатогенных бактерий и грибов имеется тенденция к приспосабливаемости к ядохимикатам.

Однако эту тенденцию не следует обобщать на все применяемые средства борьбы. К одним препаратам привыкание микроорганизмов идет быстрее, к другим медленнее, причем не всегда имеет место наследуемость приобретенных свойств. Все же следует обратить внимание на поразительно быстрое приобретение устойчивости к антибиотикам и продуктам жизнедеятельности микробов-антагонистов (нативным жидкостям). Вспомним, что и в медицине вопрос о привыкании микробов к лекарственным веществам стал наиболее отсро после массового применения антибиотиков в лечебных целях. Сейчас во всех странах имеется тенденция широкого использования антибиотиков в фитопатологии, особенно в борьбе с бактериозами, причем в ряде случаев достигнуты выдающиеся результаты (например, в борьбе с ожогом плодовых деревьев, раком цитрусовых и т .д.). Несомненно, в случае массового применения антибиотиков в сельскохозяйственной практике проблема привыкания бактерий к ним станет также остро, как и в медицине.

ЛИТЕРАТУРА

Буянова Н. Д. 1958. О влиянии актиномицетов-антагонистов на фитопатогенные бактерии. Всесоюзн. и-н с/х микробиологии. Бюллетень научн. техн. информации по с/х микробиологии, 4.

Дунин М. С. 1959. Приспособительная изменчивость (адаптация) фитопатогенных грибов под влиянием фунгицидов. Доклады ТСХА, 48.

Израильский В. П., Буянова Н. Д. 1958. О действии актиномицетов-антагонистов и антибиотиков на фитопатогенные бактерии. Совещание по применению антибиотиков в растениеводстве. Тезисы докладов. Ереван.

Куликовская М. Д. 1958. Изучение возникновения устойчивых к антибиотикам форм у фитопатогенных бактерий. Совещание по применению антибиотиков в растениеводстве. Тезисы докладов. Ереван.

Куликовская М. Д. 1959. Стойкость бактерий к антибиотикам — отдельный случай изменчивости микроорганизмов под влиянием условий внешней среды. Микробиолог. журнал УССР, 21 (6).

Петров Д. Ф. 1959. Селекция микробов. Москва.

Планельес Х. Х. 1956. Проблема приобретения устойчивости бактерий к хемотерапевтическим веществам и ее общебиологическое и практическое значение. Вестник Акад. мед. наук СССР, 6.

Поляков И. М. 1958. О резистентности пыльной и твердой головни к химическим средствам борьбы. Всесоюзн. ин-т защиты раст. Бюллетень научн. техн. информации, 2.

Шнитцер Р., Грунберг Э. 1960. Устойчивость микроорганизмов к лекарственным веществам. Изд. иностр. лит. Москва.

Стэкмен Е., Харрар Дж. 1959. Основы патологии растений. Изд. иностр. лит. Москва.

Carmona-Comez, J. 1958. In vitro development of resistance to the antibiotic by two plant pathogen bacteria. Phythopathology, 46 (9).

Carber, E. D.; Shaeffer S. G. 1956. The virulence of biochemical mutants of Erwinia aroideae for radish and turnip. Journ. genet. Microb. 13.

Stakman, E. C., Stevenson, F. V., Wilson, C. M. 1946. Adaptation of monosporidia lines of Ustilago zeae to arsenic. Phythopathology, 46.

Московский государственный университет

TRÜ Raamatukogu

П. ЖЕМАЙТЕНЕ

К ВОПРОСУ ОБ ИММУНИТЕТЕ РАСТЕНИЙ

Устойчивость основных сельскохозяйственных культур к важнейшим болезням в Литовском научно-исследовательском институте земледелия изучается путем естественного и искусственного заражения растений. Эта работа ведется совместно с селекционерами, выбирая для исследования селекционируемые ими сорта и устанавливая заражаемость селекционного материала.

Устойчивость озимой пшеницы к твердой головне *Tilletia tritici* изучается путем искусственного заражения пшеницы спорами твердой головни. Так как данных о расовом составе возбудителей твердой головни, поражающей селекционируемые сорта пшеницы, не имеется, то споры головни собираются от тех же сортов пшеницы, устойчивость которых исследуется, и приготовляется смесь спор для заражения. Для заражения 1 кг зерна используются 3 г спор. Зараженные семена высеваются каждый год примерно на две недели позже, чем происходит массовый посев озимых (около 20 сентября, когда температура почвы на глубине 5 см достигает 8—12° С). Каждым сортом или гибридным номером засеваются делянки величиной в 2 м^2 в двух повторностях. Почва приготовляется по всем правилам агротехники. Во время уборки урожая устанавливается процент колосьев, пораженных головней.

По данным исследований ряда лет (1952—1958), наименее поражаемыми твердой головней при искусственном заражении смесью рас, оказались следующие сорта озимой пшеницы: гибрид 599 — сорт районирован в III зоне Литовской ССР, средняя поражаемость головней — 0,0—3,6%; красный гибрид — 0,06—5,0% и Пяргале — 0,0—16,8%. Установленная этим же методом поражаемость твердой головней других сортов озимой пшеницы была значительно большая и у некоторых из них в отдельные годы достигла 49,3%—62,0%.

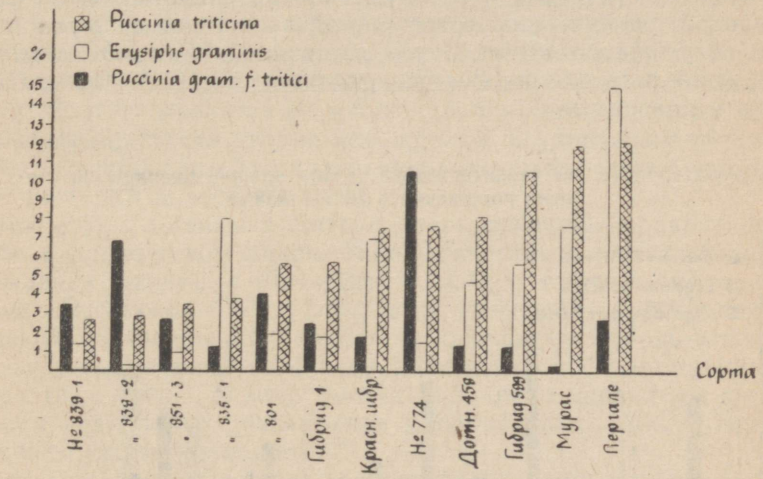
Каждый год исследуемый материал пополняется новыми селекционируемыми номерами озимой пшеницы. По данным 1959—60 гг. устойчивыми сортами к твердой головне являются:

№ 981-3 (пораженность 1,3%), № 983-5 (пораженность 2,9%) и № 876-4 (пораженность 8,3%). Пораженность неустойчивых номеров (871-1 и 854-2) достигает 47,6—48,0%.

Устойчивость озимой пшеницы к мучнистой росе (*Erysiphe graminis*), к бурой ржавчине (*Puccinia triticina*) и к стеблевой ржавчине (*Puccinia graminis*) исследуется путем естественного заражения. Пораженность этими болезнями устанавливается по шкале Госкомиссии, приведенной в методике опытов по испытании сортов полевых культур. Устойчивость селекционируемых сортов озимой пшеницы к этим болезням характеризуется средними данными за 1957—1959 годы, приведенными в диаграмме 1.

Диаграмма 1

Фитопатологическая характеристика сортов озимой пшеницы по степени поражения в 1957—1959 гг.



По исследованиям 1953—1957 гг. обнаружены следующие сорта озимой пшеницы, устойчивые к бурой ржавчине: № 613, Дотнуве 458, Гибрид 1 (процент поражения 2,1—5,4). Из номеров, позже пополнивших селекционный материал, большей устойчивостью против бурой ржавчины отличаются следующие: № 839-1; 838-2; 851-3. Процент пораженности их составляет 2,6—3,5, в то время как поражаемость неустойчивых сортов составляет 12,8—13,2%.

Устойчивость яровой пшеницы к пыльной головне (*Ustilago tritici*) исследуется путем искусственного заражения. Для заражения приготовляется смесь спор, собранных от разных сортов яровой пшеницы. Расовой состав пыльной головни не установлен. С 1959 г. заражение производится при помощи аппарата вакуума. Суспензия спор головни приготовляется из расчета 0,5 г смеси спор на 1 литр воды. До 1959 года заражение произ-

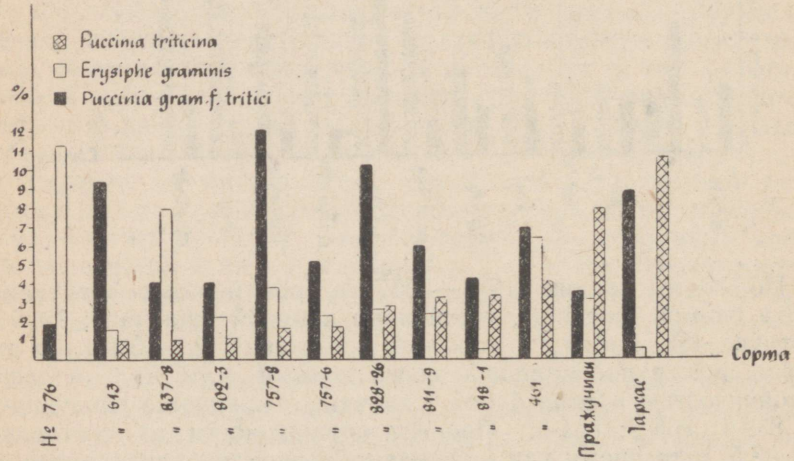
водили таким путем: у каждого колоса подстригались цветковые и колосковые чешуи, после чего при помощи медицинской груши колосья опылялись смесью спор. Заражение таким путем происходило не хуже, чем в аппарате вакуума.

По средним данным опытов за 1957—1959 гг. устойчивыми к пыльной головне являются следующие сорта: «Тайка» (№ 776), «Гарсас», № 757-6, 613; средний процент поражения этих сортов составлял 0,2—1,1%, в то время как у других сортов он был в пределах 3,5—23,5%. (Сходные данные получены и в 1960 году.) Нужно отметить, что у сорта «Тайка» ни при искусственном, ни при естественном заражении в селекционных опытах 1960 года не оказалось ни одного колоса пораженного пыльной головней, несмотря на то, что в этом году зараженность других сортов пшеницы пыльной головней была значительна.

Фитопатологическая характеристика селекционируемых сортов яровой пшеницы при естественной зараженности мучнистой росой (*Erysiphe graminis*), бурой ржавчиной (*Puccinia triticina*) и стеблевой ржавчиной (*Puccinia graminis*) за 1957—1959 гг. показана в диаграмме 2.

Диаграмма 2

Фитопатологическая характеристика сортов яровой пшеницы по степени поражения в 1957—1959 гг.



Очень важное свойство сортов растений — это групповая устойчивость против нескольких болезней. Среди озимой и яровой пшениц местной селекции имеются номера, выделяющиеся комплексной устойчивостью против грибных болезней. Этот материал может быть использован в дальнейшей селекционной работе для выведения сортов, устойчивых против грибных болезней.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

И. ЖЕРБЕЛЕ

БОЛЕЗНИ МАЛИНЫ В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

В условиях Латвийской ССР малина разводится главным образом в пригородных колхозах, совхозах и других хозяйствах и при хороших условиях выращивания является доходной культурой. Однако, во многих насаждениях урожаи еще очень низки. Причиной этого является во многих случаях неправильная агротехника (в частности густые насаждения, неудовлетворительная борьба с сорняками), что значительно понижает также устойчивость растений к заболеваниям.

Микофлора малины в Латвии характеризуется сравнительно большим количеством видов. Микологическими обследованиями насаждений малины в Латвийской ССР, а также в некоторых районах Эстонской ССР (Тартуский, Йыгеваский, Ряпинаский, Абьяский) установлен ряд грибов — возбудителей очень опасных болезней, вызывающих поражение молодых побегов малины в первом году жизни. В зависимости от степени поражения в следующем году плохо развиваются плодоносящие побеги; вследствие чего урожай снижается.

Болезнь «растрескивание коры стеблей малины» в литературе давно известна. Г. Нисл (Niessl) в 1875 году описал возбудителя — *Didymosphaeria applanata*, которую в 1882 г. П. А. Саккардо (Saccardo) перенес в род *Didymella*, как *Didymella applanata* (Niessl) Sacc.

Болезнь отмечена в ряде стран Европы (Германия, Голландия, Дания, Норвегия, Швейцария), а также в Америке и Канаде. В Латвии *Didymella applanata* впервые отмечена в 1923 году Ю. П. Смародсом.

Долгое время этот гриб рассматривался в качестве единственного возбудителя растрескивания коры стеблей малины (Burchard, 1930; Koch, 1931). В последние годы исследованиями ряда авторов (Bachmann, Fischer, 1950; Köhler, 1952; Pitcher, 1952, 1955; Fritzsche, 1958) доказано, что во многих случаях болезнь вызывается комплексом причин физиологического, энтомологического и грибного характера. На молодых первогодичных стеблях

культурной малины, особенно в неблагоприятных условиях, образуются трещины эпидермиса. В этих трещинах откладывает яйца малиновая стеблевая галлица *Thomasiniana theobaldi Barnes*. Личинки этого вредителя повреждают молодые стебли малины. Повреждения *Thomasiniana theobaldi* способствуют грибной инфекции; вредитель также является механическим переносчиком спор грибов. Р. С. Пичер и Р. Веб (Pitcher, Webb, 1952), наряду с *Didymella applanata*, приводят *Leptosphaeria coniothyrium* (Fckl.) Sacc. и *Fusarium culmorum* (W. Smith) Sacc., как принимающих активное участие в ходе заболевания.

По нашим наблюдениям *Didymella applanata* является очень распространенной в насаждениях культурной малины Латвии; в это же время дикорастущую малину гриб поражает весьма редко.

Didymella applanata имеет конидиальную стадию типа Phoma. Конидиальное спороношение образуется на молодых побегах первого года жизни; в середине сентября начинается образование перитеций. Созревание их происходит следующей весной, в условиях Латвии в конце апреля — начале мая на двухлетних стеблях. На молодых побегах болезнь появляется во второй декаде июня и наибольшего развития достигает в июле—августе. Поражаются преимущественно стебли, но могут поражаться также листья и черешки листьев.

В 1959 году впервые в Латвийской ССР было обнаружено повреждение малины малиновой стеблевой галлицей *Thomasiniana theobaldi*, личинки которой наблюдались в трещинах эпидермиса молодых побегов многих сортов (Сеянец Баумфорта, Голиаф, Мальборо, Кинг, Белая Спирина).

В местах повреждения, наряду с побурением коры, образовалось обильное конидиальное спороношение *Didymella applanata* (рис. 3), а также *Fusarium sp.* и *Botrytis cinerea*.

Личинки *T. theobaldi* в разных местах Латвийской ССР обнаружены на малине с июня месяца до конца сентября. По-видимому, в течение вегетационного периода развиваются 2—3 поколения. Наибольшее значение имеет первое, личинки которого, повреждая более молодые побеги питающего растения, способствуют раннему развитию возбудителей болезней. Однако в наших условиях вредитель пока еще не имеет такого большого значения в комплексе заболеваний малины, как об этом сообщают исследователи из западной Европы и не всегда предшествует поражению молодых стеблей возбудителями грибных болезней.

Очень вредоносным заболеванием малины в Латвии является антракноз (*Elsinoe veneta* (Burkh.) Jenk. с конидиальной стадией *Gloeosporium venetum* Speg.), который распространен как на культурной, так и на дикорастущей малине (рис. 4).

Антракнозом поражаются листья и стебли одногодичных побегов, а также плодоносящие побеги на второй год жизни. На



Рис. 1. Физиологическое растрескивание коры стеблей малины.

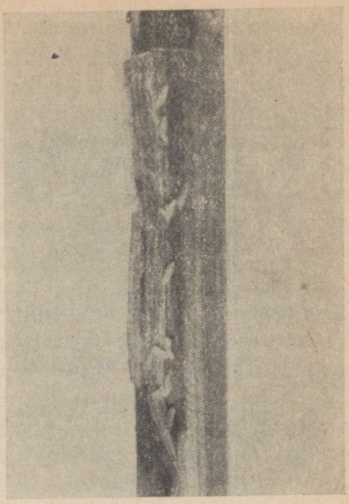


Рис. 2. Личинки *Thomasiniana theobaldi* на стебле малины.



Рис. 3.Конидиальное спороношение *Didymella applanata.*



Рис. 4. Антракноз малины.

молодых побегах болезнь появляется уже в первой половине июня в виде мелких, кругловатых окаймленных пятен на листьях. На стеблях пятна вначале небольшие, красновато-пурпуровые, потом в середине сероватые, вдавленные с приподнятым краем. Позже пятна сливаются в крупные язвы с широкой красно бурой каймой. Язвы располагаются на верхних частях стебля, которые обычно изгибаются. Возбудитель зимует в условиях Латвии в конидиальной стадии; литературные данные указывают на редкое образование сумчатой стадии вообще.

Во втором году на плодоносящих побегах антракноз также появляется в виде пятнистости с последующим образованием язв, опробкованием и отмиранием пораженных тканей. Сильно поражаются сорта Новость Кузьмина и Лойд-Джордж.

Сравнительно вредоносным возбудителем заболевания молодых стеблей в наших исследованиях оказался *Colletotrichum rubicola* (Ell. et Ev.) Stoneman. Первые признаки заболевания появляются в середине лета на молодых зеленых стеблях, в виде темнобурых пятен в местах прикрепления листьев. В конце августа пятна становятся беловато-серыми с темной красновато-бурой каймой и обильным спороношением. Поражение распространяется на основание листового черешка, что вызывает преждевременное опадение листьев. Листовая форма болезни в условиях Латвии не была обнаружена. Сумчатой стадией *Colletotrichum rubicola* является *Glomerella rubicola* (Ston.) S. et. S., однако в условиях Латвии гриб зимует в конидиальной стадии.

В зарубежных странах (в Англии и Америке) очень вредоносным для малины является гриб *Leptosphaeria coniothyrium* (Fuck.) Sacc. с конидиальной стадией *Coniothyrium fuckelii* Sacc. Гриб поражает главным образом нижнюю часть молодых побегов; такие стебли легко ломаются. Болезнь в Латвии обнаружена, но широкого распространения по обследованиям 1959/60 гг. не имеет.

Ослабленные молодые стебли, особенно в густых насаждениях, нередко поражаются *Botrytis cinerea* Pers. и видами рода *Fusarium*. Эти грибы часто встречаются на стеблях, первично поврежденных вредителями (*Hylemia dentiens* Pand., *Hydroecia micacea* Esp.). Кроме того, поражения *Botrytis cinerea* обнаруживаются также на сильно растущих молодых стеблях во второй половине лета в виде расплывчатых, концентрических, бурых пятен, на которых потом образуются склероции гриба.

Менее вредоносным заболеванием является ржавчина *Phragmidium rubi-idaei* (Pers.) Karst. Эцидиальная стадия появляется на листьях молодых побегов, обычно в последней декаде мая, уредостадия — в последней декаде июня. В конце июля начинается образование телейтостадии. Степень поражения обычно незначительна.

Также менее вредоносным является белая пятнистость *Septoria rubi* West. Обнаружена только листовая форма болезни.

Впервые в Латвии в 1959 году обнаружена мучнистая роса малины *Sphaerotheca macularis* (Wallr.) Jacz. *f. rubi* Rehm. в конидиальной стадии на листьях молодых побегов сорта Калининградская. По данным П. Н. Головина (1960) мучнистая роса на малине встречается относительно редко, а также редко развиваются клейстокарпии гриба.

В 1940 году Э. М. Гилдебрандом (E. M. Hildebrand) описан возбудитель стеблевого рака малины *Pseudomonas rubi* (*Agrobacterium rubi* (Hild.) Starr et Weiss, отличающийся от возбудителя корневого рака плодовых деревьев *Pseudomonas tumefaciens* (Smith et Towns.) Stevens немногими культуральными признаками, вирулентностью и специализацией. По данным О. Б. Натальиной (1959) болезнь обнаружена в СССР пока в Саратовской области (1956) и в Ленинградской области (1958). Идентичное стеблевому раку поражение двухлетних побегов обнаружено также нами в отдельных насаждениях в разных местах Латвийской ССР (Огре, Лимбажи, Ренцены) на сортах Калининградская, Сеянец Баумфорта и Советский, в виде белых гранулированных опухолей, которые постепенно темнеют и становятся коричневыми. Пораженные почки отмирают и развитие плодоносящих побегов замедляется.

Часто, как на культурной, так и на дикорастущей малине встречаются разные типы мозаик вирусного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

Головин П. Н. 1960. Мучнисто-росяные грибы паразитирующие на культурных и полезных диких растениях. Изд. АН СССР.

Натальина О. Б. 1956. Белая пятнистость малины. В кн.: «Защита плодовых культур и винограда от вредителей и болезней».

Натальина О. Б. 1957. Важнейшие признаки для отбора здорового посадочного материала малины. Москва.

Натальина О. Б. 1959. О стеблевом раке малины. Защита растений от вредителей и болезней, 5.

Натальина О. Б. 1959. Стеблевая форма белой пятнистой малины. Труды Саратовского с./х. ин-та, 11.

Bachmann, F.; Fischer, H. 1950. Untersuchungen über die Gallmücke *Thomasiniana theobaldi Barnes*. Schweiz. Zeitschr. Obst- u. Weinbau, 59.

Burchard, G. 1930. Beiträge zur Kenntnis parasitischer Pilze. 2. *Didymella applanata*, der Erreger der Himbeerrutenkrankheit. Phytopath. Zeitschr. 1 : 294—308.

Burkholder, W. H. 1917. The *antracnose disease* of the raspberry and related plants. N. Y. [Cornell] Agr. Expt. Sta. Bull. 395 : 157—183.

Fritzsche, R. 1956. Das Himbeerrutensterben und die Möglichkeiten zur Bekämpfung. Der deutsche Gartenbau : 212

Fritzsche, R. 1958. Beiträge zur Ätiologie des Himbeerrutensterbens. Arch. für Gartenbau, 6 (3/4) : 171—216.

Hildebrand, E. M. 1940. Cane gall of Brambles caused by Phytomonas rubi n. sp. Journ. of Agricult. Research. 61 : 685—696.

Koch, L. W. 1931. Spur blight of raspberries in Ontario caused by *Didymella applanata*. *Phytopath.* 21 : 247—287.
Köhler, H. 1952. Möglichkeiten zur Bekämpfung und Verhütung des Himbeerrutensterbens. Die dtsch. Landwirtschaft, 3 : 319.
Köhler, H. 1952. Ein Beitrag zur Ätiologie und Bekämpfung des Himbeerrutensterbens. Nachrichtenblatt f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst, 6 : 36—42. Berlin.
Kotte, W. 1958. Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung. Berlin : 226—228.
Nolte, H. W. 1952. Neuere Beiträge zur Analyse des Komplexes Himbeerrutensterben. Nachrichtenblatt. f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst, 6. Berlin : 147—149.
Pitcher, R. S. 1955. Observations on the raspberry cane midge [*Thomasiniana theobaldi Barnes*] I. Biology. J. hortic. sci. 27 : 71—95.
Pitcher, R. S. 1955. Observations on the raspberry cane midge [*Thomasiniana theobaldi Barnes*] III. Control. J. hortic. 30 : 73—85.
Pitcher, R. S., Webb, P. C. R. 1955. Observations on the raspberry cane midge [**Thomasiniana theobaldi Barnes**] II. Midge blight, a fungal invasion of the rasberry cane following injury by Th. theobaldi. J. hortic. sci. 27 : 95—100.

Прибалтийская станция защиты растений

Р. ЖУКЛЕНЕ

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ БИОЛОГИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЧЕРНОГО РАКА ЯВЛОНИ (*PHYSALOSPORA CYDONIAE ARN.*)

За последние годы в садах Литовской ССР появилась новая болезнь — черный рак яблони. Как указывают многие исследователи: Е. Г. Ландар (1953), Р. И. Раюшкина (1958), В. Н. Богданова (1953) и другие, возбудитель этой болезни *Physalospora cydoniae* является самым опасным паразитом яблони. По данным Шембеля, на которые ссылается П. И. Балахонов (1932) в Астраханской губернии впервые черный рак отмечался в незначительном количестве в 1915 году в одном только уезде. Через 15 лет эта болезнь довольно сильно распространилась по садовым массивам губернии, достигая 90% поражения насаждений. Имея в виду темпы распространения черного рака и ущерб, который причиняет усыхание цветов, листьев, ветвей и в конце концов самого дерева, а также гниение плодов под действием гриба *P. cydoniae*, стало необходимо выяснить биологию этого паразита в условиях и нашей республики, чтобы задержать его дальнейшее распространение.

В течение двух лет (1958—60 гг.) мы провели обследование садов республики в разных районах, с целью выяснить распространение черного рака и его вредности. Нами проверено 170 садов и в 38 из них констатирован возбудитель этой болезни.

По нашим наблюдениям черный рак в Литовской ССР больше встречается в Средней низменной равнине, где господствуют дерново-глеевые и дерново-карбонатные оподзоленные почвы (Lietuvos TSR fizinė geografija, 1958) и выпадает меньше осадков, чем в других климатических районах республики (Kaušyla, 1959).

При уточнении повреждений *P. cydoniae* на разных органах яблони, нам удалось констатировать плодоношение этого гриба только на коре ствола и ветвей. В 1950 году К. Брундза (1950) писал, что обнаружил этот гриб на плодах яблони. По-видимому, действие *P. cydoniae* в Литовской ССР проявляется только в этих

двух формах поражения: гниение плодов и отмирание коры, что нередко приводит к гибели всего дерева. Симптомы черного рака на листьях и на цветах яблони нами не отмечались, а также искусственные заражения этих органов, проведенные в 1959—1960 гг., не дали положительных результатов.

Далее в нашей статье приводятся данные о лабораторных исследованиях биологии гриба *P. cydoniae.*

1. Влияние разных питательных сред на развитие гриба *P. cydoniae*

При выращивании чистых культур возбудителя черного рака, применялись разные питательные среды: пептоноглюкозная, среда Чапека, картофельный, яблочный, вишневый и сусловый агары. Изолированные культуры были помещены в термостат при постоянной температуре 23—25°. Измерения диаметра колоний показали, что самый хороший рост *P. cydoniae* наблюдался на сусловом агаре. Хорошо развивались культуры и на среде Чапека. Другие субстраты оказались менее пригодными для выращивания этого гриба. Если на сусловом агаре прирост культуры *P. cydoniae* в течение 24 часов достигал от 2 до 2,5 см диаметра, на среде Чапека — 1,9—2,2 см, то на яблочном агаре за этот же период времени колонии были 1,1—1,4 см, а на картофельном агаре только 0,3—0,5 см диаметра.

2. Влияние pH питательной среды на развитие возбудителя черного рака

Для выяснения при каком pH питательной среды лучше всего развивается гриб *P. cydoniae* проводились изолирование на сусловом агаре при разном значении pH (от 3,5 до 7,5). Данные исследований культур показали, что самый хороший прирост грибницы был при 5,0 pH. Пикниды в этом варианте сформировались через 15 дней от изолирования культур. Хорошее развитие колоний отмечалось при кислотности среды 5,5 и 4,5 pH. Сравнительно медленно происходил процесс развития гриба на питательной среде при pH 7,5. Плодовые тела здесь появились на 10 дней позже, чем в первом случае. Колонии гриба в разных вариантах отличались не только интенсивностью роста, но и общим видом. В колониях, которые скоро развивались, грибница была густая и рыхлая, а в тех, которые росли медленно, воздушная грибница была плотной и слабой.

3. Поиски морфологических рас гриба *P. cydoniae*

В поисках морфологических рас, мы измерили споры возбудителя черного рака от разных сортов яблони. Их длина в зави-

симости от сорта варьирует в пределах от 20,2 до 25,7 μ, а ширина от 10,5 до 14,6 μ. Вообще с 9 сортов яблони взятые и исследованные споры между собой более различались соотношением длины и ширины, чем общей величиной.

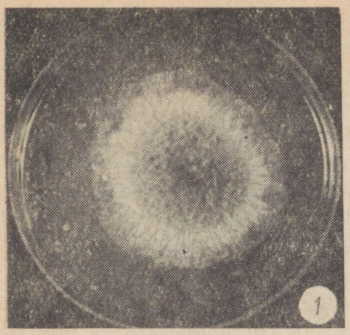
Чистые культуры, изолированные на сусловом агаре из спор от разных сортов яблонь, показали различный характер развития. Колонии от Гравенштейна, Серого налива, Серинки, Ренет Ландсберга, Кортланда, Бержининку ананас сначала росли белые и отличались только интенсивностью роста, но позднее образовались концентрические кольца, различные по своей окраске: одни сероватые, другие пепельно серые или слабо бурые. Субстрат у этих колоний также был с зональными кольцами, которые имели темнокоричневую, а под конец черную окраску. Колонии от сортов Пепин литовский, Челлини и Антоновка уже сначала были сероватые, позже буро серые, развивались очень интенсивно, субстрат у них принимал темносинюю окраску. Зональность здесь у молодых культур была ясная, а позже исчезла. Пикниды в белых колониях сформировались через 10—13 дней, а в серых, хотя они росли намного скорее, чем белые, пикниды появились через 18—22 дня после изолирования.

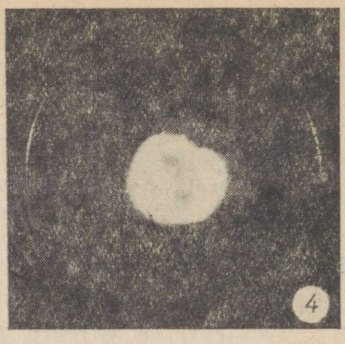
Из лабораторных исследований можно сделать вывод, что у гриба *P. cydoniae* есть 2 ясные морфологические линии.

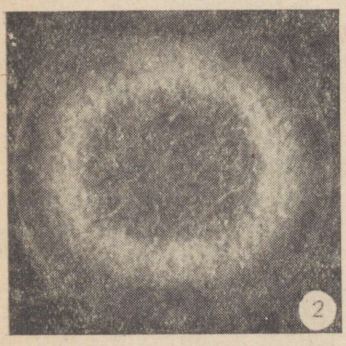
О различных морфологических линиях этого гриба пишет Т. В. Пестинская (1951) и называет их подвидами. Указанный автор получил различные штаммы гриба *P. cydoniae* путем выделения чистых культур с материала, собранного в разных республиках. Мы получили в основном похожие линии при изолировании чистых культур гриба от различных сортов яблони, растущих в одной и той же республике и в весьма сходных почвенных и климатических условиях. Что действительно является причиной появления различных морфологических линий или подвидов у гриба *P. cydoniae* — географические условия или сорт яблони, или то и другое, пока трудно сказать, так как еще мало имеется работ, освещающих этот вопрос. С. Абдуллаев, И. Шифман и В. Трескова (1956) также заметили, что признаки черного рака на коре яблони проявляются в двух формах и с больных деревьев изолировали два различных штамма гриба *P. cydoniae*, но не указывают их происхождения.

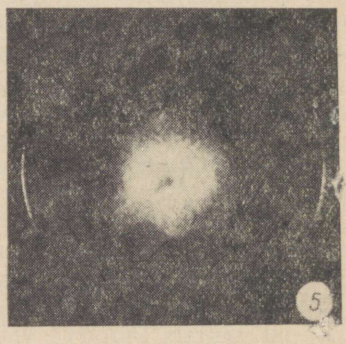
4. Влияние некоторых фунгицидов на произрастание спор гриба *P. cydoniae*.

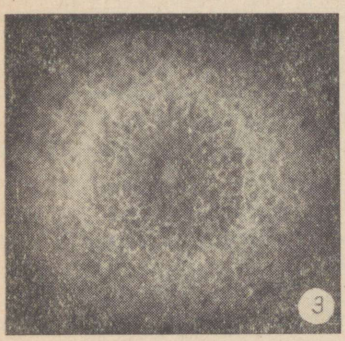
Мы исследовали, как действуют на произрастание спор *P. cydoniae* во влажных камерах бордосская жидкость, сода, калий марганцевокислый, медный купорос бургундская жидкость, железный купорос, гранозан, известковое молоко, карболинеум и формалин в различных концентрациях. Всхожесть

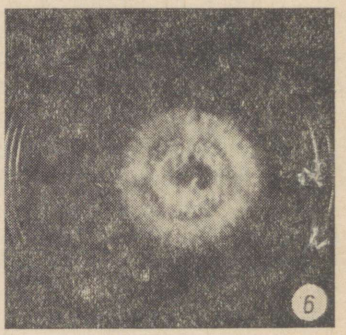












Трехдневные колонии *Physalospora cydoniae* на сусловом агаре, изолированные от разных сортов яблони:

1 — Пепин литовский; *2* — Челлини; *3* — Антоновка; *4* — Серинка; *5* — Бержининку ананас; *6* — Серый налив.

спор проверялась микроскопом. Оказалось, что споры *P. cydoniae* более чувствительны к садовому карболинеуму, медным, марганцевым и ртутным соединениям. При концентрациях 7% карболинеума 0,75% бордосская жидкости, 3% $FeSO_4$, 0,1% $KMnO_4$, 1,5% гранозана они не произрастали.

5. Действие некоторых антибиотиков на развитие гриба

Из литературы известно, что в борьбе с болезнями растений успешно применяются синтетические антибиотики. Мы проверяли действие пенициллина, стрептомицина, террамицина, тетранхиноина, левомицетина, биомицина, экмолина и экмоновоциллина в разных концентрациях на произрастание спор и развитие грибницы *P. cydoniae* в чистых культурах. Полученные данные показали, что при опрыскивании антибиотиками колоний гриба, убивается только воздушная грибница, а субстратная остается живой и развивается дальше, создавая около мертвого кольца новую, рыхлую воздушную грибницу. Окончательно убить грибницу удалось при введении антибиотиков непосредственно в субстрат. Оказалось, что наиболее губительно действуют стрептомицин и террамицин при разбавлении 20.000 ед/млл, а также биомицин при разведении 6.000 ед/млл. Споры оказались более чувствительными к действию антибиотиков, чем грибница и теряли жизнеспособность при меньших концентрациях. Стрептомицин и террамицин убивал их при разведении 10.000 ед/млл. Мы заметили, что все антибиотики, которые применялись для опытов, затрудняют развитие колоний и уменьшают всхожесть спор гриба *P. cydoniae*, только пенициллин во всех концентрациях оказался как стимулятор роста грибницы.

6. Влияние ультрафиолетовых лучей на развитие возбудителя черного рака

В лабораторных условиях как источник ультрафиолетовых лучей использовалась бактерицидная лампа длиною волн 253,7 mμ. В одинаковых условиях выращенные культуры гриба *P. cydoniae* облучались бактерицидной лампой при экспозиции от 3 минут до 1 часа 40 минут. Замечено, что ультрафиолетовые лучи не задержали развития колоний. Хотя после облучения воздушная грибница казалась поврежденной, но далее она развивалась нормально, так как субстратный мицелий даже при облучении 1 часа и 40 минут оставался жизнеспособным. Постоянно следя за развитием облученных культур *P. cydoniae*, констатировано, что пикниды гриба на таких колониях появились через 5—8 дней, а в контроле только через 12 дней. Всхожесть спор при действии ультрафиолетовых лучей также увеличилась с

удлинением экспозиции. Если в контроле через 15 часов после помещения спор во влажные камеры они имели короткие гифы, наполовину короче самих спор, то гифы спор, облученных ультрафиолетовыми лучами, были 250 и более микронов длины.

На основе этих лабораторных исследований биологии возбудителя черного рака нами проводится дальнейшая работа в природных условиях. Вопросы о развитии паразита, в зависимости от времени года и фенофаз питающего растения, действуют ли биологические расы гриба *P. cydoniae* и многие другие, решаются путем искусственных заражений. Далее предусматривается испытание разных способов борьбы с возбудителем черного рака.

ЛИТЕРАТУРА

Абдуллаев С., Шифман И., Трескова В. 1956. Некоторые особенности развития черного рака плодовых деревьев в Азербайджанской ССР и борьба с ним. Социалистическое с./х. Азербайджана, 10 : 44—44.

Балахонов П. И. 1932. Черный рак плодовых деревьев *Physalospora malorum* (Arn.) — *Sphaeropsis malorum* (Peck.) Труды по защите растений, 5 (1) : 1—38.

Богданова В. Н. 1953. Черный рак плодовых деревьев Молдавии. Ученые записки Кишиневского госунив. 8 : 193—204.

Ландар Е. Г. 1953. К вопросу о паражаемости различных сортов яблони черным раком и пути создания устойчивости растений к заболеванию. Сборник научных трудов Уманского с./х. ин-та, 11 : 103—109.

Пестинская Г. В. 1951. Биологические особенности вида *Sphaeropsis malorum* Berk. Труды всесоюзного ин-та защиты растений, 3 : 213—221, М.-Л.

Раюшкина Р. И. 1958. Черный рак яблони в Узбекистане и борьба с ним. Ташкент.

Lietuvos TSR fizinė geografija red. A. Basalykas Vilnius: 462—464, 1958.

K. Kaušyla. 1959. Lietuvos klimatas. Vilnius:66.

K. Brundza. 1950. Kultūrinių augalų ligos. Vilnius:449—451.

Институт ботаники Академии наук Литовской ССР

Л. ЖУКЛИС

БОЛЕЗНИ РОЗ В ЛИТОВСКОЙ ССР

При озеленении городов, населенных пунктов, а также в парках розы играют важную роль. Более широкое применение роз в озеленении значительно затрудняют некоторые грибные болезни. В связи с этим в 1959 году в Каунасском ботаническом саду АН Литовской ССР было начато исследование болезней роз.

В условиях Литвы вреднейшими болезнями роз являются мучнистая роса, ржавчины и особенно грибной «ожог».

Из сумчатых грибов опасным паразитом является возбудитель мучнистой росы *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. Болезнь встречается повсюду, где только выращиваются розы.

Осенью 1959 года в Жежмарском питомнике (Кайшедорисский район) выращивалось около 5000 экземпляров нескольких десятков сортов роз, которые сильно страдали от мучнистой росы. Устойчивых к этой болезни сортов не отмечалось.

Раннее опадение листьев некоторых парковых и культурных роз вызывает *Diplocarpon rosae* (Lib.) Wolf. В условиях Литвы эта болезнь появилась на листьях низших ветвей, в зависимости от характера весны, в первой или во второй половине июня и развивалась до поздней осени, постепенно охватывая листья более молодых ветвей.

В розариуме Каунасского ботанического сада осенью 1959 года были обследованы молодые розы 68 различных сортов. Выяснилось, что некоторые сорта роз особенно неустойчивы к данной болезни, напр.: Bem-Trumf, Gis Mazesti, M-me Caroline Testaut, Georg Arends, M. M. Žozef Kombert и др.

Летом 1960 года симптомы в большинстве случаев впервые появились на экземплярах тех сортов роз, которые и в прошлом году подвергались заболеванию. Кроме того, кустарники таких роз после зимовки оказались слабее, а летом некоторые из них даже погибли.

Нас заинтересовал вопрос, могут ли заражаться грибом *D. rosae* культурные розы от парковых роз и особенно от *Rosa canina* L., так как в Каунасском ботаническом саду первые симп-

томы, вызываемые грибом *D. rosae*, появляются на *R. canina*, несколько позже болезнь отмечалась и среди культурных роз.

Летом 1960 года проводилось искусственное заражение роз грибом *D. rosae*[1]. Листья разных сортов роз с симптомом болезни, брались и привязывались на листьях (верхними сторонами) здоровых кустарников других сортов роз. Данные искусственных заражений показали, что грибом *D. rosae* очень легко заражаются культурные розы разных сортов от парковых роз (в основном мы взяли листья *R. canina*). При обратных искусственных заражениях от культурных роз заражались парковые розы *R. rubrifolia* Vill., *R. multiflora* Thunb., *R. spinosissima* L. и др.

Из этих опытов можно сделать практический вывод, что соседство парковых или дикорастущих роз с культурными розами нежелательно.

В дождливую погоду на розах, как и на многих других декоративных растениях появляется *Botrytis cinerea* Pers. Для роз его вредность заключается в том, что болезнь охватывает цветковые бутоны, которые не распускаются и засыхают.

B. cinerea сильно распространяется, особенно на молодых розах во время зимовки, и в некоторых случаях приводит их к гибели.

Распространению этого гриба способствует тяжелая почва, переменная зима, длинное и влажное начало весны и нежелательное прикрытие роз листьями деревьев.

Из сумчатых грибов на ослабленном подвое штамбовой розы найдена *Dermathea rosae* (Sacc.) Rehm, но практического значения она не имеет.

Из базидиальных грибов на розах нередко встречаются возбудители ржавчины: *Phragmidium tuberculatum* J. Müll. и *Phr. subcorticium* (Schr.) Wint.; вред, причиняемый ржавчинами, в последние годы на территории Литвы значительно ниже, чем от грибного «ожога» роз, возбудителем которого является несовершенный гриб *Coniothyrium Wernsdorffiae* Laub.

Розы разных сортов сильно страдают от грибного «ожога» и через несколько лет некоторые из них погибают. Самая наглядная картина вредности этой болезни бывает при открытии роз после зимовки. На стеблях и ветвях видны темнобурые пятна с покрасневшей вокруг корой. При окольцевании стебля ожогом верхняя часть растений внезапно засыхает. После удаления весною больных частей растений — образуются новые, по внешнему виду, здоровые побеги. На новых побегах и ветвях летом и осенью никаких заметных симптомов болезни не появляется и болезнь до следующей весны как будто исчезает. Но когда

[1] Искусственное заражение роз провела студентка Вильнюсского госуниверситета им. В. Капсукаса С. Рукшенайте.

весной следующего года розы после зимовки открываются, они опять бывают сильно поражены грибным «ожогом».

Такая периодичность болезни возбуждает интерес выяснить сроки заражения роз грибным «ожогом». Для решения этого вопроса проводятся искусственные заражения роз грибом *Coniothyrium Wernsdorffiae* Laub. в различные времена года через разные органы растений, а именно:

1) через поврежденные и неповрежденные стебли,

2) через листовые пазухи и лиственные почки,

3) через место прикрепления листьев.

Для заражения в основном использовались розы сорта «New Down.».

Какая связь существует между сроками заражения и заражаемостью? Заражения, проведенные в начале июня 1959 года, дали отрицательные результаты даже через поврежденные стебли. Поранения скоро заросли и инфекция не произошла.

Сравнительно хорошие результаты были получены при проведении заражений в начале сентября того же года. Первые симптомы — покраснения тканей вокруг поврежденных и зараженных мест — появились спустя два месяца после заражения. Из проведенных в начале осени 97 заражений инфекция произошла в 61 случае, что составляет 63%.

Весьма сходные результаты получены от заражений, проведенных в начале ноября 1959 года. Из 60 заражений произошли 33 инфекций, т. е. 55%.

Заражения, проведенные зимою в конце декабря 1958 и 1959 гг. дали только сравнительно положительные результаты: 38% из 66 заражений.

Заражения, проведенные в конце зимы, в начале марта 1959 года, дали отрицательные результаты.

Из полученных данных можно прелиминарно сказать, что в климатических условиях Литвы розы грибом *C. Wernsdorffiae* всего легче заражаются осенью, но заражение может произойти и в первой половине зимы при температуре выше нуля.

Успех заражения грибным «ожогом» зависит не только от времени года, но и от места инфекции. В наиболее подходящее для заражения время — осенью, заражая через поврежденные стебли, места прикрепления листьев, листовые пазухи и листовые почки, получены следующие данные.

Через поврежденные стебли инфекция составляла 93%, через листовые пазухи и листовые почки — 37%, через места прикрепления листьев и листовые почки — 78%.

Эти данные показали, что для инфекции хорошими воротами являются поранения стеблей и места прикрепления листьев с листовыми почками. Что места прикрепления листьев и листовые почки играют важную роль при заражении грибом

C. Wernsdorffiae показали обследования натурально заразившихся роз весной 1960 года.

Из проверенных 50 кустов роз на их стеблях и ветвях найдено 1059 инфекций, центрами которых у 55% были места прикрепления листьев и листовых почек, у 12% — разные повреждения, у 6% — места отломанных шипов, у 5% шипы и у 22% — неясные причины, повидимому, мелкие поражения.

Эти данные и данные искусственных заражений позволяют предполагать, что розы грибными «ожогами» заражаются в основном через места прикрепления листьев и листовые почки, на второй план приходятся разные повреждения.

Инкубационный период *C. Wernsdorffiae*, считая от заражения до пикнидиального плодоношения, очень изменчивый. Его обусловливают срок заражения и характер зимы. При искусственных заражениях, сделанных в начале сентября, октября и в конце декабря, инкубационный период затянулся до первой декады апреля следующего года.

Это показывает, что гриб *C. Wernsdorffiae* развивается и в зимний период при сравнительно низких температурах, но выше нуля.

В теплую и влажную зиму, какая была в 1957/1958 гг., первые симптомы с пикнидиальным плодоношением на розах появились уже в начале марта.

Далее были сделаны попытки найти растения, соки которых были бы токсические для спор *C. Wernsdorffiae*. С этой целью испытали соки 17 различных растений, особенно из семейства лютиковых. Более эффективные результаты показали *Ranunculus acer* L. и *Chelidonium majus* L. (при концентрации соков 1 : 5 спор проросло 9%, 4%). Но найти растения с сильно токсическими для *C. Wernsdorffiae* веществами, которые было бы возможно успешно использовать для охранения роз от грибного «ожога», пока еще не удалось.

На розах встречаются и другие болезни, вызываемые несовершенными грибами *Pestalozzia rosae* West., *Cladosporium herbarum* Link., *Cylindrosporium sp.*, но ими причиняемый вред незначительный.

Каунасский Ботанический сад
Института ботаники Академии наук
Литовской ССР

СБОРНИК ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(Таллин—Саку 4—7 августа 1960 г.)

К. КАЛАШНИКОВ

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ПРОТРАВЛИВАНИЕ — ПРОГРЕССИВНЫЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Протравливание семян обеспечивает дезинфекцию их поверхности от патогенных микроорганизмов, благодаря чему происходит оздоровление культуры, повышается урожай и улучшается его качество. Протравливание является наиболее доступным и массовым профилактическим мероприятием в практике сельского хозяйства.

В Прибалтийских республиках ежегодно подвергается протравливанию большое количество семян разнообразных культур: зерновых, технических, овощных и др. Для проведения такой работы расходуется много рабочей силы из-за низкой производительности машин и аппаратуры, качество же протравливания часто бывает невысоким. При проведении протравочных работ в колхозах и совхозах возникает ряд неудобств: наблюдается текучесть протравщиков, не всегда они являются достаточно квалифицированными в вопросах протравливания, относительно низкая производительность труда и большие затраты его на организацию работы, много лиц во время протравливания находится в контакте с ядохимикатами.

Существующая форма организации протравливания семян непосредственно в колхозах и совхозах перестала удовлетворять возросшие потребности сельского хозяйства.

Для преодоления такого недостатка в последнее время все больше и больше стало применяться централизованное протравливание семян ряда культур. Оно проводится государственными учреждениями в местах сосредоточения больших партий семян. В таком случае отпадает необходимость проведения протравливания в колхозах и совхозах, благодаря чему облегчаются работы в весенний посевной период. Практические работники сельского хозяйства по достоинству оценили такие удобства и весьма охотно пользуются заблаговременно протравленным семенным материалом.

Преимущество централизованного протравливания с децентрализованным заключается в следующем: протравливание обеспечивается постоянным квалифицированным руководством и проводится оно ответственно; представляется возможным применять наиболее совершенные машины и установки, позволяющие протравливание проводить на высоком техническом уровне при минимальных затратах рабочей силы и хорошем качестве этой работы. Машинное оборудование используется значительно больший срок в сезоне. Организация работы, внедрение новых достижений науки и передового опыта легче осуществимы. Протравливание сочетается с общими мерами по улучшению посевных качеств семян (сортирование, тепловой обогрев семян и др.). Стоимость обработки семян снижается.

Экономию в рабочей силе при централизованном протравливании можно показать на примере кукурузы. На калибровочных заводах протравливание производится с помощью машины ПС-5. На обработку одной тонны семян при этом затрачивается 15—16 минут времени одного рабочего, а при децентрализованном протравливании на машине ПУ-1 — 180 минут.

Централизованное протравливание обычно проводится заблаговременно до посева. Это повышает эффективность протравителей вследствие длительности их действия на микроорганизмы и на семена за продолжительный срок хранения. Так, в северо-западной зоне СССР, в том числе и в Прибалтийских республиках, примерно одинаковая эффективность протравливания достигается при расходе гранозана 1 кг/т при заблаговременной обработке и 1,5 кг/т при предпосевной.

При централизованном протравливании семян кукурузы препаратом 50% ТМТД (тетраметилтиурамдисульфид) на калибровочных заводах расход его составляет 1 кг/т, а при протравливании перед посевом такой же эффект достигается при норме 2 кг/т. Таким образом, экономия расхода протравителя в результате применения централизованного протравливания является значительной, что в масштабе Прибалтийской зоны имеет важное значение.

По мере улучшения семенного дела в СССР объем централизованной обработки семян постепенно увеличивается. В настоящее время она производится для семян хлопчатника на хлопкоочистительных заводах, кукурузы — на калибровочных заводах и цехах системы Госкомитета по хлебопродуктам, сахарной свеклы — на семенных базах или на сахарных комбинатах, льна — на льносемстанциях, овощных культур — на селекционно-опытных станциях и в конторах сортсемовощ.

В Прибалтийских республиках также начинает осуществляться централизованное протравливание. В 1960 году оно проводилось для семян льна в Латвийской ССР и в Эстонской ССР.

Кроме того, в этом же году в Прибалтийские республики были завезены семена кукурузы, откалиброванные и протравленные препаратом ТМТД на калибровочных заводах. Однако эффект такой обработки снижался тем, что перед посевом хозяйства повторно обрабатывали протравленные семена гексахлораном для ослабления вредоносности проволочников и других почвообитающих вредителей.

Для избежания такого неудобства предложены комбинированные препараты, в составе которых имеется необходимое количество фунгицида и инсектицида. Проверка эффективности таких препаратов, проведенная в последние три года, показала неоспоримое их преимущество перед некомбинированными препаратами.

Хорошие результаты получены по снижению плесневения и повреждения вредителями семян и проростков кукурузы, а следовательно, и повышению полевой всхожести; по стимулирующему влиянию на кукурузу за счет чего происходит повышение урожая. Такими препаратами являются: ТМТД с обогащенным гамма — изомером ГХЦГ, ТМТД с гептахлором, ТМТД с дилдрином. К сожалению эти препараты не применяются в практике сельского хозяйства, так как химическая промышленность еще не организовала их производство.

Большой опыт в нашей стране накоплен по централизованному протравливанию гибридных и сортовых семян кукурузы. В короткий срок была создана новая отрасль промышленности по обработке семян этой культуры. В 1959 году уже действовало 84 завода и цеха общей мощностью обработки семян в 246,5 тыс. тонн в сезон. Предусматривается дальнейшее строительство заводов и цехов для максимального удовлетворения колхозов и совхозов гибридными и сортовыми семенами кукурузы.

Для защиты кукурузы от заболеваний, передающихся через семенной материал, когда у нас не было кукурузообрабатывающих заводов, отбор здоровых початков, а в початках — лучших семян производился вручную. При заводской обработке семян необходимость такой работы в колхозах и совхозах отпала.

В процессе заводской обработки семян кукурузы на сортировальных столах после снятия оберток, производится выбраковка зараженных и поврежденных початков. При пропуске зерна на сепараторах удаляются крупные обломки стержней и мелкие недоразвитые зерна. На пневмосортировальных столах отбираются щуплые зерна. Такие части стержней и зерна нередко бывают зараженными грибными или бактериальными заболеваниями, а поэтому удаление их из партий семян имеет весьма положительное влияние на оздоровление кукурузы в посевах. Просушивание семян кукурузы до 12—13% влажности исключает возможность развития на них патогенной микрофлоры.

Завершающим циклом обработки семян на заводах является протравливание их химическим препаратом 50% ТМТД с помощью машины ПС-5,0. Конструкцией этой машины предусмотрена синхронная подача химического вещества и семян в смесительную камеру.

Препарат для протравливания приготовляется в виде суспензии, расход ее 5 литров на 1 т, в которой содержится 1 кг ТМТД. При такой дозировке суспензии влажность семян повышается не более, чем на 0,5%, что не оказывает отрицательного влияния на посевные качества семян. Протравленные семена хранятся в 4—5-слойных бумажных мешках от момента обработки до высева на протяжении 8—4 месяцев. Срок такого хранения повышает эффективность протравливания за счет длительности действия протравливания.

В опытах 1959 и 1960 гг., проведенных в Латвийской, Литовской и Эстонской республиках, было подтверждено высокое значение заводского централизованного протравливания семян кукурузы для названных условий, особенно комбинированными препаратами.

Наблюдения показали, что за небольшой срок применения у нас централизованной обработки гибридных и сортовых семян кукурузы на заводах позволил значительно снизить заболевания этой культуры бактериозом, нигроспорозом, фузариозом, белью и др.

Протравливание семян сахарной свеклы направлено на снижение заболеваний: корнееда, ложной мучнистой росы (перноспороз) и ржавчины. Централизованное протравливание семян сахарной свеклы начало внедряться в 1956 году и сразу же стало очевидным его преимущество перед децентрализованным в отношении качества, производительности и санитарно-гигиенических условий на протравочных работах. Это послужило толчком для расширения этой формы обработки семян. Так, в 1959 году Пивненковской семенной базой Сортсемуправления ВНИИС в централизованном порядке было протравлено семян на площадь посева в 45 000 га, т. е. на всю площадь посева маточной свеклы в семеноводческих свеклосовхозах страны.

Кроме этого в отдельных областях и краях централизованное протравливание организовано на семенных заводах и базах и на сахарных комбинатах. Так, в Алтайском крае, Воронежской, Курской и других областях по далеко неполным сведениям было протравлено семян свеклы на площадь посева около 460 тыс. га.

Протравливание производят гранозаном сухим способом, расходуя по 4 кг на одну тонну семян. Для этой цели считаются также пригодными меркуран и 50% ТМТД в тех же дозировках, но в широкой практике они еще не применяются из-за недостаточного их промышленного производства.

Обычно централизованное протравливание производится в зимние месяцы (январь—февраль). Таким образом семена до их посева хранятся протравленными до 3—4 месяцев, что, кроме организационного облегчения в этой работе, повышает эффективность данного мероприятия.

Протравливание производится с помощью протравочных машин: ПУ-3, производительность 5—6 тонн или агрегата из 4-х машин ПУ-1, производительность 2 тонны в час.

Процесс протравливания семян сахарной свеклы на примере крупнейшей семенной Базы (Пивненковской) слагается из таких этапов. Семена, находящиеся на пятом этаже подаются на семяочистительную машину, из которой по трубам перемещаются на четвертый этаж и распределяются в протравочные машины, представляющие один агрегат. В данном случае агрегат состоит из четырех машин ПУ-1, каждая из которых отрегулирована на расход гранозана 4 кг на одну тонну семян. Машины приводятся в действие электромоторами. Протравленные семена в дальнейшем поступают по трубам в расфасовочное отделение, где затариваются в тканевые мешки и направляются транспортером на склад для хранения или в вагоны для отправки потребителям.

Обслуживание агрегата производится одним человеком — мотористом. Для соблюдения техники безопасности во время протравливания принимаются меры личной безопасности в сочетании с аспирацией помещения.

Метод сухого протравливания свекловичных семян гранозаном имеет свои отрицательные стороны: недостаточно полная прилипаемость препарата к поверхности клубочков, распыление препарата в воздухе создают затрудение при протравливании и обращении с протравленными семенами. Поэтому уже принимаются меры для замены сухого протравливания полусухим с использованием препарата ТМТД.

Протравливание семян льна способствует резкому снижению или полному подавлению фузариоза, антракноза, аскохитоза и бактериозов льна. Это мероприятие в централизованном порядке стало проводится с 1958 года и быстро завоевало популярность. Так, в Латвийской ССР на Валмиерской льносемстанции в названном году централизованно было обработано 170 ц семян, а в 1959 году — 7979 ц. В Эстонской ССР в этом же году было обработано 2300 ц семян.

Протравливание производится на льносемстанциях, где предварительно происходит очистка и сортировка семян. На станциях конценрируется семенной материал, как правило, высокого качества: суперэлита, элита и первая репродукция. Протравливают семена льна после их сортировки обычно в январе-марте месяцах, т. е. за 4—1 месяц до посева. В качестве протравителя используется гранозан сухим способом из расчета 1,5 кг на 1 т

семян. Для этой цели применяется протравочная машина непрерывного действия ПУ-1 при производительности 1 т в час.

Семена после протравливания сразу же затариваются в льняные мешки, зашиваются, пломбируются и снабжаются наружной этикеткой, на которой указывается, что семена протравлены. Об этом также отмечается и в сопроводительных сортовых документах наряду с другими качественными показателями семян льна. Кроме того, хозяйства, обслуживаемые льносемстанцией, в случае проведения централизованного протравления извещаются через агрономический персонал.

Протравливание семян на льносемстанциях осуществляется бригадой из 3-х человек, в задачу ее входит и предварительная обработка семян (очистка, сортирование). Производственники справедливо высказывают нарекания на плохое качество машины ПУ-1. Более удобной для такой цели является машина ПУ-3,0.

При протравливании семян гранозаном большое внимание уделяется соблюдению профилактических предосторожностей: рабочие снабжаются комбинезонами, респираторами и пр.

Для защиты всходов льна от льняной блохи хороший эффект дает опудривание семян гексахлораном в норме 1—2 кг на 1 ц. Это мероприятие также стало проводиться на льносемстанциях названной бригадой. Перед отправкой семян посевщикам бывают случаи, когда опудривание проводят сами посевщики и своими ядохимикатами при получении семян, пользуясь протравочными машинами льносемстанции.

Агрономы заметили, что после того, как льносемстанции взяли на себя обязанность проведения протравливания семян льна, которое осуществляется высококачественно, заболевания этой культуры в период вегетации потеряли хозяйственное значение. Такая оценка данного мероприятия служит основанием для более широкого внедрения в практику централизованного протравливания семян льна.

Протравливание семян овощных культур нашло свое широкое применение в практике сельского хозяйства как общее профилактическое мероприятие. Для этих целей хорошо зарекомендовал себя препарат НИУИФ-1, действующим веществом которого являетсоя этилмеркурфосфат, но к сожалению, производство этого препарата промышленностью прекращено.

Для протравливания семян этих культур в настоящее время почти единственным протравителем является гранозан, который применяется сухим способом для семян томатов, огурцов, столовой свеклы и крестоцветных культур.

Централизованно протравливаются семена заблаговременно до посева на некоторых опытно-селекционных станциях, выращивающих семена суперэлиты, элиты и семена первой репродукции. Кроме того, централизованно семена протравливают и

конторы заготовительной организации «Сортсемовощ», находящиеся в различных областях и краях. Они снабжают посевщиков протравленными семенами.

Протравливание производят в аппарате порционного действия ПСП-0,5 с производительностью 0,5 т в час для семян крестоцветных культур.

Централизованное протравливание помимо того, что оно проводится высококачественно, обеспечивает при заблаговременном применении улучшение посевных качеств семян овощных культур. Особенно такое влияние протравливания наблюдается при выращивании семенников в средней и северной полосе Советского Союза. В этих условиях до внедрения заблаговременного протравливания затруднялось получение кондиционных семян овощных культур из-за развития патогенных микроорганизмов, которые продолжали свое развитие на семенах после их обмолота. Протравливание семян изменило такое явление и резко повысило качество семенного материала.

В Советском Союзе недавно принято государственное решение об улучшении семеноводства зерновых, масличных культур и трав. Для достижения такой задачи предусматривается организация производства элитных семян и семян первой репродукции в научно-исследовательских учреждениях и в учебно-опытных хозяйствах сельскохозяйственных высших учебных заведений. Для обеспечения производства высококачественных семян среди ряда мероприятий предусматривается внедрение в семеноводческую практику семяочистительных заводов и пунктов. На таких заводах и пунктах представляется вполне реальным устройство установок и машин для химического протравливания и термического обеззараживания семян от головни и других заболеваний. Это создает перспективы дальнейшего расширения централизованного протравливания семян различных культур, в том числе многолетних трав от комплекса заболеваний, пшеницы и ячменя от пыльной головни и др.

Для осуществления централизованного протравливания на семяочистительных заводах и пунктах потребуется более совершенная аппаратура в сравнении с имеющейся, к конструированию которой необходимо уже приступить.

Централизованное протравливание является весьма прогрессивным мероприятием в области защиты сельскохозяйственных культур от заболеваний, передающихся через семена и способствует повышению урожая. Оно должно как можно шире внедряться в практику нашего сельского хозяйства.

Пушкинская научно-исследовательская база ВИЗР

В. КАЛНЫНЯ

НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ ГРИБОВ РОДА ФУЗАРИУМ НА КУКУРУЗЕ

К роду фузариум относятся виды грибов, широко распространенные в природе. Эти грибы встречаются на низших растениях, как водорослях, лишайниках, микроскопических грибах и около 400 видах высших растений. Грибы рода фузариум встречаются на разных видах насекомых, нематод, червей и птиц. Также часть встречается на остатках растений, в навозе, почве, воздухе, воде, на молочных продуктах, в крови животных, на шерсти, и даже в ушах людей. Многие виды этого рода не только уничтожают зараженные растения или снижают урожай, но также нередко являются причиной интоксикации продуктов сельского хозяйства.

Род фузариум в биологическом отношении представляет собой весьма неоднородную группу. Среди них имеются достаточно резко выраженные паразиты растений, главным образом, приспособившиеся к паразитированию в сосудистой системе растений. Грибы рода фузариум довольно узко специализированы и обычно приспособлены к поражению одного какого-либо рода растений. На основании их узкой специализации выделяются различные вариации основного вида. Многие грибы рода фузариум, приспособившиеся к паразитированию на ослабленных растениях или ослабленных тканях, как например, *Fusarium avenaceum* и др., встречаются на различных субстратах. Существует группа сапрофитов, живущих в почве и лишь случайно попадающих на растения.

На семенах и растениях кукурузы встречаются все вышеуказанные биологические группы грибов рода фузариум.

Кукуруза является новой сельскохозяйственной культурой в Латвийской республике. Внедрение в производство этой культуры началось в 1956 году. Нужно отметить, что климатические условия Латвийской республики являются неблагоприятными для созревания семян кукурузы и поэтому семенной материал ежегодно получают из других республик. Такие семена очень

часто обильно заражены разными паразитными и сапрофитными грибами. Степень повреждения этими возбудителями болезней и вредоносность зависит от местных микроклиматических условий. Среди обнаруженных в Латвийской ССР возбудителей болезней кукурузы значительное место занимают несколько видов грибов рода фузариум.

В 1956 году в Латвийской ССР было завезено несколько десятков сортов и гибридов семян кукурузы из разных республик Союза и США.

Все приведенные из США семена кукурузы были анализированы в лабораторных условиях для установления инфекции карантинными объектами. Таким образом по биологическому методу была установлена зараженность и степень поражения паразитными и сапрофитными грибами семян кукурузы. Кроме того, в фазе всходов и во время образования и созревания початков на поле была проведена фитопатологическая оценка растений и в лабораторных условиях были сделаны микологические анализы.

Для установления наличия возбудителей болезней в условиях Латвийской республики, учитывая местные микроклиматические условия, были обследованы три Госсортоучастка и, кроме того, 14 гибридов кукурузы США на посевах колхоза «Лачплесис» Огрского района.

В результате проведенных микологических анализов кукурузы обнаружено наличие следующих видов грибов рода фузариум:

а) на семенах кукурузы (в условиях лаборатории):

Fusarium avenaceum Sacc. на гибридных сортах Молдавская оранжевая — 17% и Закарпатская желтая зубовидная — 7,6%.

Fusarium heterosporium Nees на гибридных сортах США Пионер-349 — 1%, Пионер-336А — 1,4% и на гибридных сортах Советского Союза Закарпатская желтая зубовидная — 14% и Молдавская оранжевая — 18,6%.

Fusarium culmorum (W. G. Sm.) Sacc. *var. cereale* (Cke) Wr. на гибридах Пионер-550А — 0,9%, Лимбург-504 — 11%, Закарпатская желтая зубовидная — 16% и Молдавская оранжевая — 9,3%.

б) на прорастающих семенах и всходах кукурузы (результаты контроля гнезд) на гибридном сорте Молдавская оранжевая

F. avenaceum Sacc. subsp. valutum Wr. — 1,8%.

F. culmorum (W. G. Sm.) Sacc. — 1,9%.

F. heterosporium Nees — 4,2%.

в) на листьях кукурузы (после цветения): *F. culmorum* Sacc. *v. cereale* (Cke) Wr. на гибридах Кинг-Кросс КФ — 1,2%, Пионер-349 — 0,4%, Кинг-Кросс КЭ — 0,3%, Партизанка — 6,0%, Воронежская — 4,9%, Маналта — 6,8% и Лимбург-504 — 11,4%.

F. avenaceum Sacc. на гибридах Пионер-301 — 0,4%, Пионер-334 — 4,2%, Кинг-Кросс-КЭ-3 — 0,4%, Кинг-Кросс-2 — — 0,3%, Закарпатская желтая зубовидная — 9,7%, Партизанка — 11,8%, Стерлинг — 9,0%, Маналта — 11,4%, Краснодарский гибрид-1/49 — 16,2%, Молдавская оранжевая — 18,1%.

г) на стеблях (после цветения):

F. sambucinum Fuck. на гибридах Пионер-396 — 0,1%, Пионер-300 — 0,6%, Пионер-338А — 1,0% и Пионер-396 — 0,3%.

F. avenaceum Sacc. на гибридах Кинг-Кросс КФ — 6,9%, Пионер-347 — 1,3%, Партизанка — 4,4%, Бесарабка — 9,3%, Пионер-275 — 0,4%.

F. culmorum Sacc. *v. cereale* (Cke) Wr. на Лимбург-504 — — 11,2%.

д) на початках (в период молочной спелости):

F. avenaceum Sacc. на гибридах Кинг-Кросс КФ — 8,1%, Кинг-Кросс КФ-3 — 4,2%, Пионер-377А — 1,3%, Маналта — — 6,4% и Лимбург — 11,9%.

F. heterosporium Nees на гибридах Кинг-Кросс КФ — 0,6% и Молдавская оранжевая — 9,6%.

F. moniliforme Scheld. на гибриде Кинг-Кросс КФ — 8,3%. Через 2 месяца после уборки урожая на обертках початок была обнаружена сумчатая стадия *F. moniliforme — Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. По литературным данным упомянутая форма очень редко встречается в южных районах Союза.

В Латвии впервые на кукурузе обнаружены следующие виды грибов рода фузариум:

1) *F. sambucinum* Fuck.

2) *F. culmorum* Sacc. *var. cereale* (Cke) Wr.

3) *F. moniliforme* Scheld. с сумчатой стадией *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr.

По нашим наблюдениям наиболее вредными для кукурузы являются следующие виды грибов рода фузариум:

F. moniliforme Scheld.,

F. heterosporium Nees,

F. avenaceum Sacc.

Сравнительно наиболее сильно заражены сорта кукурузы разными грибами рода фузариум — Молдавская оранжевая и Закарпатская зубовидная.

Наиболее слабо заражены американские гибриды кукурузы. Из американских гибридов наиболее сильно заражен грибом *Fusarium moniliforme* гибрид Кинг-Кросс.

Прибалтийская станция защиты растений

К. КАСК

ВИДОВОЙ СОСТАВ РЖАВЧИННЫХ ГРИБОВ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ В ЭСТОНСКОЙ ССР И УЩЕРБ НАНОСИМЫЙ ИМИ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Главной отраслью сельскохозяйственного произведства в Эстонской ССР является животноводство. Интенсивное развитие животноводства немыслимо без предварительного создания богатой кормовой базы, основанием которой служат долголетние культурные пастбища и сенокосы.

Основными компонентами травостоя как культурных, так и естественных сенокосов и пастбищ являются злаковые травы. В травосмесях они долговечны, высоко урожайны и имеют высокую кормовую ценность.

В связи с расширением использования злаковых трав при создании долголетних культурных пастбищ и сенокосов и повышением их продуктивности, возникла необходимость более подробного изучения заболевания злаковых трав.

Работу по выяснению и уточнению видового состава возбудителей болезней злаковых трав в Эстонской ССР начали в 1956 году в двух районах республики — Йыгеваском и Тартуском (Kask, 1959).

В последующие годы эту работу расширили постепенно по всей территории республики.

Кроме некоторых бактериальных и вирусных болезней, основную группу составляют грибные заболевания. В результате обработки материалов, собранных автором за 1956—1959 гг., было выявлено более 70 видов различных грибных возбудителей болезней луговых и дикорастущих злаков Эстонии.

Большего внимания заслуживают следующие возбудители:
мучнистой росы — *Erysiphe graminis* DC,
чехловидной болезни — *Epichloe typhina* Tul.,
спорыньи — *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.,
головни — *Ustilago*, *Tilletia* и *Tuburcinia*,
ржавчины — *Puccinia* и *Uromyces*,
склероциальной гнили — *Sclerotium rhizodes* Auersw.

и многих различных пятнистостей листьев как: *Mastigosporium, Scolecotrichum, Septoria, Helminthosporium, Ascochyta, Ovularia* и др.

К наиболее распространенным и вредоносным заболеваниям злаков в Эстонии относится ржавчина. Ржавчинные грибы поражают почти все луговые и дикорастущие злаки в течение всего периода вегетации.

По литературным источникам и гербарным материалам выяснилось, что благодаря деятельности микологов и фитопатологов А. Х. Дитриха (Dietrich, 1859), Ф. Бухгольца (Bucholtz, 1905, 1916), Л. А. Арефьева (1916, 1917), Э. Лепика (Lepik, 1934—1942, 1939, 1941) и других, видовой состав ржавчинных грибов злаков в Эстонии довольно хорошо изучен. Но литература, освещающая их распространение и вредоносность, за исключением некоторых видов, как ржавчина райграса *Puccinia arrhenatheri* Erikss. (Lepik, 1941) и в частности стеблевая и корончатая ржавчины, почти отсутствует.

Видовой состав ржавчинных грибов, паразитирующих на злаках, приведен в таблице 1. Питающие растения этих видов ржавчины обозначены знаком +.

Наиболее распространенными и вредоносными видами ржавчины являются: стеблевая ржавчина, корончатая ржавчина и ржавчина мятлика.

Формы возбудителя стеблевой ржавчины *Puccinia graminis* Pers. обнаружили на 21 виде злаковых трав. Всего стеблевая ржавчина в Эстонской ССР встречается на 30 видах трав.

На листьях промежуточного хозяина стеблевой ржавчины, барбариса обыкновенного *Berberis vulgaris* L. спермогонии развиваются в конце второй декады мая. Образование эцидий начинается в конце мая. Уредостадия появляется на злаках в первой декаде июля, а в середине месяца поражаются в очагах распространения уже все стебли.

Этот вид ржавчины встречается везде, но с различной степенью поражения. В южных районах республики — Выруском, Пыльваском и др., где промежуточный хозяин не распространен, стеблевая ржавчина появляется позже и степень поражения, как правило, не превышает 10—15%. Из злаковых поражаются в основном *Agropyron repens* Beauv., *Agrostis alba* L. и *Agrostis vulgaris* With.

В северо-западных районах республики — Харьюском, Кейласком, Мярьямааском, Лихуласком и др., где барбарис обыкновенный широко распространен, кроме вышеперечисленных злаков поражаются часто также и *Dactylis glomerata* L., *Alopecurus pratensis* L., *Festuca pratensis* Huds., виды Poa и другие злаки, причем степень поражения обычно не ниже 45—50%.

Кроме того, стеблевая ржавчина в очень сильной степени поражает зерновые культуры, особенно рожь и озимую пшеницу.

Возбудителя корончатой ржавчины *Puccinia coronata* Corda обнаружили на 15 злаках. Всего в Эстонской ССР известны 35 видов питающих растений.

Эцидиальная стадия корончатой ржавчины на крушине *Rhamnus cathartica* L. и *Rh. frangula* L. появляется повсеместно и ежегодно в обильном количестве. Уредостадия появляется на злаках в первой декаде июля и к концу месяца поражаются уже все листья.

Заболевание встречается ежегодно во всех районах республики. Особенно сильно поражается *Festuca pratensis* Huds. К моменту уборки — конец июля — листья поражены в среднем на 35—40%. К осени степень поражения значительно повышается, достигая до 70—80% и более.

Поедаемая скотом, сильно пораженная отава, малоценна и не безвредна для животных.

Широко распространена корончатая ржавчина также и на *Festuca rubra* L., *Sesleria coerulea* Ard., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. и других видах.

Из зерновых культур очень сильно поражается овес.

Возбудитель ржавчины мятлика *Puccinia poae-sudeticae* (West.) Jørstad поражает все виды из рода Poa. *Puccinia poae-sudeticae* паразитирует на листьях мятлика лугового *Poa pratensis* L. с весны до поздней осени. Интенсивное развитие ржавчины на мятлике наблюдается с первой декады июня и ко времени уборки достигает массового поражения.

Этот вид ржавчины распространен во всех районах республики. Наибольший вред наносится чистым посевам мятлика лугового, степень поражения которых достигает ежегодно до 80 и более процентов. Очень сильно поражаются растения в год посева, где развитие ржавчины начинается уже в фазе 3—4 листьев.

Часто на видах Poa встречается еще другой вид ржавчины *Puccinia poarum* Niels.

Культивируемые злаковые травы поражаются еще следующими возбудителями:

Puccinia agrostidis Plowr. — II, III виды *Agrostis*,
P. arrhenatheri Erikss. — II, III *Arrhenatherum elatius* M. et. K.
P. perplexans Plowr. — II, III, *Alopecurus pratensis* L.,
P. sessilis Schneid. — II, III, *Phalaris arundinacea* L.,
Uromyces dactylidis Otth. — II, III, *Dactylis glomerata* L.,
U. festucae Sydow — II, III, виды *Festuca* и
U. poae Rabenh. — II, III, виды *Poa*.,

но эти виды встречаются лишь местами и наносимый ими ущерб не так велик.

Из других видов ржавчины распространены в республике широко еще:

Puccinia airae (Lagh.) Mayor et Gruch — II, III на *Deschampsia caespitosa* P. B.

Puccinia moliniae Tul. — II, III, на *Molinia coerulea* (L.) Moench.

Puccinia Baryi (B. et Br.) Wint — II, III, на *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B.

Три вида ржавчины:

Puccinia borealis Juel. II на *Anthoxanthum odoratum* L. Таэваскоя, Пыльваского района 4. VIII 59 г.

Puccinia festucae Gard. — II, III на *Festuca ovina* L. Таэваскоя, Пыльваского района 15. X 57 г.

Uromyces airae-flexuosae (Liro) Ferd. et Winge II, III на *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. Таллин-Нымме, 12. VI 58 г., Саку, Харьюского района 12. IX 59 г. отмечаются для Эстонии впервые.

Кроме того, обнаружен ряд новых в Эстонской ССР питающих растений:

Для *Puccinia graminis* Pers. — III

Agropyron sp. Йыгеваская селекционная станция 15. IX 59 г.
Festuca ovina L. Саку, Харьюский район 6. IX 58 г.
Lolium perenne L. Саку, Харьюский район 30. XI 59 г.
Milium effusum L. Саку, Харьюский район 3. X 58 г.
Poa compressa L. Оокатку, Йыгеваский район 12. X 57 г., Саку, Харьюский район — 15. XI 58 г.

Для *Puccinia coronata* Corda, II, III

Calamagrostis neglecta Beauw. Оокатку, Йыгеваский район 14. VII 57 г., также 13. X 57 г. *Festuca ovina* L. Саку, Харьюский район 6. IX 58 г. *Festuca polesica* Zapal г. Таллин, Мустамяэ 21. VII 59 г., там же 1. XII 59 г.

Для *Puccinia longissima* Schröt. II, III

Koeleria glauca DC. г. Таллин, Мустамяэ 21. XII 59 г., там же 1. XII 59 г., г. Таллин, Клоостриметса 23. VII 59 г.

Для *Puccinia pygmaea* Erikss. II, III

Calamagrostis arundinacea Roth. Веллавере, Эльваский район 15. VII 56 г.

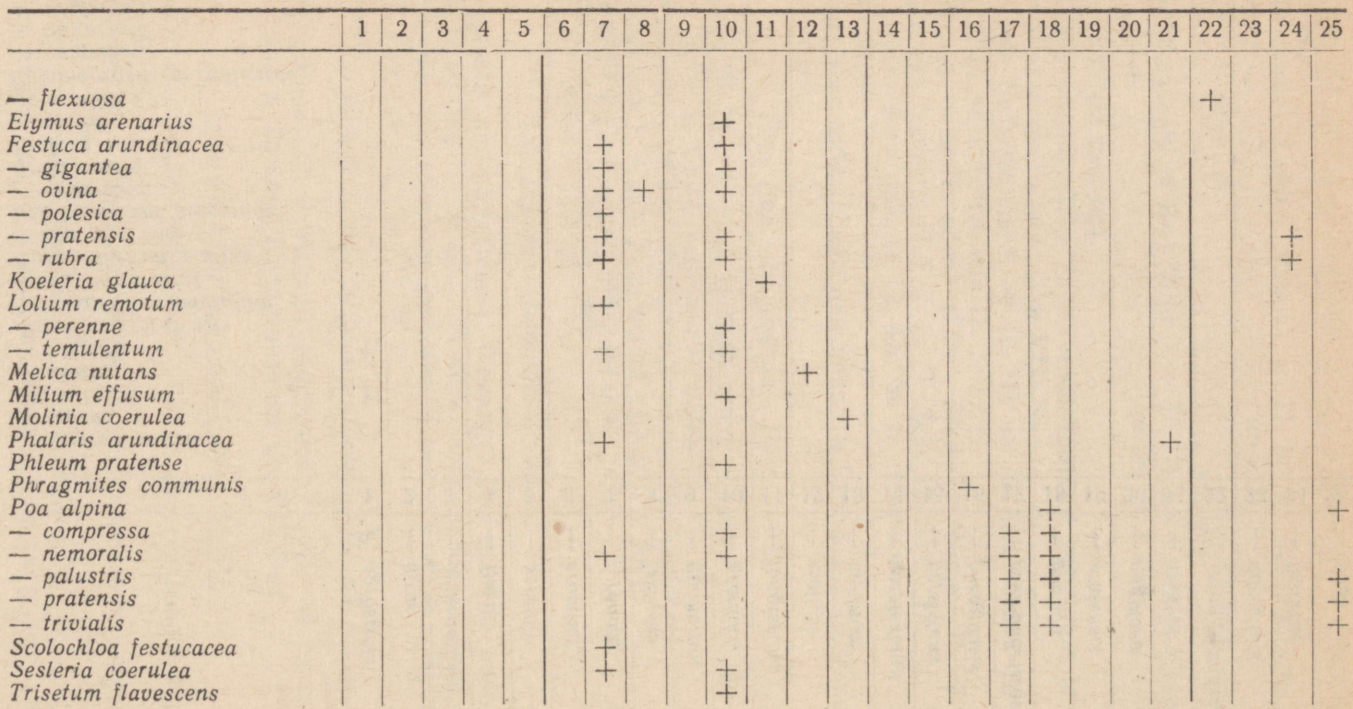
На основании всего изложенного можно сделать следующие выводы:

На территории Эстонской ССР установлено 25 видов ржавчинных грибов на 50 видах луговых и дикорастущих злаков.

Таблица 1

Ржавчинные грибы злаковых трав в Эстонской ССР и их питающие растения

	P. agrostidis	*— airae*	*— arrhenatheri*	*— Baryi*	*— borealis*	*— bromina*	*— coronata*	*— festucae*	*— glumarum*	*— graminis*	*— longissima*	*— melicae*	*— moliniae*	*— perplexans*	*— persistens*	*— phragmitis*	*— poae-sudeticae*	*— poarum*	*— pratensis*	*— pygmaea*	*— sessilis*	*U. airae-flexuosae*	*— dactylidis*	*— festucae*	*— poae*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Agropyron caninum							+		+	+					+										
— repens							+		+	+					+										
Agrostis alba	+						+			+															
— canina							+																		
— vulgaris	+						+			+															+
Alopecurus pratensis							+			+				+											
Anthoxanthum odoratum					+		+										+								
Apera spica-venti							+			+															
Arrhenatherum elatius			+																						
Avena pratensis				+															+						
Brachypodium pinnatum				+																					
— silvaticum				+																					
Briza media										+															
Bromus inermis							+																		
— mollis						+	+																		
— secalinus						+	+																		
Calamagrostis arundinacea							+			+										+					
— epigeios							+													+					
— lanceolata							+																		
— neglecta							+																		
Cinna latifolia							+			+															
Dactylis glomerata										+															
Deschampsia caespitosa		+					+			+													+		


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
— flexuosa
Elymus arenarius
Festuca arundinacea
— gigantea
— ovina
— polesica
— pratensis
— rubra
Koeleria glauca
Lolium remotum
— perenne
— temulentum
Melica nutans
Milium effusum
Molinia coerulea
Phalaris arundinacea
Phleum pratense
Phragmites communis
Poa alpina
— compressa
— nemoralis
— palustris
— pratensis
— trivialis
Scolochloa festucacea
Sesleria coerulea
Trisetum flavescens

В Латвийской ССР известно 18 видов, в Финляндии 22 вида, в Швеции 29 видов, в Норвегии 26 видов ржавчинных грибов, паразитирующих на злаковых травах.

Наиболее распространенными и вредносными видами ржавчины на злаках являются *Puccinia graminis* Pers., *P. coronata Corda* и *P. poae-sudeticae* (West.) Jørstad.

Большое распространение имеют также *Puccinia airae* (Lagh.) Mayor et Cruch., *P. moliniae* Tul. и P. Baryi (B. et Br.) Wint.

Три вида *Puccinia borealis* Juel., *Pucc. festucae* Gard. и *Uromyces airae-flexuosae* (Liro) Ferd. выявлены в Эстонской ССР впервые.

Из возделываемых злаковых трав наблюдается массовое поражение на мятлике луговом, овсянице луговой и некоторых видах полевицы.

ЛИТЕРАТУРА

Арефьев Л. А. 1916. Виды рода *Uromyces* Прибалтийского края. Изв. и тр. с./х. отд. Рижского политехн. ин-та, **1** (8) : 2.

Арефьев Л. А. 1917. Виды рода *Puccinia* Прибалтийского края. Материалы по миколог. обследованию России, **4**.

Бухгольц Ф. В. 1916. Материалы к флоре грибов острова Эзеля. Матер. по миколог. обсл. России, **3**.

Bucholtz, F. 1905. Die Pucciniaarten der Ostseeprovinzen Russlands. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands I **13** (1).

Dietrich, A. H. Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen. Archiv für. die Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands II **1** (5).

Hylander, N., Jørstad, J., Nannfeld, J. A. 1953. Enumeratio Uredinearum Scandinavicarum. Opera Botanica A. Soc. Bot. Lundensi **1** (1).

Kask, K. 1958. Kõrreliste heintaimede haigustest Eesti NSV-s. Käsikiri.

Kask, K. 1959. Kõrreliste heintaimede haigustest Tartu ja Jõgeva rajoonis 1956. a. Eesti Põllumajanduse Akadeemia üliõpilaste teaduslike tööde kogumik **1**.

Lepik, E. 1934—1942. Fungi Estonici exiccati II—VI, Tartu.

Lepik, E. 1941. Raiheina rooste (*Puccinia arrhenatheri*) levikust. Tartu Ülikooli Taimehaig. Katsejaama teated 61.

Lepik, E. 1939. Contributions to the Fungus Flora of Estonia I. Acta et comm. Univ. Tartu A. **34** (7).

Smarods, J. 1952. Parskats par Latvijas PSR rūsas sēnēm. Latvijas PSR Zinātnu Akad. Vēstis 1952, 7 (60) : 125—140.

Эстонская Республиканская станция защиты растений

З. КАСПЕРОВИЧ

К БИОЛОГИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ РАКА КАРТОФЕЛЯ

Исследования по биологии возбудителя рака картофеля проведены в период с 1957 по 1960 год. При постановке исследований преследовалась задача установить — имеются ли у нас зоны неприживаемости возбудителя рака и какие именно. Необходимо также было выявить, в какой степени отсутствие заболевания в южных зонах страны можно объяснить проведением карантинных мероприятий. Выяснение этого вопроса является практически очень важным, поскольку карантинные ограничения по завозу картофеля тормозят развитие экономики в целом ряде областей Советского Союза.

Существующее общепринятое мнение, что рак картофеля является опасным для всех районов и областей, где выращивается картофель, оспаривается многими исследователями.

Наблюдения за развитием этого заболевания в новых районах появления болезни, в ряде стран показали, что вновь возникшие очаги рака картофеля иногда затухают сами по себе и не вызывают дальнейшего распространения болезни. Так, К. Шильберский (Schilberszky, 1930) отметил случай исчезновения первого, описанного им в 1896 году очага рака картофеля в Венгрии. Он писал так: «Эта ирония судьбы доказывает, что рак картофеля 1888—1896 гг. в Венгрии имел стихийное или переселенческое явление, которое вследствие неподходящих условий потом совершенно исчезло». Р. Е. Хартман (Hartman, 1943) отметил, что в США, несмотря на неоднократные завозы возбудителя рака вместе с картофелем из Европы в различные штаты, прижился он только в Пенсильвании на возвышенных местах с прохладной и влажной почвой, а в других штатах не укоренился.

В. Бойнянский (Bojnansky, 1957, 1959, 1960) считает причиной исчезновения описанного Шильберским очага рака картофеля ряд сухих лет с высокой температурой, которые вызвали затухание первичного очага и предотвратили дальнейшее распространение болезни. Бойнянский отметил, что «искусственное занесе-

ние рака в засушливую зону Чехии дало проявление слабое только в первый и второй год, а затем исчезло». Все это дало ему возможность сделать предположение, что не все области являются опасными в отношении рака, где выращивается картофель. В результате анализа метеорологических данных Европейского континента Бойнянский сделал предположение, что в некоторых областях ряда стран рак картофеля развиваться не может ввиду неблагоприятных климатических условий. Одновременно к такому же выводу пришел Н. М. Пидопличко (1957—1959) в отношении юго-восточных районов Украины. Сопоставляя полученные данные, Пидопличко пришел к выводу, что решающее значение в проявлении рака имеют температурные условия и осадки в период вегетации картофеля.

По исследованиям Бойнянского показателями распространения этого заболевания являются средне-годовые температуры и осадки. Пидопличко считает, что эти показатели в отдельных странах и областях могут не совпадать с заражением картофеля раком.

В связи с этим выяснилось, что имеющиеся в литературе данные по биологии возбудителя рака картофеля являются недостаточными для обоснования неприживаемости рака в различных зонах Советского Союза и для выявления факторов, способствующих ограниченной его приживаемости.

Наши исследования были направлены на изучение комплекса климатических и других факторов, влияющих на заражение и развитие рака картофеля: сменно-суточных температур и влажности, типа почв, срока занесения инфекции и характера проявления рака картофеля в различных условиях температуры и влажности.

Работа была проведена в климатических камерах Всесоюзного института защиты растений и в полевых условиях разных зон: Ленинградской области, Воронежа, Одессы и Кишинева.

В условиях Ленинградской области полевые опыты проводились в поселке Рощино на естественном очаге с почвой супесчано-подзолистого типа. В Воронеже, Одессе и Кишиневе с разрешения МСХ СССР были созданы искуственные очаги с завозом картофеля и инфекции из Ленинградской области. Воронежский очаг был создан на выщелоченном черноземе увеличенной мощности; Одесский — на каштановой почве и Кишиневский — на карбонатном легко-суглинистом черноземе. Опыты были заложены в 1957 году по схеме: весенняя посадка с поливом; весенняя посадка без полива; летняя посадка с поливом; летняя посадка без полива с внесением инфекции в виде компоста из раковых наростов.

Полевые опыты в Воронеже, Одессе и Кишиневе ставили своей задачей выяснить: будет ли в условиях южных зон идти нарастание или исчезновение инфекции в почве при разовом ее за-

несении в довольно большом количестве (10 гр на 1 клубень) с посадочным материалом. Поэтому в последующие 2 года (1958 и 1959) дополнительного внесения инфекции в почву не производили.

Посадка картофеля, поливы и уход за растениями производились в каждой зоне согласно общепринятым нормам для данной зоны и области. В Ленинградской области опыты в варианте с недостаточностью увлажнения проводились с укрытием делянок толевыми щитами в периоды выпадения осадков.

Все опыты как в лабораторных, так и в полевых условиях разных зон проведены на восприимчивых сортах картофеля Вале и Вольтман. В лабораторных условиях опыты проведены по методике сортоиспытания в стерильном песке с искусственным заражением клубней компостом из раковых наростов в количестве 2 г на 1 клубень. В лабораторных условиях в камерах с различной температурой и влажностью проведены опыты по влиянию сменных температур и влажности на заражение картофеля раком.

В таблице 1 показано влияние постоянной и переменной влажности почвы на заражение раком картофеля при оптимальной и повышенной температуре.

Таблица 1

Температура в град. С	Влажность почвы в %	Длительность в днях	% зараж. растен.	Вес инфекци в г на 20 растений
17,0	85,0	60	85,0	96,0
„	50,0	60	20,0	0,1
„	30,0	60	0,5	0,21
„	85,0; 50,0; 30,0	20; 20; 20	20,0	1,5
„	30,0; 50,0; 85,0	20; 20; 20	35,0	9,0
25,0	85,0	60	5,0	0,3
„	50,0	60	0	0
„	30,0	60	0	0
„	85,0; 50,0; 30,0	20; 20; 20	0	0
„	30,0; 50,0; 85,0	20; 20; 20	0,2	0,1

Из таблицы видно, что для заражения картофеля раком необходимым условием является наличие оптимальной температуры и влажности в течение длительного времени. Снижение влажности почвы до 30,0% от полной влагоемкости даже при оптимальной температуре дает очень слабое заражение с малым весом наростов. При переменной влажности в зависимости от длительности периода оптимальной влажности процент заражения и вес наростов или снижается или повышается.

При повышенной температуре (25° С) только при оптимальном увлажнении почвы в течение двух месяцев было получено

5% зараженных растений и 0,3 г инфекции на 20 гнезд. Недостаточное увлажнение почвы 30,0 и 50,0% от полной влагоемкости при этой температуре заражения раком картофеля не дало.

Переменное увлажнение при температуре 25° С дало слабое проявление инфекции только при оптимальной влажности почвы в период клубнеобразования картофеля.

В таблице 2 представлено влияние крайних сменно-суточных температур и влажности почвы в течение двух месяцев вегетации на заражение картофеля раком.

Таблица 2

Сменно-суточные температуры в град. С	% влажности почвы	% зараженных растений	Количество инфекций на 1 растение (в г)
30 и 5	75,0—85,0	0	0
„	50,0	0	0
„	30,0	0	0
30 и 10	75,0—85,0	0	0
„	50,0	0	0
„	30,0	0	0
25 и 5	75,0—85,0	55,0	1,28
„	50,0	20,0	0,78
„	30,0	0	0
25 и 10	75,0—85,0	55,0	2,20
„	50,0	30,0	1,47
„	30,0	15,0	0,009
25	75,0—85,0	5,0	0,005

Представленные данные показывают, что колебания крайних сменно-суточных температур в пределах 30 и 5; 30 и 10° С оказывают отрицательное действие на заражение картофеля раком и даже при оптимальной влажности почвы не вызывают заражения. Сменно-суточные температуры 25 и 5° С; 25 и 10° С в зависимости от влажности почвы дают от 0 до 55,0% зараженных растений с наростами от 0 до 2,2 г на одно растение.

В таблице 3 показано проявление рака картофеля при средних температурах, складывающихся из различных сочетаний сменно-суточных температур разной длительности за два месяца вегетации при оптимальном увлажнении почвы.

Из таблицы видно, что наиболее сильное заражение картофеля раком происходит при средних температурах 16,5 и 18,9° С, складывающихся из средне-суточных температур 11,0—21,1 и 24,3—13,0° С и сменно-суточных от 30 до 5° С с преобладающими 17,0 и 21,0° С. Средняя температура 20,8° С с преобладающей 25,0° С является предельной для ощутимого заражения карто-

Средние температуры в град. С	Складывающиеся из:	
	средних от ... до в град. С	сменно-суточных температур в градусах С
24,0	18,0—30,0	30 и 5; 30 и 10; 30 и 12; 30 и 17; 30 и 21; 30 и 25
20,8	16,6—25,0	25 и 5; 25 и 10; 25 и 12; 25 и 17; 25 и 21; 25 и 30
18,9	13,0—24,3	21 и 5; 21 и 10; 21 и 12; 21 и 17; 21 и 25; 21 и 30
16,5	11,0—21,1	17 и 5; 17 и 10; 17 и 12; 17 и 21; 17 и 25; 17 и 30
13,2	8,1—18,0	12 и 5; 12 и 10; 12 и 17; 12 и 25; 12 и 30

феля раком в условиях оптимального увлажнения почвы. При средней 24,0° С с преобладающей температурой 30,0° С заражение картофеля раком при оптимальной влажности почвы может быть в пределах от 0 до 3,2% с незначительным образованием едва заметных наростов. При недостаточном увлажнении почвы с преобладающей температурой 30,0° С заражение раком картофеля не происходит (табл. 2). Понижение температуры до 5 и 10° С также ограничивают развитие этого заболевания.

Помимо этих опытов в лабораторных условиях был проведен микроанализ почв для выяснения влияния температурного режима почв на состояние возбудителя рака картофеля. Микроанализу были подвергнуты почвы, в которых проводились опыты со сменными температурами в камерах. Первоначальное внесение инфекции в почву во всех вариантах опыта было одинаковым — по 2 грамма на каждый клубень. В каждом варианте опыта было по 120 растений, увлажнение почвы одинаковое, длительность опыта — 2 месяца. Данные микроанализа почв приведены в таблице 4.

Полученные данные показывают, что несмотря на одинаковое количество внесенной инфекции при постановке опыта через два месяца вегетации картофеля в условиях различных температур количество оставшихся зооспорангиев в почве было различным.

При повышенных температурах количество зооспорангиев было значительно меньше, чем при пониженных. Кроме того, уменьшение количества нормальных зернистых зооспорангиев при повышенных температурах, как видно из таблицы, происходит, главным образом, за счет увеличения деформированных спорангиев, а при пониженных температурах — за счет прорастания их. Из этого следует, что для заражения растений и увеличения массы наростов более благоприятные условия создаются пониженными температурами. Из таблицы видно, что наиболее благоприятными являются сменно-суточные температуры 17 и 12° С, при которых создается наибольшее накопление инфекции в почве (665 г на 120 растений). Близкой к ней является температура

Таблица 3

Всего растений в опыте	Заражено растений			Инфекция в г		
	от ... до на 20 растений	всего	средний %	от ... до на 20 растений	всего	на одно растение
280	0—2	9	3,2	0—10	5,92	0,02
240	0—8	34	14,4	0—40	101,2	0,42
200	0—9	53	26,6	0—45	233,3	1,16
160	4—14	48	30,0	20—70	221,5	1,37
120	0—6	15	12,5	0—32	13,17	0,10

Таблица 4

Зооспорангии	Температура в градусах Цельсия									
	30	30 и 25	30 и 17	30 и 12	25	25 и 17	25 и 12	17	17 и 12	12
	среднее количество зооспорангиев на 2 г почвы									
Проросшие	3,3	9,1	23,9	17,7	4,2	25,1	16,6	25,0	88,0	6,3
Деформиров.	11,3	10,6	26,4	7,5	3,2	11,4	9,5	17,3	47,7	5,8
Зернистые	3,0	1,0	1,6	0,9	6,0	16,0	45,4	65,3	283,0	1,6
Всего:	17,6	20,7	51,9	26,0	13,4	52,5	71,5	107,6	418,0	13,7
Вес наростов в г на 120 растений	0	0	80	97	106	483	503	569	665	362

17° С и сменно-суточные 25 и 12° С; 25 и 17° С. Температурный режим выше и ниже этого является менее благоприятным для развития рака картофеля. При температуре 30° С и сменно-суточной 30 и 25° С совершенно не происходит заражения.

Полевые опыты, проведенные в Рощино Ленинградской области показали, что на проявление заражения и сохранения инфекции в почве, помимо температуры, оказывают влияние давность занесения инфекции и сроки увлажнения.

Опыты с поливами в разные фазы вегетации картофеля проведены на участке с внесением инфекции в 1957, 1958 и 1959 гг. в количестве 10 г на 1 клубень. Полученные результаты сведены в таблице 5.

Данные показывают, что при оптимальном температурном режиме в зоне, благоприятной для развития рака картофеля, проявление этого заболевания зависит от давности внесения инфекции и от увлажнения почвы. Так, например, при внесении инфекции в 1957 году заражение на восприимчивом сорте в 1959 году проявилось только при поливах в течение 30 дней в фазах цветения и клубнеобразования картофеля. При внесении инфекции

Таблица 5

Поливы в фазы вегетации:	Дней с поливами	Дано воды в литр.	Год внесения инфекции: 1957 — заражено растений из 20-ти	1957 — инфекция в граммах	1957 — количество зернистых зооспоранг. на 2 г почвы	1958 — заражено растений из 20-ти	1958 — инфекция в граммах	1958 — количество зернистых зооспоранг. на 2 г почвы	1959 — заражено растений из 20-ти	1959 — инфекция в граммах	1959 — количество зернистых зооспоранг. на 2 г почвы
Всходов	17	363	0	0	1	0	6	4	4	20	1,5
Всходов и бутонизации	29	588	0	0	1	3,0	15	5	4	10	20
Цветения	19	466	0	0	1	0	0	3	2	8	10
Цветения и клубнеобразования	30	610	3	15,0	1	2,0	3	4	4	20	17

в 1958 году заражение раком растений в 1959 году наблюдалось в вариантах с поливом в течение 30-ти дней в фазе цветения и клубнеобразования и в фазах всходов и бутонизации. При поливах менее 30 дней заражение картофеля раком не наблюдалось. Внесение же инфекции в текущем году вызвало заражение растений при поливах во все фазы вегетации сроком менее 30 дней (17—19 дней).

Микроанализ почвы показал, что на делянках с внесением инфекции в 1957 году было по одному нормальному зооспорангию в пересчете на 2 г почвы. На делянках с внесением инфекции

Происхождение очагов	Весенняя посадка: без полива — % зараженных растений 1957	1958	1959	количество* зооспорган. всего	в т. ч. зернистых	с поливом — % зараженных растений 1957	1958	1959	количество зооспоранг. всего	в т. ч. зернистых
Воронеж	0	0	0	6	0	0	0	0	14	0
Одесса	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0
Кишинев	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0
Рощино, Ленинград. обл.	70	60	68	78	4					

в 1958 году зооспорангиев было от 3 до 5 (на 2 г почвы). Внесение инфекции в год посадки дало от 10 до 20 зооспорангиев на 2 г почвы.

Эти данные показывают, что даже в условиях Ленинградской области, благоприятной для развития рака в посадках восприимчивого сорта Вале, может наблюдаться изживаемость возбудителя в очагах давнего возникновения при ограниченном увлажнении почвы (за счет деформации зооспорангиев).

Полевые опыты, проведенные в других зонах, показали, что заражение раком картофеля было отмечено только на Воронежском очаге в первый год занесения инфекции и в последующие два года не наблюдалось. Искусственное заражение раком восприимчивого сорта Вале в условиях Одессы и Кишинева в течение трех лет не вызвало проявления болезни.

Для выяснения состояния возбудителя ежегодно почвы с искусственно созданных очагов присылали в Ленинград на научно-исследовательскую станцию по раку картофеля для биологической проверки. В присланные из южных очагов почвы высаживали клубни восприимчивого сорта Вале и помещали в оптимальные условия для развития заболевания. Одновременно почвы исследовались на состояние зооспорангиев (см. табл. 6).

Полученные данные показывают, что в почвах из Одессы и Кишинева, зараженных раком в 1957 году, даже в оптимальных условиях для развития болезни в течение трех лет не наблюдалось заражения восприимчивого сорта картофеля Вале. В почве из Воронежа, присланной в 1957 и 1958 гг., не было проявления рака, а в 1959 году было отмечено 2 зараженных растения (из 20-ти) с едва заметными наростами рака.

Интересно отметить, что заражение раком в лабораторных условиях проявилось именно в том варианте опыта (летняя по-

Таблица 6

Летняя посадка									
без полива					с поливом				
% зараженных растений			количество зооспоранг.		% зараженных растений			количество зооспорангиев	
1957	1958	1959	всего	в т. ч. зернистых	1957	1958	1959	всего	в т. ч. зернистых
0	0	0	10	0	0	0	20	27	3
0	0	0	3	0	0	0	0	4	2
0	0	0	3	0	0	0	0	6	0

* Количество зооспорангиев приведено на 2 г почвы.

садка с поливами), где в 1957 году было найдено 2 клубня картофеля, зараженных раком в полевых условиях.

Микроанализ почв с южных очагов показал, что количество зооспорангиев в них значительно меньше, чем в почве из Рощино Ленинградской области, причем зернистых зооспорангиев в почве из Кишинева совсем не обнаружено, а в почвах из Одессы и Воронежа только в опыте летней посадки с поливами.

Исходя из этого, можно следать вывод, что возбудитель рака картофеля при посадке восприимчивого сорта в зараженную почву в южных зонах может сохраняться в почве при агротехническом приеме — летней посадке с поливами, но видимого заражения клубней может не произойти вследствие неблагоприятных климатических и почвенных условий.

Для более полной характеристики почв южного происхождения на приживаемость возбудителя рака было испытано влияние различных типов почв. Опыт проведен с различными почвами в лабораторных условиях с внесением инфекции и посадкой восприимчивого сорта картофеля Вольтман. Результаты этого опыта приведены в таблице 7.

Таблица 7

Типы почв	% зараженных растений	Вес наростов в граммах на 20 растений
1. Каштановая	5,0	0,2
2. Серозем	12,5	8,0
3. Чернозем	15,0	8,1
4. Бурозем	30,0	78,0
5. Подзолистая	70,0	81,0

На основании полученных данных можно сделать заключение, что почвы южного типа (каштановые, черноземы и сероземы) не стимулируют заболевания картофеля раком в то время, как буроземы, из предгорной зоны Кавказа, и северные почвы подзолистого типа способствуют сильному развитию заболевания и накоплению большого количества инфекции.

В результате всех проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1) Заболевание картофеля раком восприимчивого сорта может определяться следующими факторами: температурным режимом, условиями увлажнения, почвенными разностями и давностью попадания инфекции в почву.

2) Основными факторами, определяющими границы возможного ареала распространения рака картофеля являются темпе-

ратурные условия и влажность почвы в период вегетации картофеля (особенно в фазе клубнеобразования) на протяжении не менее 2—3 месяцев.

3) Нижним температурным пределом экономически ощутимого развития рака картофеля при оптимальном увлажнении почвы является средне-месячная температура 13,0° С, ниже которой заболевание картофеля раком будет практически отсутствовать.

4) Верхним температурным пределом при оптимальном увлажнении почвы является средне-месячная температура 24,0° С, выше которой (а при недостатке влажности — ниже которой) развитие болезни будет практически отсутствовать.

5) Промежуточный температурный режим в пределах от 13,0 до 24,0° С при оптимальном увлажнении и от 13,0 до 21,0° С при недостаточной влажности (30% или 50% от оптимума) будет благоприятным для заражения и развития болезни.

На основании экспериментальных данных и климатологического анализа зон географический ареал возможного распространения рака картофеля в Советском Союзе может быть в следующих границах:

1. Северная, неблагоприятная по температурным условиям зона для заболевания картофеля раком, проходит на параллели озера Имандра. Севернее этой границы развитие болезни может происходить только в наиболее теплые годы с невысоким процентом заражения.

2. Благоприятная для развития рака картофеля зона (по температуре, влажности и почвенным условиям) проходит южнее предыдущей, включая Прибалтийские страны, Белорусскую ССР, северо- и юго-западную часть Украинской ССР, РСФСР, северо-восточную часть Казахской ССР, Сибирь, Дальний Восток и предгорные и горные зоны Крыма, Кавказа и Средне-Азиатских республик.

3. Промежуточная зона, где заболевание картофеля раком может наблюдаться только в первые годы занесения инфекции, а затем будет ограничиваться в своем развитии под влиянием высокой температуры и недостатка влажности (особенно в засушливые годы). При непополнении запасов свежей инфекции очаг может совсем исчезнуть. Постоянная переброска инфицированного семенного материала картофеля из зараженных районов будет поддерживать это заболевание, но на невысоком уровне. Северная граница этой зоны проходит через Бельцы, Первомайск, Кременчуг, Харьков, Белгород, Воронеж, Балашов, Саратов и Уральск.

4. Неблагоприятная для заражения и развития рака картофеля зона (по температуре, влажности и почвенным условиям) проходит через Кишинев, Кривой Рог, Днепропетровск, Миллерово, Серафимовичи, Камышин, Уральск, Чкалов, Актюбинск,

центральную часть Средней Азии и Казахстана, за исключением горных и предгорных районов. Очень слабое развитие рака в этой зоне может быть отмечено только на орашаемых участках при монокультуре восприимчивого сорта картофеля. При соблюдении севооборота и введения пропашных культур на орашаемых участках болезнь может быстро исчезнуть вследствие массового прорастания зооспорангиев впустую и истощения запасов инфекции в почве. Такой же тип заражения и поведения инфекции в почве будет наблюдаться и в увлажненной зоне Краснодарского края и побережья Черного моря. Южная граница этой зоны проходит через Ростов н/Д., Ставрополь и Буденовку. Южнее этой границы наступает промежуточная и благоприятная зона в предгорной и горной части Кавказа.

ЛИТЕРАТУРА

Пидопличко П. М. 1957. О некоторых неотложных задачах по изучению экологии возбудителя рака картофеля. Второе совещание по раку картофеля и разработка мер борьбы с ним. АН УССР, Киев.

Bojnansky, V. 1957. Das Auftreten und Verschwinden des von Schilberszky beschriebenen Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) in der Slowakei. Nachrichtenblatt f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. 11, Berlin : 109—114.

Bojnansky, V. 1959. Der Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.) und seine Bedeutung für die Gebiete mit ariderem Klima. Növénytermelés 8, v tlači.

Bojnansky, V. 1960. Ekologia a prognoza rakoviny Zemiakov *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Slovenska akademia vied. Bratislava.

Hartman, R. E. 1943. Potato wart in Pennsylvania Proc. Penn. Acad. Sc. 17 : 71.

Hartman, R. E. 1955. Potato wart eradication program in Pennsylvania Am. Pot. Journ. 32 : 317—326.

Schilberszky, K. 1930. Die Gesamtbiologie des Kartoffelkrebses. Freising-München.

Лаборатория иммунитета Всесоюзного института защиты растений

А. МАРЛАНД

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАБОТ ПО ФИТОПАТОЛОГИИ В ЭСТОНИИ

Первые зачатки научного земледелия в Эстонии были заложены великим просветителем и борцом за раскрепощение эстонского народа Карлом Робертовичем Якобсоном (1841—1882), который проповедовал, что залогом высокого урожая являются хорошие семена, дающие здоровые растения. Можно сказать, что даровитый самоучка Якобсон за 100 лет как бы предвосхитил современную основную установку фитопатологии, когда считал весьма важным создание растению «здоровых условий» выращивания.

Как известно, массовое появление крайне вредоносной картофельной болезни отмечалось в 1846 и 1847 гг. во многих странах Европы. Эта болезнь стала объектом изучения Антона де-Бари, открывшего возбудителя этой болезни — Phytophthora infestans и, доказавшего болезнетворность данного и многих других грибов, тем самым основавшего научные основы фитопатологии.

Появление фитофторы картофеля в Прибалтике отмечается в эти же годы, что послужило также предметом для первых работ у нас по фитопатологии. Работы о болезнях картофеля Прибалтики написаны на немецком языке К. Мерклином (K. Merklin) в 1848 и 1856 гг. Хотя он описывает на картофельном растении ряд грибов, однако придерживается мнения, что картофельная болезнь не обусловливается грибами. В то время как современник Мерклина К. Мейер, сподвижник профессора Тартуского Университета Ледебура, говорит А. Ячевский, считал, что болезнь картофеля причиняется грибами.

Также представляет известный интерес химическое исследование над спорыньей профессора фармакологии Тартуского Университета Г. Драгендорффа (1875).

Большой вклад в изучение паразитных грибов как возбудителей болезней растений внес садовник Х. Дитрих (Dietrich, 1856, 1859), своей работой: «Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen». Дитрих собирал грибы в окрестностях Тал-

лина и издавал эксикаты «*Plantarum florae balticae cryptogamarum*, Centuria I—XI (1852—1857). Среди грибов, собранных им в количестве 1092 видов, имеется много паразитных форм, представляющих определенный интерес с точки зрения фитопатологии. Интересно отметить, что первое указание о нахождении спорыньи в 1856 г. в Эстонии мы находим также у Дитриха.

В этот же период стали впервые издаваться на эстонском языке газеты, в которых иногда находили краткие, часто наивные, но довольно интересные сообщения о встречаемых у нас болезнях растений, а также давались соответствующие рекомендации борьбы с ними. Весьма часто попадались заметки о спорынье и головне зерновых и о фитофторе картофеля. По-видимому, эти болезни были довольно сильно распространены и народ, не зная еще их сущности, назвал из сообразно «ядовитая рожь» или «волчий зуб», «сажистое зерно» или «удар молнии» и «ржавчина картофеля». Конечно, говорить в условиях мелких и мельчайших хозяйств о культуре земледелия и в частности о фитопатологических знаниях и проведении каких-либо мероприятий не приходится. Для иллюстрации все же интересно привести отдельные моменты из этих публикаций.

Так, в 1866 г. в газете «Meelejahutaja» № 33 писалось: «Ядовитая рожь и черное зерно», что шведские крестьяне направили в Стокгольмскую Академию письмо о том, что после употребления «своеобразной ржи» появляется странная болезнь («сумашедший хлеб»). В статье отмечается, что И. Эрикссон изучал это явление и установил, что эту болезнь вызывает гриб, вероятно *Cladosporium herbarum*. Газета подчеркивает, что это интересная новость. Надо изучить, не встречается ли эта болезнь также и у нас и не является ли она также одной из причин головной боли у людей.

В газете «Olevik» № 30, 1882 г. некий Ливенталь писал: «Картофель можно защитить от болезней». В статье отмечалось, что «у кратофеля сидит уже 37 лет (с 1845 г.) на шее одна болезнь». Но против этой болезни найдено средство борьбы. Эту болезнь причиняет гриб *Peronospora infestans*. С листьев гриб переходит и на клубни картофеля. Ботву мы не можем уберечь от гриба. Чтобы защитить клубни от гриба, необходимо картофель сажать глубоко в почву, чтобы во время уборки гриб не напал бы на них. Рекомендуется скосить и убрать ботву за три недели до уборки картофеля. В газете «Olevik» № 17, 1889 г. приводится статья «Лечение сажистого зерна пшеницы». Сажистое зерно пшеницы у нас широко известно. Это то же самое, что гниль у картофеля. Зерно заполняется сажистой пылью, которая падает на другие растения и заражает их. До сих пор знаем только следующий способ борьбы с этой болезнью: смачивание семян в растворе извести с водой или в медном купоросе. Однако датский ученый Янзен рекомендует положить зерно в 52° С воду.

Газета рекомендует применять этот метод и в условиях Эстонии.

Газета «Kündja» 1891 г. приводит статью: «Помощь против болезней картофеля». Как средство борьбы рекомендуется хорошая обработка почвы. Указывается, что на песчаных почвах болезнь встречается реже. Рекомендуется хорошая обработка почвы, хорошее окучивание картофеля и скашивание ботвы перед уборкой.

Газета «Sakala» 1899 г. пишет о борьбе против спорыньи — рекомендуется смачивать зерно, пораженное спорыньей, 1/4 или 1/2 часа в растворе медного купороса с водой. Отмечается, что это дает двойной результат: уничтожает спорынью и увеличивает энергию прорастания семян.

В качестве передовой статьи помещается в газете «Postimees» 1902 г. статья врача Юргенсона из Вяндра. Он пишет, что на злаках очень много спорыньи. Он советует крестьянам каждый вечер высыпать по мешку зерна на стол и вычищать спорынью из зерна.

В 1913, 1914 и 1916 гг. в газетах уделяется значительно чаще внимание болезням растений. Так, в 1913 г. «Tallinna Teataja» сообщает, что в Риге создана станция защиты растений. Задачей этой станции является систематическое изучение болезней и вредителей растений, опубликование соответствующих брошюр и листков и т. п. Известный эстонский селекционер М. Пиль (1914) призывает всех крестьян очищать семена зерновых от зачатков болезней. Для этого он рекомендует протравливать их в растворе формалина.

В 80-ых годах XIX столетия вышла книга Я. Кундера «Царство растений» (1882), предназначенная как пособие для учителей. Эта книга была первым сборником сведений о грибах, а также о болезнях растений на эстонском языке. Например, там сказано, что плесени настолько малы, что «люди принимают их за серую пыль». «Самые низшие грибы — это пыль-грибы». Они возникают на коре других растений как парша, выходят изнутри коры наружу и угнетают растения и наконец делают их больными. Далее написано, что «удар молнии» (*Uredo segetum*) часто окружает колосья злаков и делает их совершенно черными. Народ говорит в таких случаях, что «молния ударила по колосьям».

Также в конце XIX столетия появилась работа И. Спуль-Роталиа «Ягоды отчизны», где он между прочим описывает ржавчину крыжовника (*Sphaerotheca mors uvae*) и указывает средства борьбы, а также дает мероприятия против некоторых болезней яблони и вишни.

Первый учебник по фитопатологии в три десятка страниц на эстонском языке был составлен профессором И. Мяги в 1913 году, второе издание которого (36 страниц) вышло в 1920 году. В этой книге коротко описываются болезни растений, причиной

которых являются климатические и почвенные условия, а также болезни, обусловливаемые другими растениями (грибами и бактериями). Интересно отметить, что курс фитопатологии впервые в Тартуском Университете в 1920—22 гг. читал на немецком языке профессор животноводства А. Томсон. Позднее читали этот курс профессор животноводства Мяги, затем профессор Бухгольц и профессор Лепик.

В указанный период работы по фитопатологии носили случайный характер. Только с момента основания фитопатологической станции Тартуского Университета в 1922 году (директором которой был проф. Бухгольц, затем проф. Лепик), началось систематическое изучение главнейших болезней сельскохозяйственных культур и проверка применяемости существующих мероприятий по борьбе с ними в местных условиях. На фитопатологической станции работали Р. Тоомре, Б. Нурмисте, Э. Каареп, О. Халлик, А. Лаатс.

На фитопатологической станции велись работы по изучению биохимии фитофторы картофеля. Установлено влияние гнили фитофторы на химический состав клубней. В клубнях картофеля, пораженных *Phytophthora infestans*, по мере развития гнили, количество пентозанов постепенно увеличивалось к первоначальному содержанию, причем одновременно снижался сухой вес.

Изучалась биология ржавчины крыжовника (*Puccinia Pringsheimiana*), которая причиняет культуре крыжовника в Эстонии огромный ущерб, потери урожая доходят до 50%. Устойчивыми сортами к этой болезни оказались финские сорта: «Lepan valio», «F. K. Pakalen», «Pellervo».

Отметим, что Э. Лепик еще в 1935 году в работе по изучению спорыньи пришел к выводу, что спорынья ржи может переходить на многие зерновые и дикорастущие злаки и обратно, что позднее было подтверждено опытами Л. Пшедетской (1953).

Много внимания было уделено сортоиспытанию картофеля в отношении устойчивости к фитофторе, а также разработке мер борьбы против фитофторы картофеля, мучнистой росы крыжовника, стеблевой ржавчины ржи, снежной плесени озимых и, наконец, пыльной головне пшеницы, ячменя, изучались болезни лука и плодовых деревьев. В 1932 году синтезировали эффективное средство «Казоран» против мучнистой росы крыжовника. Также было написано ряд содержательных работ по вопросам географии распространения столбчатой ржавчины (*Cronartium ribicola*) и рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*). Ржавчиный гриб *Cronartium ribicola* происходит из Азии, распространился по всей Восточной Европе и даже в Средней и Западной Европе, позднее был занесен в Северную Америку. Первым нашел этот гриб Х. Дитрих в западной части Эстонии в 1856 году. Он обнаружил этот гриб как в уредо-, так и телейтостадии на

смородинах (*Ribes rubrum*, *Ribes nigrum* и *Ribes palmatum*), а также в эцидидиальной стадии на веймутовотой сосне (*Pinus strobus*); только Дитрих еще не знал, что эти болезни обусловлены одним и тем же грибом. Значительно позднее нашли эту болезнь в других местах Европы: в восточной Пруссии (1865), в России (1870), Дании (1871), Германии (1872). Также дается обзор географии распространения рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*). В Советской Эстонии был обнаружен рак картофеля в 1947 году, который был завезен немцами в 1942 году к нам. В настоящее время у нас рака картофеля нет. В 1939 году описывалась новая болезнь ильмовых — графиоз — (*Graphium ulmi*) и проводилось ее распространение в Эстонии.

Наряду с этим велись микологические работы, в частности по изучению паразитных грибов. Фитопатологическая станция приобрела ценный гербарий Ф. Бухгольца, который затем постоянно пополнялся. В гербарии хранятся также микологические сборы Дитриха, известного латышского миколога И. Смародса, проф. Бондарцева и др. Гербарий перешел в ведение кафедры фитопатологии и содержит в настоящее время в составе «Mycotheca generale» 6039 и «Fungi Estonici» — 2245 номеров. Сотрудники фитопатологической станции и кафедры фитопатологии уделяли внимание не только исследовательской работе, но и пропаганде результатов своих научных работ. Систематически издавались листки «Taimekaitse lendlehed», в которых описывались болезни растений и меры борьбы с ними.

Однако в условиях буржуазной Эстонии в силу господства частной собственности на землю, невозможно было рационально проводить мероприятия по борьбе с болезнями, так как не все землепользователи считали их необходимыми. Однако эффект борьбы достигается только при условии, когда их применяют в широких масштабах и организованно. Это можно иллюстрировать из работы фитопатологической станции Тартуского Университета за 1935 год. Под наблюдением было 223 плодовых сада. Из них провели опрыскивание деревьев в 71 хозяйстве, второе опрыскивание в 21 хозяйстве, третье — в 7 и четвертое опрыскивание только в 5 садах. Из этого явствует, что опрыскивание не могло дать желательных результатов, так как из недостаточно обработанных садов инфекция перешла и в хорошо обработанные сады.

На фитопатологической станции вели учет потерям от болезней. Так, по данным 1935 года ежегодные потери от твердой головни исчислялись в 3255 тонн, от пыльной головни пшеницы от 350 до 1080 тонн или от 1 до 3%, от пыльной и каменной головни ячменя — 1800 тонн, от стеблевой головни ржи 7200 тонн (от 2—16%), от снежной плесени потери от 1 до 5% и т. п. Вообще же из всего урожая зерновых гибло в среднем ежегодно от 21 000 до 60 000 тонн зерна и от 26 000 до 54 000 тонн соломы.

Относительно фитопатологических работ вышеуказанного периода можно сказать, что они не свободны в известной мере от эмпирики и в вопросах теории нет четкости, как например в вопросах изменчивости и наследственности организмов — возбудителей болезней. Болезни растений рассматривались односторонне с точки зрения паразитарной теории, т. е. как результат влияния на растение только паразита. Болезнь растений не изучалась как изменчивое явление, зависящее от характера взаимосвязей, складывающихся в сложной системе: растение — паразит — среда. Недооценивалась роль адаптивных изменений возбудителей болезней, равно как и роль растений-хозяев, в их изменениях и в их направленности. Исходили из того, что значение метеорологических факторов проявляется преимущественно в воздействии на возбудителя болезни, а не в их влиянии на предрасположение растения-хозяина. В вопросе при изучении сортоустойчивости к тем или иным болезням не выдвигалось значение защитных реакций питающего растения для патогенеза их болезней и особенно в оценке возможности практического использования этих защитных реакций.

Но наряду с этим велись очень ценные работы в области селекции картофеля Ю. Аамисеппом (1883—1950), имеющие большое значение также для развития фитопатологии в Эстонии. В своей долголетней работе по выведению новых сортов картофеля, а также других сельхозкультур Ю. Аамисепп всегда ставил перед собой задачу добиваться выведения сортов устойчивых к болезням. Например он создал ряд высокоурожайных ракоустойчивых сортов картофеля, как «Kungla», «Kalev», «Linda», «Jõgeva piklik», «Jõgeva kollane» и др. Ю. Аамисепп на основе личного опыта пришел к принципам материалистической биологии об единстве организма и среды. Применяя эти принципы в своей селекционной работе, он добился новых успехов в селекции ракоустойчивых сортов картофеля.

С восстановлением Советской власти в 1944 г. исследования по фитопатологии значительно расширились. Особенно ценным следует считать подготовку молодых кадров, специалистов-фитопатологов. С организацией коллективных хозяйств в Эстонской ССР в области защиты растений перешли от единичных разрозненных приемов борьбы с болезнями растений к системе защитных мероприятий, как профилактическим, так и истребительным мероприятием. В настоящее время в Советской Эстонии значительно расширились работы по фитопатологии. Фитопатологические работы ведутся в Институте земледелия и землеустройства, в Институте экспериментальной биологии Академии наук ЭССР, при кафедре ботаники, физиологии растений и фитопатологии ЭСХА, а также на Государственной селекционной станции Йыгева. Создано Бюро прогнозов и учета болезней растений при Министерстве сельского хозяйства Эстонии. В ста-

дии организации находится Станция защиты растений нашей республики.

За последние годы в Эстонии фитопатологические исследования ведутся по следующим вопросам: разработка эффективных методов размножения здорового семенного картофеля, выяснение распространения вирусов картофеля и определение их вредоносности при различных условиях роста, изучение биологии, распространения и борьбы с возбудителем млечного блеска плодовых культур, выяснение устойчивости к заболеваниям селекционного материала полевых культур и т. п. Впервые в Эстонии во всем объеме разрабатывается вирусная проблема в Институте экспериментальной биологии АН ЭССР, где изучаются вирусные болезни картофеля. Также начаты исследования в области вирусных болезней ягодников. На кафедре ботаники, физиологии растений и фитопатологии Эстонской сельскохозяйственной академии изучаются расы фитофторы картофеля, влияние некоторых микроэлементов на болезнеустойчивость и урожайность томатов, и ведутся исследования по болезням клевера и парше яблони.

Все это говорит о расширении фитопатологических исследований в Эстонской ССР. Но несмотря на определенные достижения в этой области, имеются здесь все же некоторые пробелы. Так, недостаточно исследованы болезни некоторых овощных культур, как капусты, лука и пр., плодовых деревьев, плодоягодных кустарников и декоративных растений. Совершенно не изучаются в Эстонской ССР бактериальные болезни и непаразитарные болезни растений. Не разрабатываются вопросы, связанные с иммунитетом растений. Слабо ведется учет вреда, причиняемого сельхозкультурам болезнями. Совершенно отсутствуют работы по обоснованию экономического эффекта мероприятий по защите растений, в частности по борьбе с болезнями растений.

В дальнейших планах фитопатологических исследований вышеуказанные вопросы должны найти отражение и разрешение.

Пора создать у нас в Эстонской ССР Станцию защиты растений, чтобы организационно укрепить дело защиты растений, широко пропагандировать и внедрять систему мероприятий применительно к условиям отдельных районов, расширить теоретические исследования на основе более полного использования новейших достижений биологии, физиологии и других смежных наук. Также необходимо усилить подготовку и повышать квалификацию кадров. Надо организовать семинары, постоянно действующие курсы по защите растений при Эстонской сельскохозяйственной академии. Наряду с этим, необходимо расширить пропаганду достижений фитопатологической науки и передового опыта, увеличить выпуск плакатов, брошюр и листовок.

При использовании и применении химикатов надо особенно обратить внимание на определение их экономической эффективности.

Наконец хочется указать на необходимость активного участия фитопатологов в работе по выведению иммунных сортов сельскохозяйственных культур. Весьма перспективными являются работы в области иммунизации растений. Также необходимо разрабатывать биологические методы защиты растений.

Эстонская сельскохозяйственная академия

М. МИЧЕНЕ

ВЛИЯНИЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИНКУБАЦИОННОГО ПЕРИОДА ФИТОФТОРЫ

По многолетним данным ежегодный недобор урожая картофеля в условиях Латвийской ССР является следствием поражения его фитофторой. В годы, благоприятные для развития фитофторы, снижение урожая доходит до 50%. Вредоносность данного заболевания зависит от многих причин: почвы, сорта, агротехники, но особенно от климатических условий и времени появления болезни.

В борьбе с фитофторой большое значение имеет химический способ борьбы. Применение химических веществ только в том случае эффективно, когда опрыскивание произведено своевременно, т. е. до появления фитофторных пятен на листьях картофеля.

Борьба с этим заболеванием связана со значительными затратами средств и труда, поэтому необходимо установить достоверный прогноз появления фитофторы, для чего очень важно знать продолжительность инкубационного периода фитофторы на определенном сорте картофеля.

По литературным данным известно, что сорт картофеля имеет большое значение в развитии фитофтороза, т. е. на одних сортах болезнь развивается сильнее, на других — слабее, также известно, что определенный сорт в зависимости от данных экологических условий ведет себя по-разному в отношении заболевания фитофторой.

Для установления продолжительности инкубационного периода фитофторы на картофеле Н. А. Наумовой разработана номограмма. Поскольку данная номограмма составлена по инкубационным периодам, наблюдавшимся на определенном сорте (раннем и сильно восприимчивом) и в условиях Ленинградской области, мы считаем важным проверить и уточнить номограмму в условиях Латвийской республики на разных сортах картофеля.

В этих целях были заложены соответствующие ориентировочные опыты как в полевых, так и в лабораторных условиях на сортах Приекульский ранний, Зелтите, Пирмунес, Ранний желтый, Лаймдота, Миттельфрюе, Детскосельский.

Методика полевых опытов следующая. Листья среднего яруса картофеля вышеупомянутых сортов, различающихся между собой по степени восприимчивости к фитофторе, в фазе бутонизации заражены путем опрыскивания суспензией конидий фитофторы, которые взяты из чистой культуры гриба (в среднем по 18 конидий в поле зрения при малом увеличении под микроскопом). Заражение проводилось в 3 срока по вечерам, когда погода для последующего дня по прогнозу предусматривалась туманной или дождливой.

В поле картофеля, где проводились опыты, были поставлены суточный термограф и гигрограф. По данным, полученных микроклиматических наблюдений проверялась пригодность номограммы Наумовой для установления продолжительности инкубационного периода для каждого сорта и срока заражения отдельно.

Необходимо отметить, что в природе до начала опыта не наблюдались критические дни и развитие фитофторы не имело места. На основе двухлетних опытов в условиях пригородной зоны города Риги критическими днями мы считаем такие, когда в травостое картофеля:

1) двое суток подряд минимальная температура воздуха не ниже 10° С;

2) в течение этих двух суток в первый день минимальная относительная влажность воздуха не ниже 80%, на второй — не ниже 70%;

3) за эти два дня сумма осадков в первый день не менее 10 мм, на второй — не менее 0,1 мм;

4) туманная погода.

Предложенные нами критические дни по-существу очень близки к критическим дням ван Эвердингена — Наумовой, коренное отличие в отношении осадков, т. е. в наших условиях фитофтора появляется после двухдневной дождливой погоды, тогда как по ван-Эвердингену — Наумовой достаточно одного дня с дождем.

Для определения продолжительности инкубационного периода фитофторы брались средние минимальные, максимальные и средние температуры 3-х последующих дней после искусственного заражения картофеля фитофторой и при помощи номограммы определен день возможного появления фитофторы на картофеле.

В данных микроклиматических условиях фитофтора должна была появиться в среднем через 6,4 дня. Проведя ежедневные наблюдения за появлением первых признаков фитофтороза на

искусственно зараженных листьях картофеля, на 7-ой день отмечались первые признаки данного заболевания на сортах Приекульский ранний, Зелтите, на 8-ой день на сортах Ранний желтый, Лаймдота и Миттельфрюе и на 16-ый день — на сорте Детскосельский.

Из 10 зараженных растений все 10 показали положительный результат. Исходя из этих ориентировочных опытов, можно принять номограмму Наумовой пригодной для установления продолжительности инкубационного периода для ранних и сильно восприимчивых сортов, для средне-ранних и средне восприимчивых сортов как Лаймдота, Миттельфрюе, приплюсовывая к определенному по номограмме количеству дней еще один день.

Поскольку данный опыт имел малое количество повторностей, уточнение этого вопроса будет повторено в последующих опытах.

Аналогичные опыты ставились и в лабораторных условиях при оптимальной температуре и влажности воздуха для развития фитофторы. Картофель тех же сортов, за исключением сорта Пирмунес, выращивались в вегетационных сосудах. В фазе бутонизации все сорта картофеля были искусственно заражены суспензией конидий фитофторы и поставлены во влажную камеру при температуре воздуха 19° С и относительной влажности воздуха 100% на двое суток. 100%-ная влажность воздуха поддерживалась путем регулярных увлажнений камер. Суспензия содержала в среднем по 12 конидий фитофторы в поле зрения микроскопа при малом увеличении.

После двухсуточной экспозиции во влажной камере, все растения переносились в помещение с температурой 20° С и относительной влажностью 90—95%, которая сохранялась до конца опыта. Повторность — трехкратная.

Первые признаки заболевания, т. е. серые пятна на листьях картофеля появились через 3 дня на сортах Приекульский ранний, Зелтите; через 4 дня — на сортах Ранний желый, Лаймдота и Миттельфрюе; через 6 дней — на сорте Детскосельский.

Лабораторные данные аналогичны данным опытов в полевых условиях. Большая разница в продолжительности инкубационного периода 3 : 7; 4 : 8; и 6 : 16 между лабораторными и полевыми заражениями объясняется тем, что в лабораторных условиях гриб фитофторы развивался при оптимальных микроклиматических условиях и имел короткий инкубационный период тогда, как в полевых условиях развитие гриба происходило под влиянием колебаний температуры и влажности воздуха.

Результат проведенных опытов еще раз подтверждает установленный другими исследователями факт, что на менее воспри-

имчивых сортах картофеля продолжительность инкубационного периода фитофторы длиннее, чем на сильно восприимчивых сортах, что необходимо иметь ввиду при установлении краткосрочного прогноза появления фитофторы и соответственно для планирования хода опрыскиваний разных сортов картофеля 1%-ной бордосской жидкостью в борьбе с фитофторой картофеля.

Прибалтийская станция защиты растений

СБОРНИК ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(Таллин—Саку 4—7 августа 1960 г.)

Р. МИХЕЕВА

ПЕРОНОСПОРОЗ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ЛАТВИЙСКОЙ ССР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Пероноспороз является сравнительно новым заболеванием свеклы в условиях Латвийской республики. Впервые это заболевание в Латвийской ССР констатировано в 1953 году в трех хозяйствах. За последующие годы пероноспороз свеклы значительно распространился на территории республики и в настоящее время встречается почти во всех свеклосеящих колхозах и совхозах, особенно в хозяйствах, занимающихся семеноводством столовой и сахарной свеклы.

Пероноспороз в местах распространения является весьма вредоносным, особенно для семеноводства, так как при сильном поражении вызывает гибель высаженных маточных корней или слабое развитие цветоносов, снижение урожая семян и их качества.

Поражая свеклу первого года, пероноспороз вызывает выпады молодых растений, а также снижает урожай корней и их сахаристость.

Болезнь проявляется преимущественно на наиболее молодых надземных органах свекловичных растений.

При поражении растений первого года весной молодые листочки приобретают бледную окраску, утолщаются, свертываются краями вниз и становятся хрупкими. В сырую погоду на нижней стороне листочков хорошо виден серо-фиолетовый густой налет, состоящий из конидиеносцев и конидий гриба. Молодые растения чахнут и вскоре погибают. При сильном заражении при благоприятных для развития заболевания погодных условиях за короткий срок может погибнуть большая часть всходов.

У более взрослых растений в первую очередь поражаются молодые, центральные листья розетки, которые также бледнеют, затем чернеют и засыхают. В производственных условиях это заболевание часто смешивают с сердцевинной гнилью, при которой также чернеют и гибнут молодые листочки розетки.

У семенников болезнь поражает все части растения: листья, цветоносные побеги, цветки, клубочки семян. У сильно пораженных растений цветоносные побеги или вовсе не образуются, или образуются слабыми. Часто семенники гибнут вскоре после высадки их в поле.

Возбудителем заболевания является гриб *Peronospora Schachtii* Fuck.

Распространяется заболевание главным образом маточными корнями, в которых гриб сохраняется в виде мицелия и клубочками семян, в которых могут сохраняться ооспоры гриба.

Впервые заболевание проявляется весной на высадках маточной свеклы, с них переходит на расположенные поблизости посевы свеклы первого года. Чем ближе расположены посевы свеклы к высадкам, тем выше в них процент зараженных растений.

В колхозе «Лачплесис» Огрского района нами был проведен подсчет пораженных пероноспорозом растений свеклы первого года с учетом расстояния от высадков маточной свеклы. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Количество пораженных пероноспорозом растений в зависимости от расстояния от первоисточника инфекции

Расстояние в метрах	% пораженных растений			
	21. VI	12. VII	12. VIII	10. IX
5	10,8	11,7	24,3	53,8
10	10,3	12,0	24,0	55,0
15	8,9	8,0	18,7	43,5
20	6,5	6,0	17,8	34,3
30	5,6	4,6	16,9	32,0
40	4,8	4,4	12,5	30,3
50	4,4	3,8	7,1	26,3
75	3,2	3,5	7,0	25,5
100	2,0	2,7	6,8	20,1
125	0	2,2	6,3	18,8
150	0	2,0	6,0	15,5
200	0	1,3	5,5	10,3
300	0	1,5	4,0	7,7
1500	0	0	0	0,8

Как видно из таблицы, процент пораженных пероноспорозом растений свеклы первого года находится в обратной зависимости от расстояния от семенников (первоисточника инфекции). Следовательно, нужно считать необходимым недопущение размещения посевов свеклы первого и второго года жизни в одном поле или поблизости друг от друга.

Реже в посевах свеклы первого года могут возникать самостоятельные первичные очаги болезни из зараженных семян.

В вегетационный период заболевание распространяется при помощи конидий.

По данным наших опытов конидии *Peronospora Schachtii* прорастают только при наличии капельно-жидкой влаги.

Для выяснения влияния температуры на скорость прорастания конидий в лаборатории Прибалтийской СТАЗР была проведена серия опытов. Споры, взятые со свежих пораженных листьев свеклы, помещались в капли воды в кольцах Ван-Тигема и выдерживались при различных температурах: 12°, 14°, 16°, 20° и 25°. Подсчет проросших спор проводился в пяти полях зрения микроскопа через 3, 6, 9, 24 часов.

Результаты опыта приведены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние температуры на скорость прорастания конидий

Время в часах	Процент проросших спор при температурах:				
	12°	14°	16°	20°	25°
3	11,5	44,8	39,0	16,2	4,5
6	29,5	59,5	52,2	19,3	12,4
9	39,3	84,3	72,0	22,8	18,4
24	51,2	90,7	86,0	31,0	21,2

Как видно из таблицы, наиболее интенсивно прорастание спор происходило при температурах 14° и 16°. При указанных температурах уже через 3 часа проросло 44,8 и 39,0% спор соответственно. Через 24 часа проросло 90,7 — 86% спор. При температуре 20° и выше прорастание спор задерживается и через 24 часа процент проросших спор составил лишь 31,0 — 21,2%. Таким образом оптимальной температурой для прорастания спор *Peronospora Schachtii* является 14 — 16 градусов.

Для выяснения влияния температуры на скорость заражения и продолжительность инкубационного периода развития *Peronospora Schachtii* нами проведены опыты искусственного заражения листьев свеклы суспензией спор. В первом случае подопытные растения опрыскивались водой из пульверизатора, затем на листья свеклы наносились капли суспензии спор. Инокулированные таким образом растения выдерживались определенное время при различных температурах: 14,6°; 18,4° и 22,6°. В каждом варианте инокулировалось 20 листьев. Капли суспензии спор на листьях сохранялись в течение 3, 6, 9, 24, 30 и 48 часов, после чего удалялись с листьев фильтровальной бумагой. После удаления капель растения оставлялись при температуре 14,6°. На

15-й день констатировано наличие или отстутствие заболевания на инокулированных листьях.

Результаты опыта приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние температуры на скорость заражения

Температура	Процент зараженных листьев при увлажнении в часах:					
	3	6	9	24	30	48
14,6	0	20	45	60	75	90
18,4	0	0	10	40	40	45
22,6	0	0	0	0	10	15

При увлажнении листьев в течение 3-х часов при температуре 14,6° заражения не произошло, хотя в течение этого времени и прорастает до 45% спор, но для проникновения ростка в ткань листа 3-х часов, вероятно, не достаточно и заражения не происходит.

Как можно видеть из таблицы, с удлинением времени увлажнения листьев увеличивается количество зараженных листьев. С повышением температуры удлиняется период заражения и уменьшается количество зараженных листьев. Оптимальной температурой для заражения в нашем опыте явилась температура 14,6°.

Для выяснения влияния температуры на продолжительность инкубационного периода, подопытные растения опрыскивались водой, затем на листья наносились капли суспензии спор, которые сохранялись на листьях в течение 24-х часов при температуре 14,6°. Затем капли с листьев удалялись фильтровальной бумагой и растения выдерживались до появления явных признаков заболевания при температурах: 12°; 14,6°; 18,4°; и 22,6°.

При температуре 14,6° через 5—6 дней на инокулированных листьях были отмечены светлые желтоватые пятна с серым налетом конидий гриба на нижней стороне, причем пятна констатированы на 17 листьях из 20 инокулированных.

При температурах 12° и 18,4° явные признаки заболевания появились на 9—10 день на 11—12 листьях.

При температуре 22,6° светлые пятна на 10 листьях появились на 15—16 день, но спороношения на них не отмечено. Появление серого налета, состоящего из конидий гриба, констатировано на второй день после обильного опрыскивания подопытных растений водой.

Таким образом, при температуре 14,6° инкубационный период развития пероноспоры был наиболее коротким и составлял

5—6 дней. С понижением и повышением температуры наблюдается удлинение инкубационного периода.

Кривая зависимости продолжительности инкубационного периода развития *Peronospora Schachtii* от температуры представлена на графике (Рис. 1).

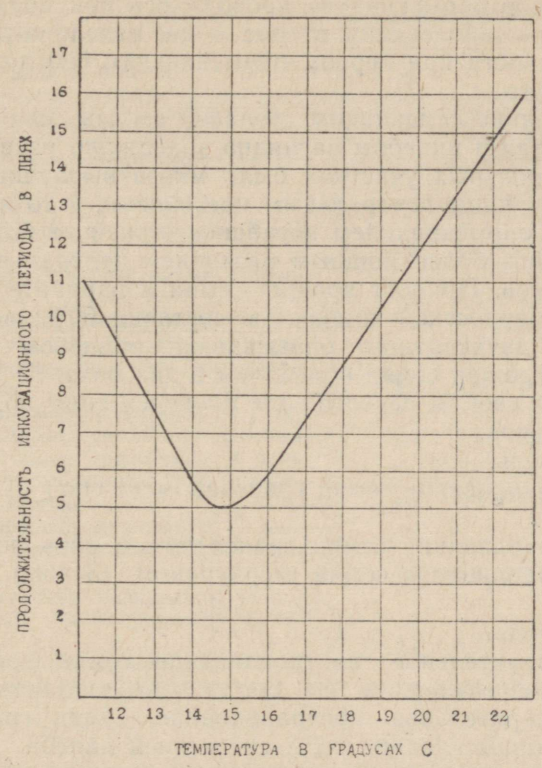


Рис. 1. Зависимость продолжительности инкубационного периода развития *Peronospora Schachtii* от температуры.

Пероноспороз свеклы особенно сильно развивается в прохладную влажную погоду; с повышением температуры и в сухой период развитие и распространение заболевания приостанавливается. Интенсивное развитие и распространение заболевания наблюдается в весенний период, в летний период заболевание затухает и с новой силой вспыхивает осенью, так как температурные условия и условия влажности в весенний и осенний периоды являются наиболее оптимальными для жизнедеятельности возбудителя болезни.

В колхозе «Лачплесис» Огрского района нами в течение двух лет проводились опыты по изучению и проверке способов защиты свеклы от пероноспороза. Изучалась эффективность протравливания семян гранозаном и меркураном и эффективность применения 1% бордосской жидкости и 0,5% водной суспензии цинеба путем 2-х кратных опрыскиваний высадков и посевов свеклы. Первое опрыскивание проводилось при появлении первых признаков заболевания, второе — две недели спустя. Расход рабочей жидкости при первом опрыскивании 600 л/га, при втором — 800 л/га.

Опрыскивание семенников столовой свеклы как бордосской жидкостью, так и цинебом наглядно задержало развитие болезни. На контрольных участках было много выпавших корней и корней с погибшим центральным цветоносом, в то время как в вариантах с опрыскиванием погибших корней не было и растения отличались более мощным развитием центральных и боковых цветоносов. Прирост урожая семян в варианте с опрыскиванием 1% бордосской жидкостью составил 60%; в результате применения двухкратного опрыскивания цинебом достигнуто увеличение урожая семян более, чем в два раза.

В посевах свеклы первого года проведен опыт по следующей схеме вариантов:

1. Контроль.
2. Протравливание семян гранозаном (4 г/кг) за 1 месяц до посева.
3. Протравливание семян гранозаном в день посева.
4. Протравливание семян меркураном (3 г/кг) в день посева.
5. Контроль.
6. Предварительное протравливание семян гранозаном и двукратное опрыскивание 1% бордосской жидкостью.
7. Предварительное протравливание семян гранозаном и двукратное опрыскивание 0,5% суспензией цинеба.
8. Протравливание семян гранозаном в день посева и двукратное опрыскивание 1% бордосской жидкостью.
9. Контроль.
10. Протравливание семян гранозаном в день посева и двукратное опрыскивание 0,5% суспензией цинеба.
11. Протравливание семян меркураном и двукратное опрыскивание 1% бордосской жидкостью.
12. Протравливание семян меркураном и двукратное опрыскивание 0,5% суспензией цинеба.
13. Контроль.

Опыт заложен в трехкратной повторности. Размер делянок 300 кв. метров. Почва на опытном поле — среднеподзоленный суглинок. Появление заболевания отмечено во всех вариантах в первой декаде июля, после выпадения осадков в конце июня.

Первое опрыскивание проведено при появлении заболевания, второе — две недели спустя.

Результаты опыта приведены в таблице 4.

Таблица 4

Варианты опытов	% больных растений				Нарастание заболевания %	Относительный урожай в % от контроля
	11. VII	29. VII	1. IX	29. IX		
1. Контроль	5,7	10,5	13,9	16,7	11,0	100,0
2. Протравливание гранозаном за 1 месяц	4,3	5,6	6,4	7,3	3,0	115,6
3. Протравливание гранозаном в день посева	3,2	7,4	8,2	8,7	5,5	108,8
4. Протравливание меркураном	4,4	6,8	7,6	8,0	3,6	106,5
5. Протравливание гранозаном за 1 месяц + опрыскивание 1% бордосской жидкостью	3,0	3,3	3,9	4,2	1,2	117,0
6. Протравливание гранозаном за 1 месяц + опрыскивание 0,5% цинебом	3,1	3,1	3,2	3,2	0,1	142,0
7. Протравливание гранозаном в день посева + опрыскивание 1% бордосской жидкостью	3,5	4,6	5,2	5,6	2,1	110,6
8. Протравливание гранозаном в день посева + опрыскивание 0,5% цинебом	4,0	4,8	5,2	5,3	1,3	117,0
9. Протравливание меркураном + опрыскивание 1% бордосской жидкостью	3,3	4,7	4,9	5,3	2,0	109,3
10. Протравливание меркураном + опрыскивание 0,5% цинебом	3,9	4,4	4,8	5,2	1,3	117,3

Как можно видеть из таблицы, нарастание заболевания в контроле происходило в течение всего вегетационного периода и к концу сентября количество больных растений возросло на 11% и составило 16,7% от общего количества растений. Общее количество больных растений в вариантах с протравливанием семян в два раза меньше, чем в контроле. Лучшие результаты получены при протравливании семян гранозаном за 1 месяц до посева.

При сочетании протравливания семян с опрыскиванием растений 1% бордосской жидкостью или 0,5% водной суспензией препарата цинеб нарастание заболевания происходило значительно медленнее, чем в контроле, а в варианте с протравливанием семян гранозаном за 1 месяц до посева и двукратным опрыскиванием препаратом цинеб нарастания заболевания

почти не произошло (всего на 0,1%). В этом же варианте получен наибольший прирост урожая.

Таким образом, во всех вариантах, где для опрыскивания применялся препарат цинеб, задержалось развитие болезни и получен наибольший прирост урожая. Препарат в испытываемой концентрации (0,5%) растений не ожигает и по своей эффективности в отношении пероноспороза свеклы не уступает бордосской жидкости и даже несколько превышает ее. К сожалению, препарат цинеб в настоящее время еще не доступен для нужд сельского хозяйства, так как еще не поступил в продажу и поэтому его нельзя рекомендовать производству.

Опрыскивание растений 1% бордосской жидкостью в наших опытах дало средний прирост урожая корней в 44 ц/га, что по заготовительным ценам (29 р. 70 к. за 1 ц) * состовляет около 1300 рублей * на 1 га. Расходы на двукратное опрыскивание составляют около 60 * рублей. Следовательно, проведение этого мероприятия дает доход около 1240 рублей * с 1 гектара.

Краткие выводы

Пероноспороз свеклы, вызываемый грибом *Peronospora Schachtii* Fuckl. в Латвийской республике впервые констатирован в 1953 году. В настоящее время заболевание встречается почти во всех хозяйствах, занимающихся семеноводством столовой и сахарной свеклы.

Особенно сильно заболевание развивается в прохладную влажную погоду. С повышением температуры и в сухой период развитие и распространение заболевания приостанавливается.

Споры гриба прорастают только при наличии капельно-жидкой влаги.

Оптимальной температурой для прорастания спор является 14—16°.

Оптимальной температурой для заражения является 14,6°. С повышением температуры удлиняется период заражения и уменьшается количество зараженных листьев.

Наиболее короткий инкубационный период развития гриба при температуре 14,6° (5—6 дней). При понижении и повышении температуры инкубационный период удлиняется.

Основным мероприятием по борьбе с пероноспорозом является строгое соблюдение пространственной изоляции (не менее 1,5 км) посевов свеклы первого года от высадков семенников, являющихся первоисточником инфекции.

Протравливание семян свеклы за 1 месяц до посева в сочетании с двукратным опрыскиванием растений 0,5% водной суспензией препарата цинеб дает прирост урожая корней на 42%.

* В деньгах до 1. I 61.

Протравливание семян свеклы за 1 месяц до посева в сочетании с опрыскиванием посевов сахарной свеклы 1% бордоской жидкостью привело к увеличению урожая в среднем на 44 ц/га, что дало доход около 1240 рублей * с гектара.

ЛИТЕРАТУРА

Дорожкин Н. А. 1931. Ложная мучнистая роса листьев свеклы. На защиту урожая, 4.

Елецкая Л. Е. 1951. Болезни сахарной свеклы. Агротехнические указания по сахарной свекле в Краснодарском крае. Краснодар.

Мисевич З. А. 1950. Исследование пероноспороза сахарной свеклы. 50 лет научно-исслед. работы Верхняческой опытно-селекционной станции. Киев—Харьков.

Мисевич З. А., Захарченко А. П. 1947. Пероноспороз сахарной свеклы. Сахарная промышленность, 6.

Михеева Р. И. 1958. Пероноспороз свеклы в условиях Латвийской ССР и меры борьбы с ним. XI планово-методичческое совещание по научно-исслед. работе по защите раст. в сев.-зап. зоне СССР. Тезисы докладов. Рига.

Муравьев В. П. 1939. Пероноспороз свеклы. Научные записки по сахарной промышленности, агрономич. вып. 2—3, Киев—Харьков.

Овчаренко А. Я. 1940. Изучение экологии пероноспороза на верхняческой селекц. станции в 1938 г. Основные выводы научно-исслед. работ. ВНИС.

Пожар З. А. 1941. Перноспороз и ржавчина сахарной свеклы и меры борьбы с ними. Основные выводы научно-исслед. работ. ВНИС.

Пожар З. А. 1950. Пероноспороз сахарной свеклы и меры борьбы с ним. Труды по эконом., агротех., механиз. селекции и защите раст. сахар. свеклы и др. культур (ВНИС) Киев—Харьков.

Пожар З. А., Шевченко В. Н. 1954. Протравливание сахарной свеклы гранозаном. Сборн. статей «Передовые приемы агротехники и селекции сахарной свеклы».

Пожар З. А., Шевченко В. Н. 1955. Эффективность протравливания свекловичных семян гранозаном. Вопросы агротехники и селекции сахарн. свеклы.

Пожар З. А. 1956. Протравливание свекловичных семян. Сахарная свекла, 1.

Пожар З. А. 1956. О заблаговременном протравливании свекловичных семян гранозаном. Бюллетень научно-техн. информации ВНИС, 1.

Пожар З. А. 1956. Эффективность протравливания свекловичных семян меркураном. Бюллетень научно-техн. информации ВНИС, 2.

Пожар З. А., Шевченко В. Н. 1956. Болезни сахарной свеклы и меры борьбы с ними. Руководство по борьбе с вредителями и болезнями сахарной свеклы.

Пожар З. А., Гринев П. С. 1958. Централизованное протравливание свекловичных семян. Защита растений от вредителей и болезней, 1.

Салунская Н. И. 1946. Пероноспороз опасная болезнь сахарной свеклы. Москва.

Салунская Н. И. 1950. Развитие грибницы *Peronospora Schachtii* Fuck. в тканях сахарной свеклы, пораженной пероноспорозом. Труды ВНИС, 32.

Свекловодство. 1959. Болезни сахарной свеклы и меры борьбы с ними. ВНИС. Свекловодство III. Киев.

* В деньгах до 1. I 61.

Leach, L. D. 1931. Downy mildew of the Beet caused by *Peronospora Schachtii* Fuckl. Hilgardia 6.
Leach, L. D. 1939. Effect of downy mildew on productivity of sugar beet and selection for resistance. Hilgardia 16 (7). Facts about sugar XXXIV, II.
Mihhejeva, R. 1959. Jauna biešu slimība mūsu republikā. Druva 9.
Mihhejeva, R. 1959. Postīgākās biešu slimības un to apkarošana. Svarigākie pasākumi kulturaūgu kaitēkļu, slimibu un nezaļu apkarošana. Latvijas valsts izdevnieciba. Rīga.
Singalovsky, Z. 1937. Étude morphologique, cytologique et biologique du mildiou de la betterave (*Peronospora Schachtii* Fuckel). Annales des épiphyties et de phytogénétique. Paris.

Прибалтийская станция защиты растений

Н. НАУМОВА

КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ ФИТОФТОРЫ НА КАРТОФЕЛЕ

Проблема кратосрочного прогноза фитофторы на картофеле не потеряла своей остроты, несмотря на многочисленные исследования. О внимании, которое уделяется фитофторе во многих странах, свидетельствуют международные конференции. В 1957 г. на конференции по вопросу эпифитотий фитофторы картофеля ученые Англии, Шотландии, Ирландии, Голландии, Германской Демократической республики и Северной Америки пришли к заключению о необходимости международного сотрудничества ввиду трудности борьбы с фитофторой.

Эпифитотии, характерные для этой болезни, возникают благодаря скорости развития *Phytophthora infestans* и легкой распространяемости спор гриба по воздуху. Но кажущейся внезапности нападения фитофторы предшествует постепенное накопление инфекционного начала. Правильно определить этот момент — ответственная задача.

В методике опрыскиваний (опыливаний) ботвы картофеля фунгицидами против фитофторы слабым местом остаются произвольные сроки обработки ботвы. До сих пор в учебниках и рекомендациях предлагается начинать опрыскивание (опыливание) с момента появления фитофторы на ботве картофеля или указываются календарные сроки, что значительно обеспечивает эффективность этого мероприятия. Между тем в 1912 году проф. А. А. Ячевский рекомендовал производить опрыскивание картофеля в половине июля, до появления пятен фитофторы на ботве, а в 1917 г. в «Ежегоднике сведений о болезнях и повреждениях культурных и дикорастущих полезных растений» помещена ссылка на доктора Рима, который указывал на необходимость опрыскивать картофель во время цветения.

Уточнение сроков появления фитофторы в поле позволяет своевременно мобилизовать все средства для предотвращения вспышек фитофторы и сохранения урожая картофеля от потерь.

Вспышки фитофторы возникают в результате взаимоотношений между растением-хозяином и грибом-паразитом, складывающихся при тех сочетаниях условий внешней среды, когда эти условия одновременно способствуют восприимчивости растений картофеля и содействуют развитию гриба — возбудителя болезни.

Предпосылками для краткосрочного прогноза, исторически сложившимися остаются два явления: связь между погодой и появлением фитофторы — с одной стороны и связь между фазой развития сортов картофеля и их восприимчивостью к фитофторе — с другой. В связи с этим для правильной постановки краткосрочного прогноза необходимо одновременное наличие 1) местных очагов инфекции фитофторы в поле в виде зараженных клубней; 2) раннеспелых сортов картофеля, восприимчивых к фитофторе; 3) оптимальных условий погоды, благоприятных для развития *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary и для заражения растений картофеля. Отсутствие одного из этих положений может сказаться на точности прогноза. В самом деле, первичное появление фитофторы в поле от больных посадочных клубней доказано многочисленными опытами.

При заносе инфекционного начала извне типична картина общей пораженности кустов и отсутствие очагов болезни.

В опытах Всесоюзного института защиты растений по динамике развития фитофторы на сортах картофеля разной скороспелости была замечена постепенная миграция гриба с первично заболевшего куста на ближайшие соседние кусты (Наумова, 1934). Непременное наличие раннеспелых сортов картофеля подкрепляется общеизвестными фактами наибольшей восприимчивости в фитофторе этой группы сортов и постепенным переходом болезни с ранних на позднеспелые сорта.

Сопоставление ритма развития отдельных сортов картофеля со временем поражения ботвы (Müller, 1931 и многие другие) выявило определенную зависимость. Обычно картофель начинает сильно поражаться после цветения, что совпадает с достижением наибольшего веса ботвы и увеличением образования клубней. По теории иммуногенеза М. С. Дунина (1944, 1946) восприимчивость растений картофеля зависит от общего онтогенеза растения и отдельных органов. Стадийно старые ткани раньше теряют устойчивость и сильнее поражаются, по сравнению с молодыми тканями.

В наших вышеуказанных опытах на сортах разной скороспелости была установлена общая закономерность: вначале поражаются листья нижнего яруса, затем средние и позже листья верхнего яруса. Степень же пораженности листьев (балл) также уменьшается с высотой.

Зависимость развития фитофторы от метеорологических факторов является биологическим обоснованием для краткосрочного

прогноза появления и развития фитофторы (Crosier 1934; Crosier, Reddick 1935; Наумова, 1934, 1935; Новотельнова, 1937; Orth, 1937)..

Phytophthora infestans развивается при определенном сочетании температуры, влаги и света. Наличие влаги и ее продолжительность — необходимые условия для прорастания спор, процесса инфекции растений, появления спороношения гриба на поверхности пораженных тканей растения. Температура воздуха регулирует прорастание и образование спор и является главным фактором в период паразитизма гриба (инкубационный период). Влага и свет — необходимые условия в период размножения гриба на растении. Умеренные температуры и высокая влажность воздуха, способствующие конденсации влаги на листьях картофеля ночью, сохраняющаяся подряд не менее 4—5 часов — таков в общих чертах комплекс погодных условий в «критические дни» для появления фитофторы (по нашим опытным данным, подтверждающимися наблюдениями иностранных авторов).

Попытки корреляции между развитием фитофторы и метеорологическими факторами привели в дальнейшем к разработке методов прогноза (Hollrung, 1932).

Методы краткосрочного прогноза фитофторы разрабатываются во многих странах и характеризуются различной детализацией и сочетанием вышеуказанных метеорологических факторов. Впервые в Голландии директором метеорологического института ван-Эвердингеном (van-Everdingen, 1926) был предложен прогноз фитофторы по двум критическим дням, включающим 4 показателя: минимальную температуру ночью в 10° С, росу ночью продолжительностью не менее 4-х часов, сильную облачность не ниже 8 баллов и дождь на следующий день не менее 0,1 мм. Служба сигнализации «критических дней» была организована на местных метеорологических станциях. Через 25 лет эта работа перешла к синоптическим станциям, причем для прогноза «критических дней» стал применяться метод Бомона (Beaumont, 1947). Голландские правила прогноза были упрощены Бомоном после многолетнего испытания их в Англии. Это правило называется температура-влажность: в течение 48-ми часов температура воздуха не менее 10° С, а относительная влажность воздуха около 75%. Этот метод также подвергся изменениям в соответствии с местными климатическими условиями Англии и Шотландии (Large, 1953; 1956; Smith, 1956). По данным последнего автора продолжительность 80% относительной влажности воздуха должна быть не менее 11-ти часов. Для службы прогноза вычерчиваются синоптические карты по данным метеорологических наблюдений на площадках, а на местах — оперативные карты, которые составляются станциями погоды со сведениями о датах первого появления фитофторы. На основе этих карт прогноз фитофторы передается через печать.

В Ирландии служба прогноза фитофторы организована в 1952 г. Разработаны следующие правила прогноза: 1) температура не ниже 10° С не менее 12 часов; 2) относительная влажность воздуха не менее 90% в течение 12 часов и больше; 3) капельно-жидкая влага на поверхности листьев не менее 3 часов из 12-ти.

В Шотландии метод прогноза по Бомону оказался достаточно точным для многих местностей, за исключением юго-запада. Грейнджер (Grainger, 1950, 1953) уточнил «нулевое» время, с которого следует использовать метод Бомона. Этот автор сконструировал метеорологический прибор с автоматическими записями температур, облегчающим наблюдение.

В Америке широко разрабатываются методы краткосрочного прогноза фитофторы. В основу их был положен метод Кука (Cook, 1949). Показатели прогноза следующие: 1) в период 2-х недель средняя температура воздуха равна или выше 24° С; общее количество осадков равно или выше «критического количества» осадков. За «критическое количество» осадков берется их среднее количество за период вегетации в «фитофторные» и «нефитофторные» годы. Оказалось далее, что для некоторых штатов, например Индиана, развитие фитофторы более связано с частотой выпадения осадков, чем с их количеством (Wallin, Samson, 1953).

Большой труд по статистической обработке метеорологических данных и срокам появления фитофторы (с 1902 по 1950 гг.) проведен по штату Коннектикута. Совпадение прогноза отмечено на 80% (Нуге с соавторами, 1951). Интересно сравнение нескольких методов краткосрочного прогноза фитофторы (Нуге, 1953; Нуге, Bond, 1955). Сопоставлялись одновременно три метода:

I. 10-часовой метод. В течение 7 дней был период в 10 или больше последовательных часов, когда средняя температура воздуха была 25° С или ниже; относительная влажность равна или выше 90%; максимальная температура в последующие дни 32° или меньше.

II. 48-часовой метод Бомона с добавлением Хайра: температура не должна превышать 26,7° С. Появление фитофторы можно ожидать в течение 3 недель.

III. Метод скользящих (подвижных) графиков (Хайра). Средняя температура за 7 дней равна или меньше 25° С; сумма осадков за 10 дней равна или выше средней суммы осадков за 10 дней для Коннектикута.

Прогноз по скользящему графику в большинстве случаев оправдался при проверке в Институте земледелия Миннесотского университета (Therston и Natson, 1958).

Служба прогнозов организована в отдельных районах США. Сведения о появлении фитофторы на местах передаются в фито-

патологический отдел сельскохозяйственного научно-исследовательского центра в штате Мэриленд, а оттуда поступают в другие штаты и в Канаду. Местные фитопатологи составляют прогноз появления фитофторы на основании этих сообщений и личных наблюдений.

При помощи сигнализации сроков опрыскиваний (опыливаний) картофеля на основе прогноза появления болезни удается предупредить развитие фитофторы и тем избежать больших потерь картофеля.

За последние годы в Германии выдвигается прогноз фитофторы на основании данных по микроклимату картофеля (фитоклимату). Обоснованием этого положения являются тщательные исследования Х. Иоганесса (Johannes, 1953, 1954) микроклимата нескольких сортов картофеля, представляющих разные экотипы. Четко выявилось влияние морфологических и биологических особенностей сорта на микроклимат, возникающий среди кустов картофеля. По Иоганессу показатели прогноза следующие: 1) температура воздуха в пределах 13—18° С; 2) 95% относительная влажность воздуха не менее 33-часовой продолжительности.

По мнению Клемм и Мазурат (Klemm, Masurat, 1956) успех прогноза обеспечивается при условии совмещения показаний метеорологических станций с микроклиматическими наблюдениями, производимыми в ботве картофеля. Улиг (Uhlig, 1958) выдвигает следующие показатели прогноза: 1) 95% относительная влажность воздуха продолжительностью в среднем 15 часов, а на открытом месте около 11—12 часов; 2) температура воздуха в 10—14° и в 20° (после осуществления инфекции). На высоте 2 метров при этом следующие условия: 1) 88% относительная влажность воздуха; 2) температура воздуха в пределах 12—16° С.

В остальных западных странах работы по краткосрочному прогнозу фитофторы проводятся в направлении использования или проверки разработанных методов, в основном метода Бомона.

В СССР вопросом прогноза фитофторы начал заниматься Всесоюзный институт защиты растений. В секторе учета и прогноза вредителей и болезней растений сопоставлялись даты появления фитофторы в поле с декадными и месячными сводками по средним температурам воздуха и суммам выпавших дождей. Были получены данные, характеризующие распространение фитофторы на значительной территории (Крепс-Аунапу, 1934, 1935). Одновременно были поставлены исследования по теоретическому обоснованию краткосрочного прогноза. Установленные закономерности цикла развития *Phytophthora infestans* от метеорологических факторов вполне совпадали с показателями прогноза разработанными ван-Эвердингеном статистическим методом.

Материалы службы учета за 1931—1935 гг. по 86 наблюдательным пунктам в разных географических точках были взяты

для статистической обработки с целью ориентировочной проверки голландских правил прогноза фитофторы. Метеорологические данные были получены с местных метеорологических станций. Сроки появления фитофторы в полевых условиях совпали с «критическими днями», когда они пришлись на вторую половину лета и им предшествовало выпадение осадков подряд в течение нескольких дней. Таким образом, явилось основание к постановке опыта в производственных условиях на опорных пунктах ВИЗР. Вследствие сухой и жаркой погоды в 1936 г. фитофторы не наблюдалось в Харьковском, Свердловском, Ярославском, Череповецком и др. пунктах. В Киевском, Минском и в 3 Ленинградских пунктах появление фитофторы несколько задержалось, но везде последовало за осуществлением «критических дней» (Наумова, 1935).

В результате обработки ежедневных метеорологических данных правило ван-Эвердингена было дополнено: 1) учетом дневной максимальной температуры воздуха. Максимальная температура воздуха не выше 25° С; 2) определением продолжительности инкубационного периода болезни (по номограмме) для уточнения даты появления болезни после осуществления «критических дней». В отношении осадков было замечено, что количество их, указываемое в голландских правилах явно недостаточно и их следует в дальнейшем уточнять. Ориентировочно сделан вывод об учетах количества осадков, достаточного для сильного увлажнения пахотного слоя почвы.

Кроме того, встал вопрос о том, возможно ли пользоваться метеорологическими данными, полученными по показаниям с высоты 2 метров, тогда как фитофтора развивается на кустах картофеля, где благодаря густоте травостоя и близости почвы создается особый фитоклимат, отличающийся более повышенной влажностью приземного слоя воздуха. На этот вопрос поставленные в том же году небольшие опыты дали положительный ответ. Микроклиматические наблюдения показали, что в ночные часы незначительна разница в температуре и влажности воздуха на разных высотах (от 0 до 2 м), а в дождливые и пасмурные дни, каковые характерны для «критических дней», эта разница сглаживается (Наумова).

В условиях Эстонской ССР А. Х. Марланд (1956) сделал попытку проверить голландские правила прогноза, но ни разу не наблюдал вообще осуществления комплекса указанных условий погоды. Таким образом, автор вынужден был сделать отрицательный вывод.

За последние годы в СССР вновь вернулись к вопросу разработки показателей краткосрочного прогноза фитофторы. Во Всесоюзном институте растениеводства А. И. Руденко и Л. В. Гаврюшенко (1958) статистическим методом обработали полные метеорологические данные по г. Пушкину Ленинградской

области за 22 «фитофторных» года. По выводам авторов фитофтора появляется на ранних сортах картофеля (после цветения) после того, как за каждый день предыдущей декады (реже за 7—8 дней) наблюдались примерно следующие условия погоды. Среднесуточная температура 15—20° С, максимальная температура ниже 25° С, минимальная температура выше 10° С, среднесуточная относительная влажность воздуха выше 75%, сумма осадков около 20 мм и выше. Таким образом, показатели краткосрочного прогноза фитофторы полнее охарактеризованы в пределах Ленинградской области. Ясно, что для огромной территории СССР с выявленными зонами постоянного развития фитофторы требуется шире развернуть исследования.

Из этого краткого обзора совершенно очевидно, что прогноз появления фитофторы не является абсолютно точным и не редки отклонения. Поэтому не следует механически переносить методы прогноза, разработанные в разных почвенно-климатических условиях. Необходимо уточнять показатели прогноза в определенных местных условиях.

Организация правильных прогнозов появления и развития фитофторы с целью сигнализации сроков химической обработки ботвы картофеля фунгицидами возможна при объединенной работе службы учета и прогнозов появления и распространения вредителей и болезней с метеорологическими станциями. Весьма желательно участие в этой работе государственных сортоучастков, селекционных станций, институтов, а также агрономов производства.

Для согласования в работе представляется необходимым пользоваться единой методикой, для чего желательно многотиражное издание кратких методических указаний по учету и прогнозу фитофторы, напечатанных в книге «Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур» 1958 г.

Работа широким фронтом будет способствовать быстрому внедрению мероприятий по оздоровлению картофеля от фитофторы и повышению урожая.

ЛИТЕРАТУРА

Марланд А. Г. 1954. О прогнозе появления фитофторы картофеля (*Phytophthora infestans* de Bary). Известия АН ЭССР, **4** (1).

Марланд А. Г. 1956. Состояние вопроса о краткосрочном прогнозе фитофторы картофеля. Сборник трудов по защите растений. Изд. АН Латвийской ССР.

Наумова Н. А. 1935. О прогнозе появления *Phytophthora infestans* DB. на картофеле. Защита растений, 3.

Наумова Н. А. 1935, 1936. Влияние климатических условий на развитие фитофторы картофеля. Итоги научно-исследовательских работ ВИЗР за 1935, 1936 гг.

Новотельнова Н. С. 1937. Влияние температуры и влажности на прорастание спор *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Защита растений, 12.
Руденко А. И., Гаврюшенко Л. В. 1958. Метод прогноза появления фитофторы на картофеле. Защита растений от вредителей и болезней, 5.
Beaumont, A. 1947. The dependence on the weather of the dates of outbreak of potato blight epidemics. Seal Hayne Agricultural College Newton Abbat. The British Mycological Society 31.
Cook, H. T. 1949. Forecasting late blight epiphytotics of potatoes and tomatoes. Journ. of Agricultural Research 78.
Crosier, W. 1934. Studies in the biology of *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary. Cornell University, Agr. Exp. Station. Mem. 155 New York.
Crosier, W., Reddick, L. 1935. Some ecological relations of the potato and its chief fungous parasite *Phytophthora infestans*. Amer. Potato Journ. 12.
Hyre, R. A. 1955. Three methods of forecasting late blight of potato in Northeastern United States. Amer. Potato Journ. 32.
Johannes, H. 1953. Beitrag zur Epidemiologie der *Phytophthora infestans*. I Einführung und mikroklimatische Untersuchungen. Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. 60.
Klemm, M. Masurat, G. 1953. Schadgebiete der *Phytophthora infestans* in der DDR. Nachrichtenblatt f. d. dtsch. Pflanzenschutzdienst, 7.
Large, E. C. 1956. Potato Blight Forecasting and Survey Work in England and Wales 1953—1955. Plant Pathology **5**.
Orth, H. 1937. Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Keimverhalten der Sporangien von *Phytophthora infestans* (Mont.). De Bary, des Erregers der Kartoffelkrautfäule. Zeitschrift f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz. **47**.
Smith, L. P. 1956. Potato blight forecasting by 90 per cent humidity criteria. Plant Pathology **5**.
Thomas, W. D. 1946. Who aids for the study of potato late blight epidemiology. Phytopathology **56**.
Uhlig, S. 1954. Methoden zur Vorhersage von Phytophthora Ausbrüchen. Z. Acker. — u. Pfl. **98**.
Ulrich, J. 1958. Die Tau- und Regenbenetzung von Kartoffelbeständen. Ein Beitrag zur Epidemiologie der Krautfäule (*Phytophthora infestans*). Angewandte Botanik **32** (4).
Van-Everdingen, E. 1926. Het verband tusschen de weersgesteldheid en de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*). Tijdschrift over Pflanzenziekten 32. Wageningen.
Van-Everdingen, E. 1935. Über den Zusammenhang zwischen Wetter und Kartoffelkrankheit (*Phytophthora infestans*). Sonderdruck aus «Bioklimatische Beiblätter» 3.
Wallin, J. R., Samson, R. W. 1953. The relation of cumulative amount and frequency of rainfall and mean temperature to late blight in Indiana. Amer. Potato Journ. 30.

Микологическая лаборатория им. А. А. Ячевского
Всесоюзного института защиты растений

Н. НОВОТЕЛЬНОВА

К ВОПРОСУ О ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

(Таксономия и специализация возбудителя)

Ложная мучнистая роса подсолнечника является вредоносным заболеванием, распространившимся за последние годы в ряде стран. Разработка эффективных мероприятий по борьбе с ним требует всестороннего изучения возбудителя, биология которого до сих пор далеко не полно исследована.

В настоящем сообщении представлены данные по таксономии и специализации *Plasmopara Halstedii* (Farlow) Berl. et de Toni — возбудителя болезни. Они являются результатом экспериментальных исследований, а также изучения гербарных и литературных материалов и могут представить интерес и для условий Прибалтики.

По данным североамериканских исследователей в список питающих растений *P.* Halstedii входит 64 вида растений из семейства сложноцветных: *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. psilostachya* DC, *A. trifida* L., *Artemisia dracunculus* Pursh., *A. ludoviciana* Nutt., *A. vulgaris* L., *Bidens cernua* L., *B. chrysanthemoides* Michx., *B. connata* Muhl., *B. comosa* (Gray) Wigand, *B. cyanapiifolia* H. B. K., *B. discoidea* L., *B. frondosa* L., *B. levis* (L.) B. S. P., *B. trichosperma* (Michx.) Brit., *B. vulgata* Greene, *Centaurea cyanus* L., C. sp., *Coreopsis discoidea* Torr. et Gr., *Elephanthopus carolinianus, Erechtites hieracifolius* Raf. (L.), *Erigeron annuus* (L.) Pers., *E. canadensis* L., *E. philodelphicus* L., *Eupatorium ageratoides* L., *E. purpureum* L., *E. urticifolium* Reichard, *Gnaphalium purpureum* L., *G. spathulatum* Lam., *Helianthus annuus* L., *H. divaricatus* L., *H. hirsutus* Raf., *H. Maximiliani* Shrad., *H. doronicoides* Lam., *H. grosse-serratus* Martens, *H. hirsutus* Raf., *H. longifolius* Pursh., *H. Nuttallii* Torr. and Gr., *H. occidentalis* Riddell., *H. petiolaris* Nutt., *H. scaberrimus* Ell., *H. strumosus* L., *H. subrhomboideus* Rydb., *H. subtomentosus* Bourg., *H. tracheliifolius* Wild., *H. tuberosus* L., *Iva xanthifolia* Nutt., *Madia sativa* Molina, *Ratibida pinnata* (Vent.) Barnh., *Rudbeckia hirta* B., *R. laciniata* L.,

R. triloba L., *Silphium integrifolium* Michx., *S. laciniatum* L., *S. perfoliatum* L., *S. terebinthinaceum* Jacq., *S. trifoliatum* L., *Solidago canadensis* L., *S. Riddellii* Frank, *S. rigida* L., *Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. and Hook, *V. encelioides var. exauriculata* Rob. et Greenm., *Vernonia Baldwinii* Torr., *V. noveboracensis* Wild., *Xanthium canadensis* Mill.

Фарлов (Farlow, 1883), первый описавший гриб по образцу, собранному в США на *Eupatorium purpureum* Халстедом (Halsted, 1876), рассматривал *P. Halstedii* как вид определенно американского происхождения и в свое время высказал предположение о том, что гриб через некоторое время появится и в Европе и представит реальную угрозу для топинамбура, культивируемого в ряде европейских стран.

На *H. annuus* гриб известен в Америке с 1883 года, но только в двадцатых годах нашего века он привлек к себе внимание, в связи с чем были начаты исследования по биологии возбудителя (Нишимура, 1922, 1926).

В Европе *P. Halstedii* обнаружена еще в конце прошлого века. Как в Америке, так и в странах Европы она найдена вначале на некоторых сложноцветных и только в сороковых годах двадцатого столетия на культурном подсолнечнике как возбудитель одного из наиболее опасных заболеваний этой культуры.

По литературным источникам, а также по данным, которые нам удалось получить в результате просмотра гербариев ВИЗР и БИН АН СССР, к питающим растениям *P. Halstedii* в Европе относятся: *Artemisia absinthium* L., *A. dracunculus* Pursh., *A. vulgaris* L. *Aster cult.*, *Calatella acutisquamoides* Novopokr., *G. punctata* Lindl., *G. sp.*, *Helianthus tuberosus* L., *Madia sativa* Molina, *Scorzonera hispanica* L., *S. humilis* L., *Saussurea alpina* DC, *Solidago virga aurea* L., *Tragopogon dubius* Scop., *subsp. dubius* (Scop.) Schinz et Thellung, *T. dubius Scop. subsp. major* (Jacq.) Volmann, *T. pratensis* L., *Xanthium strumarium* L.

В ряде случаев образцы находились в гербариях под названием *Bremia lactucae*, что было установлено вначале Савулеску на *Tragopogon major* и *T. pratense*, а затем нами на *Scorzonera hispanica, Solidago virga aurea* и в двух случаях на *T. pratense.*

Таким образом *P. Halstedii* указывается на 77 растениях-хозяевах, из которых большинство относится к *Tubuliflorae* (за исключением Scorzonera и *Tragopogon*, которые относятся к *Liguliflorae*) и, в частности к трибе *Heliantheae* (*Ambrosia*, *Artemisia*, *Bidens*, *Helianthus*, *Rudbeckia*, *Xanthium*), к трибе *Eupatorieae* (*Eupatorium*) и к трибе *Astereae* (*Aster*, *Erigeron*, *Galatella*, *Solidago*, *Gnaphalium*).

Ареал *P. Halstedii* на подсолнечнике более или менее строго ограничен широтами, находящимися между 30 и 50 градусами в северном полушарии, распространение же вида на сложноцветных далеко выходит за пределы этого ареала. Европейские об-

разцы собраны в местностях, резко различающихся по эколого-географическим условиям, например, в Казахстане и на Кольском полуострове, в Киргизии и в Швеции, в окрестностях Бухареста и в Ленинградской области и т. д. (табл. 1). Гриб представляется как бы космополитом.

Таблица 1

Распространение *P. Halstedii* на сложноцветных в странах Европы

Питающие растения	Дата сбора	Место сбора
Artemisia absinthium	1947	Киргизия, Иссык-Кульская область
„ *dracunculus*	1947	Киргизия, Иссык-Кульская область
„ *vulgaris*	1956	Киргизия, Пржевальск
Aster sp.	1928	Зап. Сибирь, Омская область
Galatella acutisquamoides	1957	Киргизия, Фрунзенская область
„ *punctata*	1917	Сев. Казахстан, Акмолинская область
„ „	1912	Зап. Сибирь, окрестности Тобольска
„ *sp.*	1900	Киргизия, Ошская область
Helianthus tuberosus	1892	Грузия, Телав и Сигнах
Madia sativa	1892	Грузия, Напареули
Scorzonera hispanica	1907	Германия, Унтерфранкен
„ *humilis*	1941	Румыния, окрестности Бухареста
Solidago virga aurea	1917	РСФСР, окрестности Ленинграда
„ „	1918	РСФСР, окрестности Ленинграда
„ „	1935	РСФСР, Кольский п-ов, Хибины
„ „	1907	РСФСР, вблизи Тамбова
„ „	1897	Швеция
Saussurea alpina	1933	Швеция
Tragopogon dubius subsp. dubius	1927	Румыния, окрестности Бухареста
„ „ „ *major*	1880	Италия, Парма
„ *pratensis*	1933	Швейцария
„ „	1955	РСФСР, Ленинградская область
Xanthium strumarium	1960	Молдавия

Как известно, пероноспоровые грибы являются узко-специализированными паразитами, приуроченными к отдельным родам и даже видам высших растений. В ряде случаев представление о более широкой специализации пероноспоровых является следствием недостаточной изученности и отсутствия опытных данных.

В таксономическом отношении род *Plasmopara* является особенно мало разработанным и вместе с тем сложным для исследования, вследствие того, что различия между морфологическими признаками видов очень тонкие и улавливаются с большим трудом.

P. Halstedii по словам Вильсона (Wilson, 1907) — «это наиболее несовершенный вид трудного рода». На несовершенство вида и необходимость его разработки указывают многие исследователи, в том числе крупнейшие специалисты по низшим гри-

бам (Wilson, 1907; Stevens, 1921; Fitzpatrick, 1930 и др.) и предполагают, что из этого сборного вида будут выделены отдельные биологические формы и даже виды.

Первое рассмотрение вида было осуществлено Ячевским (1901). Им были исследованы русские и американские образцы на следующих растениях: *Ambrosia artemisiifolia, A. trifida, Eupatorium ageratoides, Eupatorium purpureum, Helianthus doronicoides, H. occidentalis, H. tuberosus, Silphium integrifolium, S. terebinthinaceum, S. trifoliatum, Rudbeckia laciniata.* Ячевский считает, что по морфологии спороношения на всех этих растениях встречается один и тот же вид — *Plasmopara Halstedii.*

Критический пересмотр вида был сделан в 1951 году Т. Савулеску (Savulescu). Автор имел возможность провести изучение его на оригинальных образцах американского происхождения, в том числе на образцах Эллис, по которым Фарлов описал этот вид. В результате исследований, проведенных исключительно на гербарном материале, Савулеску приходит к выводу, что гриб является многоядным, но на разных питающих растениях наблюдаются некоторые морфологические различия. Последние невелики и не дают возможности выделить отдельные систематические виды, так как цифровые данные образуют скользящие ряды. Это относится к образцам гриба на следующих питающих растениях: *Elephanthopus carolinianus, Eupatorium ageratoides, E. purpureum, H. annuus, H. doronicoides, H. sp., H. tuberosus, Silphium perfoliatum, S. terebinthinaceum.* Однако, на *Scorzonera humilis* (1941) и на *Tragopogon dubius* (1927) найденных вблизи Бухареста, спороношение отличалось рядом признаков, на основании чего Савулеску выделил из *P. Halstedii* два новых вида — *P. megasperma* Savul. на *S. humilis* и *P. sphaerosperma* Savul. на видах *Tragopogon.*

Интерес к виду *P. Halstedii* чрезвычайно возрос в наши дни в связи с распространением его на подсолнечнике и возникшими практическими задачами по защите культуры.

Экспериментальная работа по специализации гриба была проведена Ягодкиной (1956). В опытах на зараженном поле одновременно с подсолнечником испытывались некоторые представители семейства сложноцветных из *Tubuliflorae* — виды *Cirsium, Xanthium, Erigeron, Artemisa, Ambrosia* и др., а также виды рода *Helianthus — H. tomentosus, H. mollis, H. rigidus.* Кроме подсолнечника ни одно из испытуемых растений не заболело. На этом основании автор высказывает предположение, что в Краснодарском крае распространена особая раса или форма гриба, приспособившаяся лишь к подсолнечнику.

Различия во взглядах на широту специализации *P. Halstedii* указывают на необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

Наша работа проводится на Кубанской опытной станции

Всесоюзного института растениеводства с 1959 года. Изучаются образцы, представляющие разнообразие видов семейства сложноцветных, в том числе полевые формы культурного подсолнечника. Совместно со старшим научным сотрудником ВИР'а Ф. С. Венцлавович ведется работа по изучению поражаемости коллекции видов рода *Helianthus*, а также мировой коллекции подсолнечника.

В наших экспериментальных исследованиях применялся метод искусственного заражения растений в вегетационных сосудах, а также использовался провокационный фон в полевых условиях. Инокуляция производилась многократным нанесением на растения и почву инфекционного материала в виде пораженных листьев или приготовленной водной взвеси спор, жизнеспособность которых была заранее проверена. Инокулирование начиналось после первого обнаружения в поле спороношения на подсолнечнике (10. мая), что совпадало с появлением всходов большинства видов сложноцветных высаженных в конце апреля. Опыты проводились с обязательным соблюдением оптимального температурно-влажностного режима, установленного нашими предыдущими исследованиями.

Испытывалось 63 образца, относящихся к 54 видам (табл. 2). Некоторые виды были представлены образцами различного географического происхождения, что, в частности, относится к *Eupatorium purpureum, Helianthus tuberosus, Artemisia dracunculus* и др. В качестве контроля служили растения сильно поражаемого сорта Саратовский ранний.

Ложная мучнистая роса, как нами установлено ранее, проявляется на подсолнечнике в виде трех форм — сублетальной, карликовой и местной, имеющих свои отличительные особенности. При первой форме поражения развиваются чахлые растения, которые обычно быстро погибают. Вторая форма сопровождается отставанием роста без задержки, а нередко с ускорением прохождения фаз развития; растения остаются карликовыми, но цветут и плодоносят одновременно со здоровыми, иногда опережая их, и образуют мелкие, большей частью всхожие семена. При первой форме листовые пластинки нацело сильно этиолированы, тогда как при второй форме — только частично и, главным образом, у основания листа, причем чем выше расположены листья, тем больше поражена листовая пластинка. Третья форма проявляется на листьях в виде отдельных этиолированных пятен. При всех формах пораженные участки резко ограничены жилкованием и выделяются светлой окраской. С нижней стороны листьев, а иногда и с верхней выступает спороношение, образующее довольно плотный, беловатый, со временем сереющий налет.

Таковы характерные симптомы болезни на подсолнечнике.

Ниже приводятся результаты искусственного заражения набора сложноцветных.

Таблица 2

Инокулированные растения из семейства сложноцветных

Видовое название	Кол-во инокул. растен.	Видовое название	Кол-во инокул. растен.
Artemisia absinthium	40	„ *mollis*	5
„ *dracunculus*	16	„ *rigidus*	19
„ *vulgaris*	37	„ *tuberosus*	48
Bidens chrysanthemoides	24	*Madia elegans*	40
„ *dahlioides*	10	*Rudbeckia fulgida*	15
„ *ferulaefolia*	21	*Saussurea alpina*	31
„ *grandiflora*	20	*Scorzonera hispanica*	10
„ *tripartitus*	10	„ *taurica*	2
Centaurea alpina	30	*Senecio vulgaris*	30
„ *cyanus*	35	*Solidago altissima*	2
„ *Fischeri*	20	„ *bicolor*	9
„ *scabiosa*	40	„ *canadensis*	8
Cirsium canum	29	„ *curtii var. pubescens*	1
Erigeron alpinus	50	„ *elongata*	1
„ *var. grandiflorus*	40	„ *fistulosa*	2
„ *armerifolius*	35	„ *glomerata*	4
„ *Coulteri*	10	„ *graminifolia*	6
„ *glabellus*	5	„ *nemoralis*	1
„ *multiradiatus*	20	„ *odora*	2
Eupatorium ageratoides	22	„ *rigida*	1
„ *cannabinum*	3	„ *sempervirens*	6
„ *purpureum*	17	„ *serratina*	8
Gnaphalium luteo-album	10	„ *tenuifolia*	2
Helianthus angustifolius	7	„ *ulmifolia*	3
„ *debilis*	3	„ *virga aurea*	18
„ *grosse-serratus*	16	*Tragopogon pratensis*	8
„ *lenticularis*	5	*Verbesina encelioides*	45

Контроль — культурный подсолнечник в опытах был поражен на 100%, со всеми характерными признаками болезни.

Растения, относящиеся к *Liguliflorae*, а также к подавляющему большинству *Tubuliflorae* при длительном наблюдении не показали симптомов поражения; не наблюдалось также ни инфекционных пятен, ни некрозов, ни налетов. Не заразился *Eupatorium purpureum*, представлявший для нас особый интерес в связи с тем, что на этом растении гриб был впервые описан Фарловым. Не дали типичной картины поражения и виды *Solidago*. На *S. altissima* и *S. graminicola* в 1959 году наблюдалось слабое образование налета, однако в 1960 году при повторении опыта типичного спороношения обнаружено не было. Не заразились инокулированные растения *S. virga aurea*, что также представляло интерес, так как на имеющемся в гербарии образце поражение носит диффузный характер и напоминает вторую форму, описанную нами на подсолнечнике.

Однако среди инокулированных растений трибы *Heliantheae* одна группа растений дала характерную картину поражения. К ней относятся отдельные виды и межвидовые гибриды рода *Helianthus*. С типичными признаками болезни (I и II формы) оказались однолетние виды *H. lenticularis* и *H. debilis*, а также гибриды, полученные Ф. С. Венцлавович: *H. debilis* × *H. annuus, H. debilis* × *H. lenticularis, H. lenticularis* × *H. debilis, H. debilis* × *H. rigidus, H. lenticularis* × *macrophyllus*. Заражение получено на естественном и провокационном фонах, а также в опытах с искусственным заражением. Исследование морфологии спороношения на листьях пораженных растений показало идентичность его со спороношением на *H. annuus*. Указанные виды и межвидовые гибриды относятся также как и *H. annuus* к однолетникам. Многолетние виды, такие например, как *H. tuberosus, H. grosse — serratus, H. macrophyllus, H. rigidus, H. angustifolius* в этих опытах оказались не пораженным.

Полученные результаты, в том числе и имеющиеся у нас данные по изменчивости гриба, дают материал для суждения о широте специализации возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника.

Мы предполагаем, что внутри сборного вида *P. Halstedii* имеется особый вид, поражающий только представителей рода *Helianthus*. Для последнего характерны следующие признаки: определенно очерченный географический ареал, более узкий чем у сборного вида на сложноцветных; избирательная приуроченность к видам рода *Helianthus* как к источнику питания и специфическое поражение растений; особая морфология спороношения.

Внутри данного вида, поражающего исключительно виды рода *Helianthus*, различаются составляющие его мелкие систематические единицы. В наших условиях гриб, поражая только однолетние растения, обладает лишь однолетним мицелием, однако известно, что гриб встречается и на многолетних видах рода *Helianthus*, например, *H. strumosus, H. doronicoides* и др.. В пораженных органах этих растений гриб способен зимовать в виде мицелия (Нишимура, 1922). Наличие многолетнего мицелия может в данном случае служить основанием для выделения на многолетниках особой биологической формы.

Обособившийся на представителях рода *Helianthus* вид рода *Plasmopara* включает три биологических формы, из которых одна обладает однолетним мицелием и специализирована только на однолетних видах рода *Helianthus*, вторая, имеющая многолетний мицелий, специализирована на многолетниках того же рода, а третья поражает тоже многолетники, но отличается от предыдущей по морфологии спороношения.

Необходимо отметить, что возбудитель, который поражает виды рода *Helianthus*, по ряду своих особенностей — физиологи-

ческих, а также и морфологических — отличается по описанию, данному Фарловым грибу на *Eupatorium purpureum*, которое послужило в дальнейшем основанием для отнесения к виду *P. Halstedii* грибов рода *Plasmopara* с любого представителя семейства сложноцветных. Изучение гербарных материалов и оригинального описания автора показывают, что на листьях *E. purpureum* поражение проявляется в виде отдельных, небольших — меньше миллиметра — угловатых пятен, разбросанных большей частью без особой правильности, иногда вдоль жилок или на вершине. Для спороношения на *E. purpureum* характерно, что на спорангиеносцах и ветвях имеются утолщения в местах разветвлений; конечные ветви редко расширенные; зооспорагнии яйцевидные. На представителях рода *Helianthus* поражение проявляется чаще как диффузное, реже местное (признаки описаны выше). Спорангиеносцы не имеют в местах разветвлений вздутий; конечные ветви большей частью расширенные; зооспорангии эллиптические с уплощенными боками.

Установленная экспериментальным путем специализация возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника, а также проведенные биометрические исследования гриба на различных сложноцветных дают основание считать гриб на видах рода *Helianthus* особым видом.

Далее приводится диагноз вида и трех биологических форм.

Tribus *Heliantheae* Cass.

Plasmopara helianthi Novot. *sp. nova*

syn. *Plasmopara Halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni (pro parte)

Peronospora Halstedii. Farl.

Descriptio: Maculae epiphyllae, chloroticae, angulatae, secus nervos dispositae, in foliis inferioribus prope basin tantum dispositae, in superioribus versus apicem auctae, interdum laminam totam occupantes (infectio diffusa), vel solitariae, magnae (ca 2—5 cm et majores), angulatae, in partibus foliorum quibuslibet collocatae (infectio localis).

Mycelium in partibus plantae omnibus, annuum vel perenne, crassum 6—9 μ in diam, haustoriis vesiculosis plurimis, hyalinis vel flavidis ad brunnea, solitariis vel congestis, 12—15 μ, ad 21 μ in diam. praeditum.

Sporangiophori saepissime hypophylli, rarius epiphylli, fasciculati, 150—750 μ longi, basi 12 μ, apice 9 μ crassi, monopodialiter sub angulo recto ramificati, ramis primariis, secundariis, alternantibus vel decussatim orientibus, terminalibus apice variiformibus, plerumque dilatatis, sterigmatis 1—6, elongatis, quoquoversum patentibus, subulatis vel phialideoideis, apice bidenticulatis 6—14 $\times$ 1—1.5 μ.

Zoosporangia initio globosa, dein elliptica, a lateribus complanata, apice tuberculata, rarius elliptica 15—30 $\times$ 12—21 μ. Zoo-

sporae fabiformes, 7—10 et plures, 7.5—12 × 7—9 m. Oogonia in foliis atque partibus caulis subterraneis 30—48 μ; antheridia 12—30 μ. Oosporae luteolae, episporio vix plicato, 15—32 μ.

Habitatio: in speciebus generis *Helianthi* (tribus *Heliantheae* Cass.)

In foliis *H. annui*, URSS, Caucasus borealis, prov. Krasnodar, Otrada Kubanskaja, leg. N. Novotelnova, V. 1960.

In foliis *H. debilis*, ibidem.

In foliis *H. debilis*, ibidem.

In foliis *H. doronicoidis*, Am. bor., prope Manhattan, Kansas, V. 1884, W. A. Kellermann.

In foliis *H. subrhomboidei*, Am. bor., N. Dak., Logan County, Norderhof, IX. 1912.

In foliis *H. strumosi*, Am. bor., Nebraska, VI. 1907, leg. J. M. Bates.

Distributio: America bor., Europa.

Typus: f. helianthi. In foliis *H. annui*, URSS, Caucasus bor., prov. Krasnodar, Otrado-Kubanskaja, leg. N. Novotelnova, V. 1960. In herbario laboratorii mycologici nomine A. A. Jaczewskii Instituti Protectionis Plantarum, Leningrad, conservatur.

forma helianthi Novot. *f. nova*

Descriptio: Mycelium annuum; sporangiophori 150—750 μ longi, basi 12 μ, apice 9 μ crassi, monopodialiter sub angulo recto ramificati, ramis terminalibus apice variiformibus, plerumque dilatatis, sterigmatis 1—6, elongatis, quoquoversum patentibus, subulatis vel phialideoidei, apice bidenticulatis, 6—14 × 1—1.5 μ; zoosporangia a lateribus complanata, 15—30 × 12—21 μ, oosporae luteolae, 15—32 μ.

Habitatio: In foliis *H. annui*, Am. borealis.

In planta eadem, URSS, Caucasus borealis, prov. Krasnodar, Otrada Kubanskaja, leg. N. Novotelnova, V. 1960;

In foliis *H. debilis*, ibidem.

In foliis *H. lenticularis*, ibidem.

Distributio: America borealis, Europa.

Typus: In foliis *H. annui*, URSS, Caucasus borealis, prov. Krasnodar, Otrada Kubanskaja, leg. N. Novotelnova, V. 1960.;

in herbario laboratorii mycologici nomine A. A. Jaczewskii, Instituti Protectionis Plantarum, Leningrad, conservatur.

forma perennis Novot. *f. nova*

Descriptio: Mycelium perenne; sporangiophori 150—750 μ longi, basi 12 μ, apice 8 μ crassi, monopodialiter sub angulo recto ramificati, ramis terminalibus apice variiformibus plerumque dilatatis, sterigmatis 1—6, elongatis, quoquoversum patentibus, subulatis vel phialideoidei, 6—14 × 1—1,5 μ; zoosporangia a lateribus complanata, 15—27 × 12—21 μ.

Habitatio: In speciebus perennibus generis *Helianthus*. In foliis *H. doronicoidis*, Am. bor., prope Manhattan, Kansas, V. 1884, W. A. Kellermann.

In foliis *H. subrhomboidei*, Am. bor., N. Dak., Logan County, Norderhof, IX. 1912.

Distributio: America bor.

Typus: in foliis *H. doronicoidis* Am. bor., prope Manhattan, Kansas, W. A. Kellermann, V. 1884; in herbario laboratorii mycologici nomine A. A. Jaczewskii Instituti Protectionis Plantarum, Leningrad, conservatur.

forma patens Novot. *f. nova*

Descriptio: Mycelium perenne; sporangiophori 150—750 μ longi, basi 12 μ, apice 9 μ crassi, monopodialiter sub angulo recto ramificati, ramis terminalibus apice variiformibus plerumque dilatatis, sterigmatis 1—6, elongatis, quoquoversum patentibus, subulatis vel phialidoideis, 6—14 $\times$ 1—1.5 μ; zoosporangia late elliptica, rarius a lateribus complanata 15—24 $\times$ 12—21 μ.

Distributio: America bor.

Habitatio: In speciebus perennibus generis *Helianthus*.

Typus: In foliis *H. strumosi*, Am. bor., St. Paul, Nebraska, leg. J. M. Bates, VI. 1907; In herbario laboratorii mycologici nomine A. A. Jaczewskii Instituti Protectionis Plantarum, Leningrad, conservatur.

Проведенные нами исследования по вопросу о специализации возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника служат биологическим обоснованием мероприятий по защите подсолнечника и дают материал для работ по селекции подсолнечника на устойчивость к данному заболеванию.

В связи с тем, что *P. Halstedii* как сборный вид является широко распространенным, желательно дальнейшее изучение его на разных растениях-хозяевах в различных географических зонах с применением экспериментального метода с целью разработки таксономии этого трудного вида и установления истинного круга поражаемых растений. Вполне возможно, что гриб будет обнаружен на сложноцветных и в условиях Прибалтики.

Лаборатория микологии
имени А. А. Ячевского
Всесоюзного института защиты растений

Б. НУРМИСТЕ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРИРОДЕ МОЗАИЧНЫХ ВИРУСОВ И ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ НИХ НАПРАВЛЕНИЯ БОРЬБЫ С ВЫРОЖДЕНИЕМ КАРТОФЕЛЯ

Опыт картофелеводства Эстонии показывает, что хозяйственный ущерб, причиняемый в настоящее время вирусными заболеваниями (вырождением), выражается в 7—8% недоборе урожая, что составляет почти сто тысяч тонн ежегодно. Поэтому разработка более эффективных мер борьбы с вирусными болезнями картофеля имеет для Эстонской ССР большое практическое значение. Если учесть, что существует реальная перспектива выращивания в республике семенного материала для экспорта, то и для этой цели необходимо получить незараженные вирусами клубни.

Характеризуя вкратце современную борьбу с вырождением картофеля, следует в первую очередь отметить, что в основном борьба заключается в ликвидации очагов инфекции, т. е. больных растений на всех этапах семеноводства. Борьба этим путем с инфекцией проводится, как известно, в различных странах с весьма различным успехом, в зависимости от того, на каком организационном уровне она находится. Однако, подобная борьба — чтобы получить хороший эффект — должна быть бесперебойной. На семенных участках даже в районах умеренного вырождения картофеля, где хотя бы на 1—2 года прекращается прополка больных кустов, быстро начинают появляться вырожденные растения. Борьба с вырождением в семеноводстве картофеля требует поэтому постоянных (к тому же хорошо обученных) кадров и больших затрат ручного труда. Некоторые положительные результаты в борьбе с вирусными заболеваниями картофеля достигнуты в области селекции в виде относительно устойчивых к вырождению сортов. Понятие «устойчивый сорт», однако, в различных районах может иметь неодинаковое содержание. В первую очередь к устойчивым сортам причисляют те сорта, у которых болезнь распространяется медленно (сорта так назыв. полевой устойчивости). Природа полевой устойчиво-

сти пока не выяснена и ничем не гарантировано, что это свойство всегда и везде сохраняется. То же самое относится к сортам, способным к «компенсации», у которых снижение продукции пораженных растений компенсируется повышением урожайности здоровых растений. При некоторых обстоятельствах к устойчивым сортам могут быть причислены так назыв. толерантные сорта, у которых при инфекции одним или несколькими вирусами продуктивность понижается незначительно. К сожалению, толерантные сорта, как правило, становятся скрытыми носителями вирусов и могут сильно и сплошь заболеть, если будут перенесены в другие географические и климатические условия.

Методика выведения сортов, обладающих полевой устойчивостью, способных к компенсации или толерантных в настоящее время имеет в основном эмпирический характер, так как селекционер почти не учитывает природу и свойства паразита, принимая во внимание лишь суммарный биологический эффект на основе наблюдений за поведением растения-хозяина, который проявляется в определенных условиях возделывания картофеля.

Считать случайным и чисто эмпирическим все, что достигнуто селекцией, было бы, конечно, несправедливо. Выведение целого ряда так назыв. барьерных (сверхчувствительных) сортов картофеля говорит о том, что селекционер уже имел представление о вирусе как облигатном паразите, который с восприимчивыми растениями-хозяевами образует так называемый паразитный симбиоз, напоминающий отношение растений с облигатными грибными паразитами. В случае барьерности, как известно, вирусная инфекция вызывает быстрое отмирание зараженных клеток или тканей, в результате чего образуются некрозы, представляющие из себя барьеры для дальнейшего распространения паразита в пределах растения. В большинстве же случаев некрозом охватывается все зараженное растение, которое отмирая без образования клубней, является барьером, препятствующим дальнейшему распространению вируса в пределах сорта. Барьерность в отношении того или другого широко распространенного вируса, казалось бы, является самым ценным свойством сорта в связи с тем, что отсутствует возможность приспособления паразита. Однако, при тщательном обследовании барьерных сортов выявляется, что барьерность относится обычно лишь к одному мозаичному вирусу. Более того: по нашим данным все барьерные к определенным вирусам сорта являются скрытыми носителями других мозаичных вирусов. Даже горячо рекомендованный за рубежом сорт Катадин, являющийся барьерным к А-вирусу и обладающий полевой устойчивостью в отношении Y-вируса, оказывается скрыто зараженным вирусами X., S и M. Таким образом, так называемые барьерные сорта, хотя и являются ценными для конкретных условий возделывания, не могут

претендовать на повсеместное, универсальное распространение. На это указывают особенно наши данные, которые показали, что свойство барьерности иногда может быть утрачено. Например, установленная в 1948 году у сорта Олев барьерность против Y-вируса не была установлена в 1949 году, хотя и форма Y-вируса, взятая для определения реакции сорта, была та же самая. Маловероятно также то, что путем селекции можно в одном сорте соединить свойства барьерности против всех мозаичных вирусов (X, A, Y, S, M, K, F и др.).

Приходится признать, что принципы борьбы с вирусными заболеваниями картофеля еще недоработаны и современная борьба путем селекции и семеноводства менее эффективна, чем с грибными болезнями. Это обусловлено недостаточной изученностью биологии вирусов и соотношений между растением-хозяином и паразитом. Для вирусов растений пока не установлены достаточно четко онтогенетические фазы развития, не выяснены генетические взаимосвязи отдельных вирусов и «механизм» паразитизма. Из-за отсутствия данных о биологии вирусов, принципы борьбы с ними разрабатывались на основе аналогии с представлениями о взаимоотношениях растения-хозяина с грибными и бактериальными паразитами. Например, предполагалось: 1) что в виде отдельных мозаичных вирусов (X, Y, S, A и др.) представлены стабильные таксономические единицы, в отношении которых термин «вид» настолько же применим, как в отношении бактерий и грибов; 2) видимая в электронном микроскопе вирусная частица является основной формой существования паразита, аналогично бактериальной клетке, которую частица вируса морфологически напоминает; 3) при размножении в организме растения-хозяина вирусы обладают той же автономностью, которую имеют клеточные облигатные паразиты.

К сожалению, все эти предположения могут быть опровергнуты в свете новейших результатов исследований в области вирусологии (особенно при изучении бактериофагов), и в области биохимии (главным образом нуклеиновых кислот). В настоящее время можно считать доказанным, что основной формой существования большинства вирусов (в том числе и мозаичных вирусов растений) является так называемый вегетативный или активный вирус, которым обусловлен процесс болезни и все внешние явления, сопровождающие процесс (Luria, 1958). Вирусная же частица, видимая в электронном микроскопе, морфология которой сравнительно хорошо изучена, является лишь результатом размножения вегетативного вируса. Эта частица не принимает участия в процессах метаболизма растения. Если такая частица (или виросп́ора) с током ассимилятов поступает в здоровую часть растения или попадает таким-то путем в незараженное растение, то она распадается на более мелкие образования, которые полностью включаются в процессы белкового синтеза

организма хозяина, то есть вирус переходит в активную или вегетативную фазу. В результате подобного тесного включения чужих компонентов белка в процессы метаболизма, синтез белка растения получает другое направление: наряду со специфическими конституционными нуклеиновыми кислотами и протеинами растение начинает продуцировать также вирусный нуклеопротеид. Болезненные явления, встречающиеся при вирусной инфекции, главным образом вызваны дефицитом конституционной рибонуклеиновой кислоты и определенных протеинов, без которых, как известно, не могут существовать важные для жизни растения ферментные системы.

При вирусной инфекции, таким образом, имеет место особая форма приспособления паразита, резко отличающаяся от форм приспособления клеточных паразитов.

Из изложенного выше вытекает, что не может быть речи о самостоятельном, автономном метаболизме вируса в фазе его вегетативного размножения. Поэтому большинство внешних факторов действует на вирус главным образом через метаболизм растения, т. е. косвенно. Некоторые соображения дают основание предполагать, что на неклеточном уровне (поскольку вирус является паразитом протоплазмы) паразитарная система может длительно существовать лишь при такой включенности паразитарного начала в обмен веществ организма-хозяина. В связи с этим по сравнению с клеточными паразитами вирус в большей мере зависит от типа и интенсивности метаболизма растения-хозяина и легче под его влиянием модифицируется. Поэтому факты наследственного изменения вируса в результате размножения его в определенных видах растений-хозяев или в результате определенных условий возделывания пораженного растения-хозяина в настоящее время не должны нас удивлять.

Новые данные по изучению механизма высших полимеров клетки — протеинов и нуклеиновых кислот, как известно, подтверждают, что свойства протеина, ферментная система и направление метаболизма в значительной мере, а может быть и полностью зависит от того, в каком количественном соотношении и с какой последовательностью в молекуле нуклеиновой кислоты расположены ее составные части — нуклеотиды (Крик, 1958). Это, конечно, относится и к вирусному белку, в котором изменения структуры нуклеиновой кислоты приводят к изменению свойств протеина. Вполне мыслимо, что изменения в составе вирусной нуклеиновой кислоты, которые имеют место в течение размножения вегетативного вируса — т. е. в то время, когда вирусный белок находится в фрагментарном состоянии и подчинен влиянию растения-хозяина — фиксируется также в нуклеиново-кислотной сердцевине, а через нее и в протеиновом покрове частицы вируса. Поскольку мозаичные вирусы растений индентифицируются как самостоятельные таксономические единицы,

«виды», на основании инфекционных свойств частицы в целом и антигенных свойств покровного протеина частицы, то из сказанного выше вытекает, что среда размножения вируса (т. е. вид растения-хозяина и условия его роста и развития) может вызвать в нем изменения, выходящие за пределы «вида».

Для подтверждения этой точки зрения вкратце приводим данные исследования, проведенного в Институте экспериментальной биологии АН ЭССР за период времени 1952—1959 гг.

В первую очередь отметим некоторые факты, полученные при изучении вируса К, изолированного из вырожденных сеянцев картофеля Йыгеваской селекции (Нурмисте, 1958, 1960). Было установлено, что при культивировании этого своеобразного по инфекционным и антигенным свойствам инфекционного начала в течение нескольких пассажей на виде *Solanum demissum*, образуется смесь двух вирусов — кроме «исходного» вируса К, появляется «обычный» вирус Х. Это явление «расщепления» было неоднократно обнаружено у различных штаммов вируса К. В некоторых случаях при этих пассажах отмечено появление вируса Y. Все эти факты полностью подтверждены серологической проверкой, причем одновременно выяснилось, что в некоторых случаях в качестве второго компонента появляется вирус S. Однако, процесс «расщепления» произошел не только на виде *Sol. demissum*, а имел место также в клубневых репродукциях самого сеянца картофеля-источника К-вируса, когда растения картофеля или посадочные клубни подвергались действию высокой температуры. В качестве примера приводим данные, полученные на коллекционном материале, происходящем от 1952 года: из 19 форм К-вируса, зафиксированных в первой клубневой репродукции сеянцев (в 1953 году) к 1960 году сохранилось «чистыми» лишь 10. Остальные представляют собою смеси двух вирусов (К + Х, К + Y и К + S). Обычно образование смешанной инфекции сопровождалось обострением признаков болезни. Вполне возможно, что вид растения-хозяина (*S. demissum*) и высокая температура не единственные факторы, способные развязать процесс «расщепления» К-вируса.

Еще более интересные данные были получены при изучении одного нового мозаичного вируса, который также был найден и изолирован из вырожденных сеянцев. Временно этот вирус обозначается как вирус N (Нурмисте, 1960). От вируса К и других «обычных» вирусов картофеля это заразное начало резко отличается как по инфекционным, так и по антигенным свойствам. При культивировании вируса N на различных видах растений наблюдалось резкое обострение, а нередко и изменение типа заболевания. Во всех этих случаях была установлена смешанная инфекция N + X или N + Y, причем в некоторых случаях исходный компонент N полностью оказался инактивированным и казалось бы «превратился» в вирус X или Y. В основном эти явле-

ния были зафиксированы в условиях пониженной температуры и укороченного дня (при перезимовке зараженных растений в теплице). Особенно легко подобное «расщепление» N-вируса вызывалось нагреванием сока инокуляции, при температуре несколько ниже точки инактивации вируса (около 50° С). Все данные, полученные при изучении N-вируса, подтвердились серологически.

В заключение приводим некоторые результаты изучения так называемых эколого-генетических форм вырождения, найденных главным образом среди сеянцев картофеля и известных каждому селекционеру. По внешним признакам формы эколого-генетического вырождения ничем не отличаются от заболеваний, обусловленных определенными мозаичными вирусами. Мозаика, деформация листьев, явления некроза и подавленность роста являются для них общими. Основное различие заключается в том, что при типичном вирусном заболевании легко изолировать инфекционное начало, на которое определенные виды растений (индикаторы) реагируют своеобразно, в то время как при так называемом экологическом вырождении болезнь на индикаторные виды не передается. Поэтому эти заболевания принято считать неинфекционными. Тем не менее наши исследования показывают, что подавляющая часть случаев эколого-генетического вырождения должна быть зачислена в категорию вирусных заболеваний. При определенной модификации индикаторного метода нам удалось также из эколого-генетически вырожденных сеянцев картофеля изолировать инфекционные начала (Нурмисте, 1960). Наиболее наглядно вирусный характер так назыв. эколого-генетического вырождения был выявлен путем межвидовой прививки. Если из эколого-генетически вырожденного картофеля и здоровых растений вида *Solanum demissum* создавали реципрокные прививочные системы (т. е. *S. demissum* применялся в качестве как подвоя, так и привоя), то в некоторых случаях в клубневом потомстве этих прививочных систем была установлена инфекция одним или другим «обычным» вирусом (X, Y). При этом заслуживает внимания, что появление вирусов в так назыв. эколого-генетически вырожденном картофеле отмечалось и без прививки другого вида — как следствие преобладания высокой температуры во время вегетации. Таким образом, эколого-генетическое («неинфекционное»). вырождение отличается от инфекции К-вируса, по-видимому, лишь тем, что в наборе индикаторов нет видов, восприимчивых к данному (предполагаемому) вирусу. Следует также не забывать, что динамика болезни так назыв. эколого-генетического вырождения вполне сходна с динамикой заболевания, вызываемого вирусом К.

Как толковать эти факты и как понимать явную генетическую связь между различными мозаичными вирусами (К, S, N, Y, X)? Разумеется, конечно, что применять понятия «вид» к этим некле-

точным нуклеопротеидным формам жизни нецелесообразно и ничем не оправдано. Наиболее подходящим представляется интерпретация, согласно которой отдельные мозаичные вирусы в определенных пределах являются приспособительными формами существования одного и того же паразитирующего белка. Для лучшего представления соотношений вирусов предложим следующее положение. Отдельные мозаичные вирусы представляют собою различные группировки или ступени полимеризации определенной нуклеопротеидной единицы. Эти группировки могут существовать и способны к репликации соответственно тому, каким является направление белкового синтеза и тип метаболизма растения. В свою очередь направление синтеза белка зависит от вида растения-хозяина и морфогенетического типа в пределах вида, а также от определенных условий питания растения. Этим объясняется «расщепление» вирусов K и N, если изменяется среда размножения их (вид растения, условия роста). В одних условиях вирусный белок существует, например, в форме, известной под названием вирус K, а в других условиях проявляется, например, в ступени полимеризации, носящей название вирус X. Легко представить, что одни формы вирусного белка менее стабильны (K, N), другие же более стабильны (X, Y). Последние, т. е. стабильные формы, имевшие более длительный контакт со средой, являются более приспособленными как инфекционные начала и поэтому широко распространены. При эколого-генетическом вырождении, по-видимому, имеют место такие ступени полимеризации вирусного белка, которые могут существовать лишь в определенных морфогенетических типах картофельного растения и инактивируются или деполимеризируются при перенесении в среду, не обеспечивающую их репликацию. Такие формы поэтому не являются инфекционными началами в прямом смысле этого слова.

Что касается инактивации или деполимеризации вируса при его попадании в невосприимчивое растение, то не всегда она отождествима с распадом, гибелью вирусного белка как такового. Следует учитывать возможность, что при инактивации сохраняется определенный, способный к регенерации нуклеопротеидный (или нуклеиново-кислотный) фрагмент — провирус, который соответственно среде обитания может вновь полимеризироваться и дать формы вирусного белка, совершенно отличающиеся по антигенным и инфекционным свойствам от исходной формы. Этим объясняется изложенный выше факт появления вирусов X и Y в так называемом эколого-генетически вырожденном картофеле при межвидовой прививке. Этим объясняется также намеченное нами обстоятельство, что степень вырожденности генеративного потомства картофеля, т. е. сеянцев тем выше, чем богаче по морфогенетическим типам семья комбинации скрещивания. Имея в виду подобный механизм внутренней перегруппи-

ровки вирусного белка, становится ясным, что вирус может семенами передаваться генеративному потомству, причем нет странного в том, что на сеянцах могут появиться совершенно иные вирусы, чем содержались в исходных формах скрещивания. Фактическим материалом, накопившимся по вырождению сеянцев картофеля Йыгеваской селекционной станции, эта точка зрения хорошо подтверждается.

На основании фактов и теоретических обсуждений о мозаичном вирусе, таким образом, сложилось следующее представление. Во-первых, под вирусом следует понимать чужую, неконституционную нуклеопротеидную фракцию, которая включена в механизм белкового метаболизма растения и своим присутствием изменяет направление синтеза белка (вегетативный или активный вирус). Во-вторых, вирус является инфекционным началом, распространяющимся насекомыми или путем механического контакта от больных растений на здоровые (частица или инфекционный вирус). Наконец вирус мозаики, по всей вероятности, представлен в виде нуклеопротеидной (или нуклеиновокислотной) формы, которая в конечном счете обусловливает заболевание определенных морфогенетических типов генеративного потомства, и тем самым играет роль генетического фактора (провирус).

Исходя из такого представления о мозаичном вирусе, необходимо сделать следующие выводы:

1. На основании того, что в некоторых случаях болезнь вырождения не передается другим растениям (картофелю, видам-индикаторам), нельзя еще отрицать ее вирусную природу, имея в виду, что определенные приспособительные формы вирусного белка могут быть неинфекционными.

2. В селекции картофеля все вирусы мозаики без исключения (M, S, X, Y, и др.) имеют почти одинаковое значение, т. е. с точки зрения селекции на вирусоустойчивость в принципе нет вирусов менее опасных и более опасных, имея в виду, что целый ряд форм вирусного белка в определенных условиях возделывания картофеля могут быть переходящими, превращающимися в другие.

3. Вирусное заболевание может быть, с одной стороны, обусловлено распространением инфекционного начала, а с другой стороны, вызвано действием некоторых внешних факторов (температура, интенсивность и качество света и др.). Другими словами: в распространении вирусной болезни иргает роль как инфекция, таки и индукция.

4. Склонность к вырождению некоторых сортов картофеля может быть обусловлено тем, что сорта содержат вирусный белок в виде провируса, скрытого и не поддающегося определению серологическим и индикаторным способами. Под действием определенных факторов, имеющихся в производственных усло-

виях (но отсутствующих в условиях выведения сорта), из провируса может образоваться тот или другой мозаичный вирус.

5. Борьба с вирусными заболеваниями (вырождением) картофеля может быть эффективной лишь в том случае, когда она осуществляется непрерывно, начиная с первых этапов селекции до конца семеноводческой работы.

Принимая во внимание все вышеизложенные моменты, представляется логичным, что в целях усовершенствования борьбы первоочередными задачами исследовательской работы являются:

а) разработка провокационных методов индукции, при помощи которых для оценки подопытного селекционного материала удавалось бы вызвать в нем развитие скрытого провируса;

б) определение по возможности всех форм вирусного белка, встречаемых на первых этапах селекции для изготовления соответствующих антисывороток;

в) разработка системы вирусологического контроля для применения в селекции картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

Крик Ф. 1958. О синтезе белка. Биологическое воспроизведение макромолекул. Изд. иностр. лит. ИЛ 1960, Москва : 209—246.

Нурмисте Б. Х. 1958. Оценка методов борьбы с вырождением картофеля. Материалы конференции по вопросам семеноводства картофеля. Изд. МСХ СССР.

Нурмисте Б. Х. 1960. Предварительные данные об антигенных свойствах вируса К. Известия АН ЭССР, **9**, сер. биол.2 : 127—130.

Нурмисте Б. Х. 1960. Некоторые данные о новом вирусе, изолированном из вырожденных сеянцев картофеля. Труды Ин-та эксперим. биологии АН ЭССР, 1 : 9—46.

Нурмисте Б. Х. 1960. О некоторых так называемых эколого-генетических формах вырождения сеянцев картофеля. Труды Ин-та эксперим. биологии АН ЭССР, 1, : 47—68.

Luria, S. E. 1958. The multiplication of viruses. Protoplasmotologia IV, ; 1—63.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук ЭССР

П. ПЫЛДМАА

О НЕКОТОРЫХ МАЛОИЗВЕСТНЫХ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЯХ ДЕРЕВЬЕВ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Цель настоящей работы — дать предварительный обзор распространения и вредоносности некоторых микроскопических грибов, обитающих на деревьях.

Colpoma quercina (Fr.) Wallr. [*Clithris quercina* (Fr.) Rehm] относится к порядку *Phacidiales* группы *Discomycetes*. Более подробные данные о грибе, в частности в условиях Эстонской ССР, приводятся в другой статье автора (Пылдмаа, 1962-а). Поэтому в настоящей статье гриб рассматривается лишь с той точки зрения, которая может интересовать фитопатологов.

Гриб обитает на дубах (*Quercus*), но круг его хозяев неизвестен. В Эстонии он встречается повсеместно на дубе обыкновенном (*Quercus robur* L.), который является у нас единственным дикорастущим (точнее — автохтонным), а также и распространенным видом дуба. Гораздо реже культивируется в наших условиях дуб северный (*Quercus borealis* Sarg.). Из четырех нижеприведенных насаждений гриб встречается в ничтожном количестве только на первых двух:

1) обход Нээрути Ракверескоro лесхоза; (большинство 40—50-летние, но встречаются и 20-летние деревья на площади 0,4 га);

2) питомник Института экспериментальной биологии в Клоостриметса в окр. Таллина (около 30-ти и 5—8-летних деревьев);

3) заброшенный дендрологический сад в Раади в Тарту (десяток 35-летних деревьев);

4) парк городского питомника в Таллине, Кадакатээ, 51 (десяток 50—60-летних деревьев).

Во всех этих насаждениях автором и студентами биологического отделения ТГУ Э. Рыйгас и Т. Рандла велись (в обходе Неэрути) 2—3-кратные наблюдения. Кроме того, следует отметить, что во всех насаждениях рядом росли дубы обыкновенные, более или менее сильно пораженные этим грибом.

Гриб не был найден на *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., причем

удалось обследовать лишь один экземпляр, в возрасте 28 лет, этого вида (дерево в парке городского питомника в Таллине, Кадака тээ, 51).

Ф. В. Негер и В. Давсон (Neger, Dawson, 1907), а также Е. А. Шуманов и Э. А. Оганова (1956) считают *Colpoma quercina* паразитом, поражающим главным образом молодые дубы, произрастающие в неблагоприятных условиях.

В условиях Деркульской научно-исследовательской станции (Ворошиловская область УССР) по Е. А. Шуманову и Э. А. Огановой (1956), этот гриб (в частности, его конидиальная стадия) является наиболее массовым паразитом дуба в возрасте 3—20 лет, обитающим иногда и на вполне жизнеспособных деревьях. Гриб поражает порослевые и семенные дубы в возрасте от 2 до 60 лет, но на дубах старше 20 лет он развивается лишь на ветвях и редко переходит на ствол. Больший вред наносит гриб молодым насаждениям дуба, 3—15 лет, вызывая массовое усыхание деревьев на больших площадях. В насаждениях, где условия для произрастания дуба благоприятны, он является слабым полупаразитом, поражающим отмирающие ветви и ускоряющим процесс усыхания деревьев низших классов развития. В условиях же, неблагоприятных для произрастания дуба, гриб является опаснейшим паразитом и поражает как отставшие в росте, так и нормально развитые дубы высших классов развития. В подавляющем большинстве случаев поселение этого гриба на стволе дуба уже означает, что данное дерево обречено на гибель; отмечены только редкие случаи выздоровления таких деревьев.

Ф. В. Негер и В. Давсон (Neger, Dawson, 1907) считают причиняемый грибом вред с хозяйственной точки зрения небольшим. По В. Боргманну и Г. Функу (Borgmann, Funk, 1930, стр. 606) гриб «заметно вреден» для ветвей и молодых побегов дуба.

Хотя в условиях Эстонии отсутствует более подробные наблюдения, особенно с лесоводческой точки зрения, можно сказать, что гриб имеет и у нас почти такой же характер паразита или полупаразита, как это отмечают Е. А. Шуманов и Э. А. Оганова. Но такого массового усыхания и гибели молодых деревьев как это отмечают вышеназванные авторы в степных условиях южной Украины, он все-таки не вызывает. *Colpoma quercina* встречается в Эстонской ССР как на сеянцах высотой около 0,5 м, так и на старых и перестойных деревьях (в возрасте 300 и более лет). Очень трудно найти дерево (начиная с 10 лет), которое не было бы заражено. Но у молодых деревьев (до 20—30 лет) имеется относительно больше зараженных ветвей, чем у старых — следовательно молодые дубы гриб быстрее поражает и вредит им сильнее. Гриб встречается также в культурных и естественых фитоценозах. Он обитает как в верхней, так и нижней части кроны дерева. Равным образом не удалось выявить

существенного различия в степени пораженности грибом в хорошо освещенных местах (на лесолугах, в парках и т. д.) и в более тенистых местах (в лесах). Так, например, весной 1957 г. в заброшенном питомнике Ряпинаского плодо-овощного техникума деревца, высотой 1,5—2 м, были сплошь покрыты апотециями гриба. В этом питомнике саженцы переросли и имели большую густоту. Такие же условия произрастания дуба были и осенью 1960 года в лесопитомнике Кундаского лесничества, но гриб встречался там в ничтожном количестве. Здесь надо объяснить, что плодовые тела гриба или его остатки и характерные для гриба трещины коры можно наблюдать круглый год. Кроме других факторов, мы имеем здесь дело и с метеорологическими факторами, которые влияют на развитие гриба. Гриб обитает у нас, главным образом, на ветвях диаметром 0,5—2 см, но нередко его можно найти и на ветвях диаметром до 4 см.

Colpoma quercina распространен по всей Западной Европе, а также по всему Советскому Союзу (Neger, Dawson, 1907; Moore, 1959; Шуманов, Оганова, 1956; Коваль, Неген, 1956; Арутюнян, 1955). В Прибалтике он встречается, по Ю. Смародсу (Smarods, 1956), в Латвийской ССР, а по А. Михальскому (Michalski, 1937) и в Литовской ССР. Хотя и отсутствуют более подробные данные о распространении и вредоносности этого гриба в вышеназванных республиках, можно все же предположить, что он там также широко распространен, как и в Эстонской ССР.

Меры борьбы с рассматриваемым грибом, которые очень важно проводить в питомниках и молодых насаждениях, должны иметь целью предотвращение инфекции. Путями инфекции служат механические повреждения, повреждения вызванные насекомыми, а также засохшие и гнилые ветви. Меры борьбы состоят в следующем: 1) предохранение питомников и молодых насаждений от потрав скотом, механических повреждений и заморозков; 2) опрыскивание и опыливание деревьев для уничтожения вредителей и болезней; 3) обрезка и сжигание засохших и засыхающих ветвей и побегов (весной или осенью); 4) создание питомников дуба по возможности дальше от старых деревьев и окружение их живыми изгородями; 5) улучшение условий роста.

Кроме того, было бы желательно вместо дуба обыкновенного выращивать другие более резистентные виды, в первую очередь дуб северный, который в условиях Эстонской ССР гораздо меньше поражается паразитными и дереворазрушающими грибами. Так, например *Vuilleminia comedens* (Nees) R. Maire встречался значительно реже на дубе северном, чем на дубе обыкновенном. По данным М. Маргуса (Margus, 1958) дуб северный является в отношении мучнистой росы намного более резистентным, чем дуб обыкновенный. Тем же он указывает и на то, что ряд механических свойств древесины дуба северного являются лучшими, чем у дуба обыкновенного.

Ржавчина черемухи и шишек ели — *Thekopsora areolata* (Fr.) Magnus [*Pucciniastrum padi* (Schum. et Krunze) Diet.] встречается в Эстонской ССР повсеместно на черемухе обыкновенной [*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.], а также на вишне обыкновенной (*Cerasus vulgaris* Mill.) и на двух ее разновидностях. Осенью невозможно найти черемуху свободную от инфекции этого гриба. Уредокучки гриба расположены группами на нижней стороне, а телейтокучки на верхней стороне листа, образуя на черемухе обыкновенной темнобурые, ограниченные жилками, пятна.

На черемухе виргинской [*Padus virginiana* (L.) Mill.] гриб был найден автором только в парке Ряпинаского плодо-овощного техникума. Здесь степень поражения грибом была незначительна (Пылдмаа, 1962-б).

На листьях вишен пятна светлозеленые или буроватые; уредокучки гриба светло-золотистые (телейтокучек на листьях вишен вообще не найдено). Пораженные части листа скоро буреют, отмирают и иногда выпадают. В 1957 году *Thekopsora areolata* был обнаружен автором в саду Ряпинаского плодо-овощного техникума на двух деревцах вишни кислой (*Cerasus vulgaris* Mill. *ssp. austrea* L.; растение определил ст. преподаватель каф. энтомологии и плодо-овощеводства ЭСХА П. Юрикас). У одного из них были поражены примерно 90% листьев, у другого несколько меньше, причем почти половина листьев преждевременно опала (20. VI !). При вторичном обследовании тех же деревьев в начале октября гриб на них не был найден. Кроме того, гриб был обнаружен в весьма многих местах Эстонской ССР на вишне обыкновенной (*Cerasus vulgaris* Mill.), в особенности в 1957—1958 гг. При этом гриб встречался, главным образом, на молодых порослях. Из разновидностей вишни обыкновенной в Эстонской ССР чаще всего культивируются вишня холмовая (*C. vulgaris* Mill. *ssp. frutescens* C. Schneid.). По-видимому, культуре вишни холмовой этот гриб в наших условиях значительного вреда не причиняет, так как обычно зараженным оказывается лишь ничтожный процент листьев.

В отечественной литературе, если не считать статьи В. Ф. Купревича (1933), отсутствуют данные об обитании *Thekopsora areolata* на садовых косточковых. Во флоре споровых растений СССР В. Ф. Купревич и В. Г. Траншель (1957) в качестве промежуточных хозяев приводят, кроме 3 видов *Padus* еще *Cerasus vulgaris* Mill. (3 местонахождения в Советском Союзе), *C. fruticosa* (Pall.) G. Woron. и *Amygdalus nana* L. — для обоих последних одно местонахождение в Советском Союзе. Подробнее освещается этот вопрос в норвежской литературе. Так, по И. Иэрстаду (Jørstad, 1953) гриб обнаружен в некоторых местонахождениях Норвегии довольно часто на вишне птичьей (*Prunus avium* L.), сливе (*P. domestica* L.) и терносливе (*P. insititia* L.), причем он встречается на них в Норвегии до 64—65°. Очень

редко встречается этот гриб на вишне обыкновенной (*P. cerasus* L.), главным образом, на ее нижних порослях. У этих видов косточковых развиваются только уредокучки, а очень часто и те остаются недоразвитыми, или же, в особенности, у сливы и терносливы, пятна остаются совсем стерильными. С хозяйственной точки зрения поражение грибом имеет значение у сливы и терносливы, тогда как у вишни птичьей он встречается, главным образом, на дикорастущих деревьях. Далее И. Иэрстад пишет, что этот гриб регулярно чередуется между *Prunus padus* и *Picea abies* так как вишни и сливы являются побочными хозяевами и *P. abies* после них снова не заражается. Он предполагает, что вишни и сливы заражаются только эцидиоспорами, а не уредоспорами. Кроме того Т. Х. Шэйен и И. Иэрстад (Schøyen, Jørstad, 1956) сообщают, что если деревья страдают от засухи, то сильное поражение этим грибом вызывает массовое опадание листьев.

Аналогичное явление пятнистости и дырчатости листьев сливы и терносливы, возбудителем которых И. Иэрстад считает ржавчину черемухи, очень часто встречается в большей или меньшей мере также в садах ЭССР и принимает иногда серьезный характер. Однако, эта болезнь до сих пор достаточно не изучена. Такого рода поражение приписывается обычно *Clasterosporium carpophilum* (Lèv.) Aderh. и другим грибам. Дело часто затрудняется тем, что такие пятна в большинстве случаев не имеют никаких спороношений. Из вышеизложенного вытекает, что в отношении *Thekopsora areolata* в наших условиях необходимо обследовать в первую очередь культуры слив, а также некоторых разновидностей вишен.

В Эстонской ССР эцидии возбудителя **ржавчины яблони** — *Gymnosporangium juniperinum* Mart. до сих пор найдены только на листьях. По И. Иэрстаду (Jørstad, 1938) гриб паразитирует также на яблоках, причиняя значительный ущерб урожаю, так как иногда бывают поражены до 40% плодов. По его наблюдениям обыкновенно заражается чашелистик яблока, а потом мицелий распространяется на верхушечный конец плода, образуя там маленькие оранжевые пятна, на которых развиваются спермогонии и весьма редко также эцидии. Позднее зараженное место загнивает и иногда через него проникает в плод *Gloeosporium fructigenum* Berk.

В. И. Ульянищев (1959) тоже сообщает, что в 1955 году в Куткашенском районе Азербайджана имело место сильное заражение яблонь, причем поражены в сильнейшей степени были не только листья, но также в значительной степени почти все плоды (сад не был обработан бордосской жидкостью).

По Д. Н. Тетерниковой-Бабаян (1952) *Gymnosporangium juniperinum* — один из серьезных паразитов этого растения в условиях горных районов Армении. Особенно сильно он вредит при

поражении стволиков саженцев в питомниках, вызывая их засыхание и гибель.

В материковой части Эстонии ржавчина яблони встречается в садах на яблони домашней (*Malus domestica* Bork.) довольно редко, притом обычно поражаются одиночные листья. На островах же и в западной приморской части Эстонской ССР, где широко распространен можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), листва яблонь иногда сильно поражена. Э. Лепик (Lepik, 1943) отмечает, что «дикорастущие *Pirus malus* L. обыкновенно сильно поражены ржавчиной; в садах же деревьев, страдающих этой болезнью, встречается мало». Наблюдения, проведенные автором, также показывают, что вне садов дикорастущие необлагороженные молодые деревья *Malus domestica* всегда сильнее поражены, чем в культуре.

В результате обследований, проведенных в 40 садах островов Сааремаа, Хийумаа и Муху осенью (в конце октября и начале ноября) 1957 г., бывшая студентка биологического отделения ТГУ Л. Ярва установила, что рассматриваемый гриб встречался во всех обследованных садах, причем пораженными оказались в среднем 7—8% листьев. Проводя энтомологические обследования, ассистент кафедры энтомологии и плодо-овощеводства ЭСХА Л. Лейватегия обнаружила в одном из садов острова Муху, где яблони росли рядом с можжевельниками, что 15—20%, а у одиночных деревьев до 60% листьев оказались пораженными ржавчиной.

По Н. А. Наумову (1952) «ржавчина яблони встречается более или менее повсеместно, но севернее Ленинграда почти не заходит». По данным И. Лиро (Liro, 1908, стр. 404), ржавчина яблони встречается довольно часто в южной и средней Финляндии, как на культурных, так и на дикорастущих формах яблони. Т. Х. Шэйен и И. Иэрстад (Schøyen, Jørstad, 1956) считают, что ржавчина яблони распространена по всей Норвегии, отмечая, что в отдельные годы она становится в некоторых местностях серьезной проблемой для плодоводства.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что в этой области у нас должны продолжаться исследования. В некоторых же местностях придется провести ряд мер борьбы против этой болезни.

Во многих справочниках перечисляются одни и те же мероприятия по борьбе с ржавчиной (удаление можжевельника с мест, близких от насаждения, защитные насаждения вокруг садов и опрыскивание). Но Ульянищев (1959) приходит на основании своих наблюдений в условиях Азербайджана к выводу, что для борьбы с ржавчиной яблонь не нужно проводить каких-либо дополнительных мероприятий, если осуществляется разработанная система мероприятий по борьбе с вредителями и болезнями плодовых насаждений.

Рак стволов и ветвей деревьев, вызванный представителями *Nectria* до сих пор зарегистрирован в Эстонии только на 5 видах.

На яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.) широко распространен *Nectria galligena* Bres., который причиняет серьезный ущерб плодоводству всей республики. Данные о его распространении, мерах борьбы с ним и некоторых биологических особенностях, в частности, в южной Эстонии, приводятся в работе А. Кивилаана (Kivilaan, 1935). Там же он сообщает об одном местонахождении *N. galligena* на яблони дикой (*Pirus silvestris*). Далее он отмечает одно местонахождение рака на стволе груши, но без всяких плодовых тел гриба, и приводит данные Глюка (Glück) об обнаружении рака, вызванного *N. ditissima*, на сливах и вишнях. В наличии же ракообразующих представителей *Nectria* на груше, сливах и вишнях А. Кивилаан сам сомневается. Вполне вероятно, что рак, особенно на сливах и вишнях, был вызван какими-то другими факторами.

В отношении лиственных пород наших лесных культур, рак стволов и ветвей, вызванный грибами из рода *Nectria*, является самым вредоносным для ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.). Возбудителем рака ясеня является *Nectria galligena* Bres var. major Wollenw.[1] Но Ц. Боотх (Booth, 1959) не мог найти никаких морфологических различий у *N. galligena* на ясене, чтобы различать его как вариетет этого вида, и высказал мнение, что если доказана его неспособность вызывать рак у яблони, то тогда можно говорить о нем как о *forma specialis*. Из числа ранних авторов лишь Э. Лепик и А. Кивилаан (Lepik, 1940; Kivilaan, 1935) касались в своих работах рака ясеня, причем в качестве его возбудителя они называют *Nectria coccinea* (Pers.) Fr. (к сожалению, в их гербарии не осталось ни одного образца с плодовыми телами). Но Х. Рихтер (Richter, 1928), а также другие авторы считают *N. coccinea* (Pers.) Fr. непатогенным видом. Поскольку среди многочисленных образцов, собранных в Эстонской ССР, невозможно было найти ничего кроме *N. galligena var. major*, то можно предположить, что *N. coccinea* в условиях ЭССР на ясене не встречается.

По наблюдениям автора, рак ясеня, вызванный *N. galligena var. major*, встречается повсеместно в Эстонской ССР, но далеко не во всех местах произрастания ясеня. Согласно данным Э. Лепика (Lepik, 1940), раком ствола в Кастре-Перавалла сильно поражены насаждения ясеня в кварталах 131 и 132, но в кв. 106 он встречается редко. *N. galligena var. major* поражает ясень как в лесах, так и в аллеях, парках, на лесолугах, где ясень растет небольшими группами. Гриб поражает стволы и ветви (начиная

[1] При установлении этого и следующего вида взяты в качестве основы, в первую очередь, работы Х. Рихтера (Richter, 1928) и Х. В. Волленвебера (Wollenweber, 1928a, 1928б) и Ц. Боотх (Booth, 1959).

уже с толщины около 1 сантиметра) как молодых (6—7 лет), так и самых старых деревьев. У ясеня гриб вызывает, равным образом, как открытые язвы, так и поверхностные наросты и трещины на коре у более тонких ветвей (плодовые тела найдены у всех этих форм поражений). В Эст. ССР ясень обыкновенный выращивается как для получения деловой древесины, так и для декоративных целей. Особенно большой ущерб причиняет рак деревьям, предназначенным для получения деловой древесины, в том случае, когда на стволе образуются открытые раковые язвы (см. на рис. 1).



Рис. 1. *а* — Открытые раковые язвы на стволе спелого ясеня; *б* — Открытые язвы и поверхностные наросты рака на молодом ясене.

В Эстонской ССР рак стволов и ветвей липы зарегистрирован в 6 местах на липе мелколистной (*Tilia cordata* Mill.). Возбудителем рака является *Nectria ditissima* Tul. var. major Wollenw. Ввиду недостаточности материалов для микроскопирования нельзя еще считать определение гриба окончательным. Его можно очень легко смешать с *N. galligena*, так как величина аскоспор у них в значительной мере совпадает. А. Кивилаан (Kivilaan, 1935) приводит в качестве возбудителя рака липы *N. coccinea* Fr., но при проверке его образца выяснилось, что это *N. ditis-*

sima var. major. В той же работе А. Кивилаан указывает на данные Глюка (Glück), который в 1908 году в своем реферате отметил, что «в питомнике города Пярну за два года заболело 43 молодых дерева». В отличие от рака ясеня, он в меньшей мере обитает на ветвях и никогда не образует поверхностных наростов.

Рак ствола дуба, вызванный *Nectria ditissima* Tul. var. major Wollenw., найден лишь один раз в Эстонии (на *Quercus robur* L. в Кингиссепаском районе, около заповедника «Вийдумяги» на лесолуге, 25. X 1958 г., № 26161, собрал и определил П. Пылдмаа). В этом месте оказались пораженными раком примерно 10% деревьев. Деревья были там в среднем высотой 4—6 м, причем каждое пораженное дерево имело 1—3 открытых раковых язвы на стволе. Некоторые язвы были длиной до 40 см, или окольцовывали почти весь ствол, так что дерево при сгибании легко ломалось. Д. В. Бакстер (Baxter, 1943) высказал мнение, что дубы заражаются, главным образом, до 20—30-летнего возраста, тогда как, например, березы заражаются в течение всей жизни. К сожалению, наши обследования в отношении рака дуба на острове Сааремаа и Муху, где дуб обыкновенный чаще всего в Эстонии встречается в естественных фитоценозах, являются недостаточными.

Иследование всех вышеприведенных грибов будут автором продолжены.

Автор выражает благодарность проф. А. Марланду, который любезно пересмотрел рукопись и предоставил в мое распоряжение библиотеку и гербарий кафедры ботаники, физиологии ЭСХА, а также кандидату биол. наук Э. Пармасто и ст. науч. сотруднику И. Жербеле за ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

Арутюнян Е. С. 1955. Вредная микофлора древесных пород и кустарников дубовых лесов южной Армении. Ереван.

Коваль Э. З., Неген Е. С. 1959. Микофлора зеленых насаждений г. Владивостока. Сообщ. дальневосточн. филиала АН СССР. Биол. **11** : 50—58.

Купревич В. Ф. 1933. Виды *Thekopsora* на вишне и черемухе. Тр. Бот. ин-та АН СССР, II, **1** : 405—408.

Купревич В. Ф., Траншель В. Г. 1957. Ржавчинные грибы **1**. Сем. Мелампсоровые. Флора споровых растений СССР, IV, грибы (1).

Наумов Н. А. 1952. Болезни сельскохозяйственных растений. 2-ое изд. М.-Л.

Пылдмаа П. П. 1962а. О нахождении *Colpoma quercina* (Fr.) Wallr. в Эстонской ССР. Ботанические исследования (Ин-т зоол. и бот. АН ЭССР), **2**.

Пылдмаа П. П. 1962б. Краткий обзор ржавчинных грибов (*Uredinales*) Эстонской ССР. Ботанические исследования (Ин-т зоол. и бот. АН ЭССР) **2**.

Ульянищев В. И. 1959. Микофлора Азербайджана II. Ржавчинные грибы. Баку.

Шуманов Е. А., Оганова Э. А. 1956. Фитопатологическое состояние насаждений Деркульской станции по полезащитному лесоразведению. Тр. Ин-та леса АН СССР **30** : 364—411.
Baxter, D. V. 1943. Pathology in Forest Practice. New York.
Borgmann, W., Funk, G. 1930. Schutz gegen Menschen, Pflanzen, atmosphärische Einflüsse und Flugsand. В кн.: Hess-Beck, Forstschutz 5. ed. **2** : 1—629.
Booth, C. 1959. Studies of Pyrenomycetes: IV. *Nectria* (Part I). Mycological Papers [Kew] **73** : 1 — 115.
Joerstad, J. 1953. Pucciniastreae and Melampsorae of Norway. Uredineana **4** : 92—123.
Jørstad, I. 1938. Gymnosporangium on Pomaceous Fruits in Norway. Nytt Magasin Naturvidenskapene **78** : 121—126.
Kivilaan, A. 1935. Viljapuu-seenvähk, *Nectria galligena* Bres. selle esinemisest Lõuna-Eestis ja tõrjest. Agronoomia **15** (10, 11, 12) : 437—456, 491—510, 557—566.
Lepik, E. 1940. Kastre-Peravalla looduskaitse reservaadi seenestik. Looduskaitse **2** : 56—91.
Lepik, E. 1943. Fungi estonici exsiccati. V—VI. Tartu Ülikooli Loodusuurijate Seltsi aruanded **47** (3—4) : 325—364.
Liro, J. 1908. *Uredinae Fennicae.*
Margus, M. 1958. Põhja tamme kasvatamise võimalustest Eestis. Eesti NSV Teaduste Akad. Toimetised. Biol. seeria **8** (3) : 215—225.
Michalski, A. 1937. Materjły do flory niższych zarodnikowych Wilna i okolic. Prace Towarzystva przyjaciół nauk w Wilnie. Wydział nauk matematycznych i przyrodiczych **11** : 177—180.
Neger, F. W., Dawson, W. 1907. Über *Clithris quercina* (Pers.) Rehm. Annales Mycologici **5** : 214—220.
Moore, W. C. 1959. British parasitic fungi. Cambridge.
Richter, H. 1928. Die wichtigsten holzbewohnenden Nectrien aus der Gruppe der Krebserreger. Zeitschrift Parasitenkunde **1** (1) : 24—75.
Schøyen, T. H., Jørstad, J. 1956. Skadedyr og Sykdommer i Fruktog Berhagen. 4. ed. Oslo.
Smarods, J. 1956. Materiali par Latvijas PSR asku sēnēm. Latvijas PSR Zinātņu Akad. Vēstis 1956 (5) : 59—68.
Wollenweber, H. W. 1928-a Über Fruchtformen der Krebserregenden Nectriaceen. Zeitschrift Parasitenkunde **1** (1) : 138—173.
Wollenweber, H. W. 1928-b *Hypocreaceae.* В кн.: Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. ed. **2** (1) : 542—575. Berlin.

Институт зоологии и ботаники
АН Эстонской ССР

Э. ПЯРТЕЛЬ

О РЕАГИРОВАНИИ СОРТОВ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И ЯГОДНИКОВ К НЕКОТОРЫМ БОЛЕЗНЯМ РАСТЕНИЙ

Культурные растения реагируют различным образом на болезни растений. Исходя из этого, культурные растения можно условно делить на устойчивые против болезней и на неустойчивые. Это различие между растениями в отношении реагирования к определенным болезням в данных условиях присуще отдельным видам и сортам растений.

По современным взглядам главными факторами, определяющими болезнеустойчивость растения, являются его физиологические, точнее, биохимические, свойства. Раньше считали этими факторами морфологические и анатомические особенности растения, которым в настоящее время придается второстепенное значение.

Болезнеустойчивость растения нельзя рассматривать в отрыве от его физиологических и биохимических процессов. Взаимоотношения между сложными процессами, происходящими в растении, и паразитом определяют болезнеустойчивость вида или сорта растения.

Ниже рассматриваются подробнее различия в реагировании сортов плодовых деревьев и ягодников на некоторые болезни растений.

Сортовой состав плодовых деревьев и ягодников Эстонской ССР регулируется стандартным сортиментом, принятым Помологическим Советом и утвержденным Министерством сельского хозяйства в 1957 году. Этот сортимент распадается на группы основных, дополнительных и перспективных сортов. Сорта основного сортимента рекомендуется выращивать в пределах 80—85%, дополнительного сортимента — 10—15% и перспективного — 5%. Поэтому в первую очередь рассматривается болезнеустойчивость стандартных сортов.

Парша яблони снижает значительно урожай и качество плодов, поэтому ее надо считать наиболее опасной болезнью плодовых деревьев в ЭССР. Повреждения парши (*Venturia inaequalis*

Wint.) появляются на листьях и плодах яблони и груши. Сорта яблони стандартного сортимента Эстонской ССР по-различному реагируют на паршу. Степень заболевания по сортам оценивается на листьях и плодах по пятибальной системе от 0 до 4. По степени восприимчивости к парше нужно различать следующие группы сортов:

1) Относительно устойчивые к парше сорта (повреждения от 0 до 1 балла).

2) Слабо повреждающиеся сорта (повреждения от 1 до 2 баллов).

3) Средне повреждающиеся сорта (повреждения от 2 до 3 баллов).

4) Сильно повреждающиеся сорта (повреждения от 3 до 4 баллов).

Из стандратного сортимента в группу относительно устойчивых к парше сортов относятся Лифляндское луковичное (Борсдорфское луковичное), Пыльтсамааское зимнее, Пярнуский голубок, Филиппа, Лифляндское шампанское и по первоначальным данным сорта Поллиской селекции Краса сада и Кийр.

Слабо повреждаются сорта Антоновка, Папировка, Пайдеское зимнее, Теллиссааре, Тартуское розовое, Кортланд, Мельба, Голубок Крюгера, Таллинская грушовка, Пепин шафранный, Сэфстагольм, Осеннее полосатое (Штрейфлинг), Окере. Из новых сортов сюда относятся Осеннее десертное, Зимнее наслаждение и Лимонножелтое зимнее.

В средней степени повреждаются Анис полосатый и из вновь выведенных Мээлис.

Сильно повреждаются сорта Боровинка, сеянец Крамера № 15, Бельфлер-китайка, Суйслепское и Поллиская красавица.

Повреждения плодовых деревьев паршой никогда не проявлялись в такой степени, чтобы они оказали заметное влияние на листья и через них на годичный прирост; повреждения главным образом ограничивались снижением качества плодов, в особенности у сортов Боровинка, Бельфлер-китайка и Суйслепское.

Восприимчивость к морозобойным ранам коры ствола, на которых впоследствии может развиться ожог ствола (*Neofabreae malicorticis* Jack.), определялась на 7 сортах, но со значительным количеством деревьев (183) по каждому сорту. Из наблюдаемых сортов повреждение коры было наибольшим у Лифляндского луковичного (30,6% деревьев), затем у Ренета золотого Лифляндского (21,5%) и Папировки (21,3% деревьев). Среднюю восприимчивость к ранам коры отмечали у Тартуской розовой (13,7%) и Боровинки (12,2%). Слабо реагируют на болезнь сорта Антоновка (8,2%) и Осеннее полосатое (5,5%). Эти же наблюдения показали, что между вышеназванными сортами наблюдается различие и в отношении заболевания ожогом ствола. Сильнее заболевают ожогом Лифляндское луковичное и Папировка,

среднее — Тартуское розовое и Антоновка, слабое — сорта Осеннее полосатое, Боровинка и Ренет золотой Лифляндский.

Появление морозобойных трещин на стволах плодовых деревьев вызываются резкими и значительными колебаниями температуры. Как показывают проведенные на Экспериментальной базе Полли наблюдения, сорта яблони реагируют различно на резкие колебания температуры. Из 183 подопытных деревьев было весной 1958 г. морозобойных трещин в процентах от общего числа деревьев у сортов: Ренет золотой Лифляндский — 23,1%, Тартуское розовое — 20,8%, Папировка — 15,8%, Лифляндское луковичное — 12,5%, Осеннее полосатое — 7,1%, Антоновка — 4,4% и Боровинка — 2,2%. Также установлено, что больше всего трещин было на южной, а затем на юго-западной стороне стволов. Меньше всего трещин оказалось на северо-западной и юго-восточной сторонах стволов. Таким образом, опасность образования трещин на стволах больше всего на южной и юго-западной сторонах, что и подтверждается нашими наблюдениями.

В последние годы, в связи с исключительно морозными зимами, в республике широко распространился млечный блеск (*Stereum purpureum* Pers.) плодовых деревьев. Многолетние наблюдения показывают, что в первую очередь болезнь поражает поврежденные морозом и с механическими повреждениями деревья. Около 25% в малой степени поврежденных деревьев поправляются сами, около 10% гибнут, причем на гибнущих деревьях появляются плодовые тела гриба, которые могут служить новыми источниками заболевания. Заболевание млечным блеском в процентах было следующее: яблоня 3%, слива 2,7%, смородина 0,5%, крыжовник 0,2% и вишня — повреждается слабо.

Из сортов яблони млечным блеском особенно страдают Осеннее полосатое (11,5%), Ренет золотой Лифляндский (10,2%), Папировка (8,5%), Тартуское розовое (6,5%) и Суйслепское. Слабо реагирует на болезнь Антоновка (1,0%), Лифляндское луковичное (1,9%) и Боровинка (2,0%), также и Пыльтсамааское зимнее, Пайдеское зимнее и Теллиссааре. О заболевании новых сортов млечным блеском до сих пор весьма мало данных.

Из стандартных сортов сливы более восприимчивы к млечному блеску Виктория, Эдинбургская, Вильгельмина Шпэт, Пердригон, менее — Кресцент. Из сортов вишни заболевают Григот Остгеймский, из черешен — Вильяндиская желтая. При оценке устойчивости к млечному блеску сортов косточковых пользовались небольшим количеством деревьев и имеющиеся данные являются пока ориентировочными.

Наиболее опасной болезнью вишни является серая гниль (*Sclerotinia cinerea* Schröt.), повреждающая цветки, листья, побеги и плоды. Заболевают все сорта, но в большей степени сорта Ширпотреб черная, Лотовая и Григот Остгеймский. Меньше

страдают Владимирская вишня, Красная плодородная (Гинденбург), Ныммеская песчаная вишня.

Относительно ягодных культур можно сказать, что в течение трех лет (1956—1958 гг.) велись наблюдения за повреждаемостью антракнозом (*Gloeosporium ribis* Mont. et Desm.) видов и сортов смородины. Оценка проводилась визуально по баллам от 0 до 5. Сравнивая между собой виды смородины, следует отметить, что наиболее устойчивыми к антракнозу являются сорта красной смородины. Повреждения по стандартным сортам красной смородины составляют 1,5 балла, черной смородины — 2,1 балла, белой — 3,3 балла. Следовательно, больше всего повреждаются сорта белой смородины. По отдельным годам повреждений было больше в 1958 году, меньше — в 1956 году. Наиболее устойчивыми к антракнозу были сорта черной смородины Новая черная, Черная поздняя, Фестиваль и затем Голиаф (1,7 балла), Аннеке и Лакстон (по 2,0 балла). Сильно страдают от антракноза Боскопский великан (2,7 балла), Английская черная (2,3 балла). Из нестандартных сортов относительно антракнозоустойчивыми являются Ветвистая (1,6 балла), Голландская черная (1,5 балла) и Черная Сеппера (2,0 балла).

Сорта красной смородины страдают в общем меньше от антракноза; меньше других сортов повреждается Голландская красная (1,0 балла), больше других — Замок Хаутона (2,0 балла).

Для белой смородины, особенно в старых насаждениях, где мало применяют мер борьбы с болезнями, антракноз может стать очень опасным фактором, непосредственно вызывающим уменьшение роста и плодоношения. Большинство сортов белой смородины очень восприимчивы к этой болезни. Из более устойчивых сортов можно назвать стандартный сорт Ютербогская белая (1,4 балла) и Крамера № 7; из нестандартных сортов — Голландскую белую (1,3 балла) и Белую стекловидную (2,3 балла). Остальные сорта сильно страдают от антракноза.

Мучнистая роса крыжовника (*Sphaerotheca mors uvae* Berk.) является, несомненно, наиболее опасной болезнью в нашей республике и одной из причин, задерживающих расширение насаждений крыжовника. Из-за мучнистой росы существующие насаждения дают невысокий урожай плохого качества.

Восприимчивость к мучнистой росе по сортам оценивалась на Экспериментальной базе Полли в течение трех лет на 8—10-летних кустах. В опытном насаждении проводились ежегодно 2—3-кратные опрыскивания 0,5%-ным раствором казорана, начиная с конца цветения через 10—14 дневные интервалы.

Из стандратных сортов крыжовника относительно устойчивы к мучнистой росе (повреждения 0—5%) Отборная Леба, Рекорд, Раэ № 1, Поллиский сеянец № 667 и сеянец Аамисепа № 563. Слабо повреждаются сорта (повреждения 5—20%) стандратного

сортимента Смена и сеянец Аамисепа № 632. Средне повреждающимися сортами (повреждения 20—50%) являются Триумфальный Ганза, Колумб и сеянец Аамисепа № 329. Сильно повреждаются мучнистой росой (больше 50%) сорта Ранняя Генинга и Индустрия.

У стандартных сортов крыжовника мучнистой росой повреждается (даже при проведении вышеуказанных мер борьбы) в среднем 25—30% в год и качество их снижено. Поврежденные мучнистой росой ягоды мельче и легче здоровых ягод на 9,1%. Таким образом, учитывая количество поврежденных кустов по сортам, прямой недобор урожая по стандартным сортам из-за мучнистой росы составляет 2,7% от общего урожая.

Учитывая также повреждения вегетативных частей кустов крыжовника мучнистой росой, вследствие чего уменьшается прирост плодовых веток и закладка на них цветочных почек, можно заключить, что из-за мучнистой росы урожай наших стандартных сортов уменьшается ежегодно на 10—15% и из полученного урожая 25—30% теряет свое качество.

Больше повреждаются сорта Ранняя Генинга, Индустрия и Колумб, относящиеся к дополнительным сортам стандартного сортимента. У этих сортов поврежденных мучнистой росой ягод было в среднем 41,8%. Меньше повреждаются сорта группы перспективных сортов (15,8%).

У некоторых сортов — Отборная Леба, Раэ № 1 и Триумфальный — мучнистой росой в первую очередь повреждаются вегетативные части, ягоды повреждаются меньше. У других сортов — Смена, Аамисепа № 329, Ганза и Аамисепа № 563 — наоборот, повреждаются больше ягоды.

Ценными перспективными сортами по своим хозяйственно-биологическим качествам, а также из-за относительной устойчивости к мучнистой росе, кроме стандартных сортов, являются также сорта Аамисепа 39, Изумруд, Мыссовский № 17 и Джоселин.

Наиболее опасными болезнями малины в насаждениях Экспериментальной базы Полли, кроме вирусных заболеваний, были ожог побегов (*Didymella applanata* Sacc.), антракноз малины (*Gloeosporium venetum* Speg.), белая пятнистость листьев (*Septoria rubi* Westd.) и инфекционный хлороз. Повреждения от этих болезней визуально оценивались в баллах 0—4.

У 11 стандартных сортов малины наиболее ощутительными являлись повреждения от ожога побегов (среднее повреждение по сортам 2,5 балла) и от антракноза (среднее повреждение 2,3 балла). Среднее повреждение от пятнистости листьев было 1,8 балла и от хлороза — 0,2 балла. Наши данные показывают, что главными болезнями малины являются ожог побегов, антракноз и пятнистоть листьев, между тем как хлороз и другие вирусные заболевания встречаются местами.

От ожога побегов сильно страдают сорта Корнуэльская Виктория (3,7 балла), Суперлатив (3,3 балла) и Герберт (3,3 балла). Менее восприимчивы к болезни Новость Кузьмина (1,3 балла), Слава севера (1,7 балла) и Рэд Пот (2,0 балла). Остальные сорта относятся к промежуточной группе.

Антракнозом повреждаются сильнее Герберт (3,7) и Спирина № 10 (3,0). Более устойчивыми являются Рэд Пот (0,7) и Прогресс (1,0).

Пятнистостью листьев сильнее страдают сорта Новость Кузьмина (3,3), Корнуэльская Виктория (3,3) и Спирина № 10 (3,3). Остальные сорта повреждаются меньше, в особенности Герберт и Рэд Пот, у которых заболевание в среднем за три года отмечено только в 0,3 балла.

Хлорозом сильнее повреждаются сорта Рэд Пот, Калининградская и Прогресс.

О реагировании сортов малины к наиболее опасным болезням необходимо отметить, что наш сортимент недостаточно устойчив против грибных и вирусных болезней. По наблюдениям в коллекционных насаждениях Экспериментальной базы Полли относительно болезнеустойчивыми следует считать сорта Прогресс, Рэд Пот, Кинг и Суперлатив.

В итоге можно отметить, что разные виды и сорта плодовых и ягодных культур реагируют весьма различно на рассмотренные выше болезни. Вследствие этого при закладке насаждений, наряду с хозяйственно-биологической оценкой сорта, следует обращать внимание и на их устойчивость к болезням. Устойчивость сортов также необходимо учитывать при рекомендации сортов широкому кругу потребителей и при составлении стандартного сортимента.

При рекомендации и выборе сортов плодовых культур для разведения следует учитывать их устойчивость к наиболее опасным в данных условиях болезням, так как тот же самый сорт может оказаться достаточно устойчивым к определенной болезни, но в то же время сильно повреждаться от другой болезни. В общем, большей болезнеустойчивостью отличаются местные (или близкие к местным) сорта плодовых деревьев, менее требовательные к климатическим и почвенным условиям (в первую очередь менее чувствительные к низким зимним температурам). Из ягодных культур менее чувствительными к болезням являются интродуцированные сорта, у которых при выведении сорта была проделана определенная работа по повышению болезнеустойчивости, а также новые местные сорта.

В настоящее время одной из важнейших задач селекционной работы является создание болезнеустойчивых новых сортов, что может дать ценное пополнение к существующему сортименту.

Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации

И. РАНДАЛУ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ И ВРЕДОНОСНОСТИ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Изучение распространения вирусных заболеваний картофеля, начатое в 1954 году, проводилось в основном в семеноводческих хозяйствах. До 1959 года больные растения определялись на глаз и индикаторным методом. С 1959 года применяется также и серологический метод.

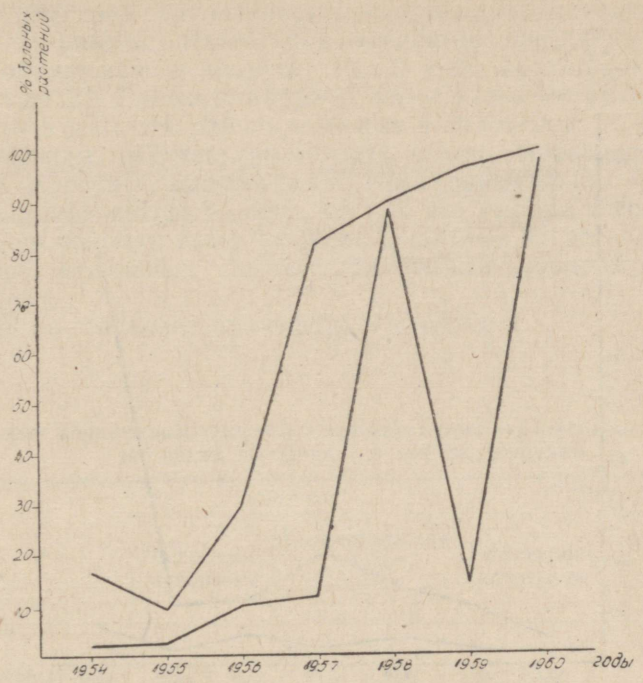
Как известно, внешняя картина вирусных заболеваний сильно варирует в зависимости от сорта и часто различается от описанных в литературе признаков заболеваний. С целью обнаружения вирусов, поражающих районированные в Эстонии сорта картофеля, и изучения внешней картины заболеваний, вызванных у отдельных сортов различными вирусами, мы употребляли индикаторные растения — *Solanum demissum, Nicotiana tabacum, Nicotiana glutinosa, Capsicum annuum, Gomphrena globosa, Physalis floridana* и др. У типичных для каждого сорта больных растений мы обнаружили индикаторным методом возбудителей болезни и на основании полученных данных проводили наблюдения на полях.

Результаты работы семи лет указывают на то, что распространение вирусных заболеваний в Эстонии у всех сортов расширяется из года в год и особенно в 1960 году увеличилось, причем наиболее распространенные заболевания — мозаика, морщинистость, полосчатая мозаика и закручивание листьев. Возбудителями этих заболеваний являются картофельные вирусы: X, У, К и S.

Особенно сильно распространены вирусные болезни у сорта «Йыгева пиклик». На диаграмме 1 приводится процент внешне больных растений за 7 лет. Верхняя кривая показывает максимальный процент больных растений на наблюдаемых полях в данном году, а нижняя — минимальный %. Как видно, распространение вирусных болезней из года в год расширяется и в последние годы сорт «Йыгева пиклик» уже сплошь заражен. Вы-

Диаграмма 1.

Проявление мозаики у сорта «Йыгева пиклик» в семеноводческих хозяйствах 1954—1960 гг.



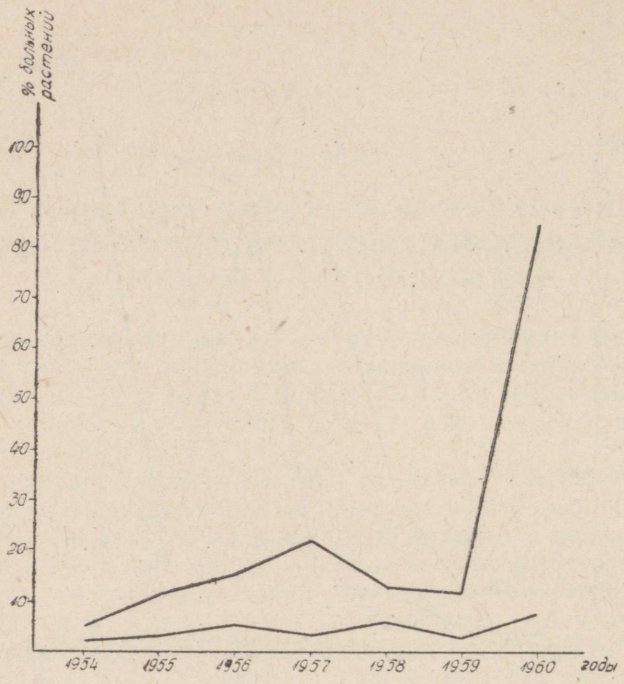
явленные в 1959 году отдельные низкие проценты зараженности обусловлены засухой, вследствие которой симптомы болезни замаскировались. У сорта «Йыгева пиклик» главным образом встречается легкая мозаика, возбудителем которой является вирус X и возможно также и вирус S.*

У сорта «Йыгева коллане» главным вирусным заболеванием является полосчатая мозаика, вызванная вирусом У. На диаграмме 2 видно, что у сорта «Йыгева коллане» процент больных растений хотя и более медленно, но постепенно возрастает. Особенно много больных растений встречалось в 1960 году, когда на одном поле процент растений, пораженных полосчатой мозаикой, достиг даже 85. Причиной резкого повышения этой

* Выяснилось, что применяемая для анализа анти- S-сыворотка на самом деле оказалась бивалентной, реагируя в отношении как вируса S, так и вируса M. Оказывается возможным и даже правдоподобным, что возбудителями мозаики, наряду с вирусом X, являлся вирус M, а не вирус S.

Диаграмма 2.

Проявление полосчатой мозаики у сорта «Йыгева колане» 1954—1960 гг.



болезни в 1960 году является, по-видимому, чрезвычайно большое количество тлей-переносчиков вируса У в предыдущем — 1959 году.

У сорта «Остботе» в основном встречается вызванная вирусом Х мозаика, а реже и морщинистость, обусловленная вирусом У. В 1960 году процент больных растений возрос до 22. В первые годы наших исследований (1954) этот процент был около 3.

У сортов «Йыгева тальвик» и «Олев» главным возбудителем болезни является К-вирус, вызывающий у сорта «Йыгева тальвик» слабое закручивание и морщинистость листьев, а иногда и мозаику. У молодых растений сорта «Олев» К-вирус нередко вызывает сильное закручивание листьев, которое по мере развития растений исчезает. Ко времени цветения у растений часто встречается мозаика и слабое закручивание листьев, а иногда и морщинистость. У сорта «Йыгева тальвик» обнаружено до 22%

растений с явными признаками болезни, а у сорта «Олев» до 45%, причем у обоих сортов, в особенности же у сорта «Олев» встречается большое количество «подозрительных» растений.

До 1960 года сорт «Приекулью агрие» оказывался на вид наиболее здоровым. Растений с внешними признаками болезни было обнаружено в пределах 1%. В 1960 же году этот процент возрос до 24. Главным образом встречалась мозаика.

В 1959 году все районированные в Эстонской ССР сорта, за исключением «Приекульо агрие», были проконтролированы анти-S и анти-X сыворотками. Проанализировано было лишь 100 растений каждого сорта, взятых без выбора с полей суперэлита, но все таки было получено некоторое представление о состоянии отдельных сортов. Эта работа продолжалась и в 1960 году.

Данные анализов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Процент пораженных вирусными заболеваниями картофельных растений на полях суперэлита в период цветения

Сорт	1959 год			1960 год		
	По внешним признакам	Серологическим методом		По внешним признакам	Серологическим методом	
		X	S		X	S
Приекулью агрие	1	—	—	18	67	82
Остботе	7	16	37	14	87	92
Йыгева пиклик	31	16	83	48	59	90
Олев	20	2	16	18	3	31
Йыгева тальвик	3	4	8	16	1	3
Йыгева коллане	5	4	55	18	14	62

Из таблицы видно, что процент зараженных растений в действительности значительно выше процента, полученного по определению на глаз.

Это особенно резко проявляется при сортах «Приекулью агрие» и «Остботе», где в 1960 году к моменту серологического анализа у первого было обнаружено 18% из растений с типичными признаками инфекции X-вируса, а у второго — 14%. В то же время при помощи сыворотки было обнаружено у «Приекулью агрие» 67% и у «Остботе» 87% зараженных X-вирусом растений. Сходные данные получены и у сорта «Йыгева пиклик».

Выявленный серологическим методом у сорта «Йыгева тальвик» меньший процент зараженных растений, чем в результате определения по внешним признакам, обусловлен тем, что сорт

заражен К-вирусом. В случае, когда удастся получить анти-К-сыворотку в достаточном количестве, выяснится, наверное, что и у этого сорта зараженных растений будет выявлено больше, чем их можно было определить по внешним признакам.

У сортов «Олев» и «Йыгева коллане», приведенных в таблице последними, главными возбудителями заболеваний были соответственно вирусы К и У.

Как видно из таблицы, установление степени пораженности картофельных полей вирусами по внешним признакам является невозможным. Получается только относительное представление о динамике распределения вирусных заболеваний. Это имеет особенно серьезное значение при выращивании здорового семенного картофеля, где отбор больных растений с семенных участков до настоящего времени проводился главным образом на глаз.

Исследования по вредоносности вирусных заболеваний картофеля были начаты в 1957 году. Было выяснено снижение урожая районированных в Эстонской ССР сортов картофеля, обусловленное наиболее распространенными вирусными заболеваниями.

Работа проводилась по двум методам:

1) На производственных полях во время цветения были отмечены типичные больные и здоровые растения. Они были убраны отдельно, причем сравнивали урожай их клубней.

2) Были заложены специальные полевые опыты для сравнения урожая клубневого потомства отобранных в предыдущем году здоровых и больных растений.

Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Снижение урожая, обусловленное вирусными заболеваниями сортов картофеля, районированных в Эстонской ССР

Сорт	Год опыта	Вид болезни	Вирус вызывающий заболевание	%% снижения урожая у больных растений по сравнению со здоровыми
Йыгева пиклик	1957	мозаика	Вирус Х	15
» »	1958	»	»	13
Олев	1957	закручивание листьев	Вирус К	40
»	1958	»	»	25
Йыгева тальвик	1957	»	»	37
Йыгева коллане	1957	полосчатая мозаика	Вирус У	73
» »	1959	»	»	31
Остботе	1959	мозаика	Вирус Х	8

Как видно, при мозаике, вызванной вирусом X, урожай снижается на 8—15%, а в случае полосчатой мозаики, вызванной вирусом У, даже на 31—73%.

Приведенные выше данные соответствуют данным, имеющимся в литературе. Неожиданно высок (20—40%) был процент снижения урожая при заражении вирусом К, о котором в литературе имеется очень мало данных.

В итоге можно сказать, что вирусные заболевания в Эстонской ССР распространены и вредоносность их в некоторых случаях очень велика. Поэтому разработка эффективных методов борьбы с вирусными заболеваниями имеет большое хозяйственное значение.

Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации

Я. САРВ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О БИОЛОГИИ MASTIGOSPORIUM SP. И БОРЬБА С НИМ НА СЕМЕННЫХ УЧАСТКАХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

В Эстонской ССР *Mastigosporium album* Riess на лисохвосте луговом и *Mastigosporium calvum* Ellis et Davis на еже сборной обычное явление. Оба вида образуют на листве трав темные пятна с белой средней частью (от этого и название болезни — белая пятнистость злаковых). По сравнению с другими болезнями, особенностью видов *Mastigosporium* является их раннее развитие: белая пятнистость появляется на листьях злаковых уже в апреле-мае месяцах и в дождливое лето при массовом распространении может вызвать частичное увядание листьев злаковых уже к сроку колошения растений (Sarv, 1960).

Первое описание *Mastigosporium album*, данное в 1852 г. Рийссом и Фуккелем (Riess и Fuckel) приведено в книге Rabenhorst, Kryptogamen Flora VIII, : 402. (Румянцева, 1949). В течение последующих почти ста лет данные о возбудителях белой пятнистости под различными названиями ограничиваются преимущественно описанием их систематической принадлежности и перечислением питающих растений (Lind, 1913; Lindau, 1921; Лавров, 1951; Курсанов, 1956). Вопрос о более точном таксономическом определении рода *Mastigosporium* и его видов более обоснованно приводится Р. Спрэгом (Sprague, 1938), который устанавливает также перечень возможных растений-хозяев *M. album* и *M. calvum*. Новейший обзор о специализации видов *Mastigosporium* на диких злаковых и об их развитии на питательных средах дает Румянцева (1949). Этот автор считает, что наиболее распространенными видами являются *M. album*, паразитирующий главным образом на лисохвосте луговом и *M. calvum* — на еже сборной. Оба вида на питательных средах дают конидии и при длительном хранении культуры образуются склероции. Склероции образуются к концу лета также под эпидермисом листьев заболевших растений, что, вероятно, и является местом зимовки грибных организмов.

Специализация видов *Mastigosporium* на возделываемых в луговодстве Эстонской ССР злаковых травах проверялись на Йыгеваской селекционной станции в 1957 году (Sarv, 1960), причем выяснилось, что белая пятнистость злаковых имеет хозяйственное значение только на лисохвосте луговом (*M. album*) и еже сборной (*M. calvum*). Дальнейший анализ наблюдений и опытных данных, начиная с 1957 г., показывает, что в травосмесях ни тот, ни другой вид *Mastigosporium* не имеют значения. Ущерб становится очевидным на семенниках, где злаковые травы выращиваются монокультурой широкорядным севом. При искусственной инфекции *M. album* Riess максимальной нагрузкой конидий, у лисохвоста лугового к концу периода цветения урожай зеленой массы, по сравнению с контролем, снизился на 50% (Сарв, 1958). Листва семенников лисохвоста лугового и ежи сборной в дождливое лето уже рано покрывается пятнами белой пятнистости и начинает преждевременно увядать, в силу чего эту болезнь следует считать одной из причин снижения урожая семян. Так как у нас сейчас не имеется устойчивых сортов лисохвоста лугового и ежи сборной и выведение таковых может занять еще много времени, то на Йыгеваской селекционной станции пытались уточнить некоторые вопросы по биологии указанных видов *Mastigosporium*, чтобы найти практические приемы борьбы с этой болезнью. Относительно распространения болезни в 1958 году установлено, (Сарв, 1958), что в вегетационном домике споры видов *Mastigosporium* не переносились с больных растений на здоровые, которые находились от них на расстоянии 5-ти метров в течение 3 месяцев. Споры *Mastigosporium* не удалось также установить в воздухе над больными растениями, хотя они находились в массовом количестве в стекающих с этих растений каплях дождевой воды. Следовательно, болезнь распространяется, по-видимому, не столько ветром, сколько осадочной дождевой водой и орудиями ухода за семенниками.

Для уточнения источника первичного весеннего заражения в 1959 году в вегетационном домике был заложен соответствующий опыт с лисохвостом луговым и ежой сборной. Сосуды с инфицированными летом 1958 г. и сильно пораженными растениями были разделены на две группы — А и Б. В сосудах группы А с растений удалили прошлогоднюю траву и оставили на расстояние 5 метров от группы Б. В результате в сосудах группы Б молодая листва лисохвоста лугового и ежи сборной покрылась белой пятнистостью. В сосудах группы А растения лисохвоста лугового и ежи сборной остались в этом году неповрежденными, хотя в предыдущем году они были сильно поражены. Таким образом, местом зимовки грибов, вызывающих белую пятнистость, является остающаяся под снегом пораженная листва.

Учитывая сказанное, на Йыгеваской селекционной станции в 1958—1960 гг. на семенниках злаковых трав по борьбе с белой пятнистостью были проведены следующие опыты: 1) приемы ликвидации возможностей перезимовки возбудителя (позднеосенняя уборка стерни, ранневесеннее удаление или сжигание прошлогодней травы); 2) приемы снижения первичного весеннего заражения (повторные опрыскивания бордосской жидкостью); 3) приемы повышения болезнеустойчивости (повторные опрыскивания раствором NaCl).

В массиве элитного семенника были выделены опытные делянки размером 4 м², в четырехкратной повторности. В вегетационный период на опытных делянках проводились оценки выявления заболеваемости, а во время уборки с каждой делянки площадью 1 м² были взяты снопы-образцы для определения урожая семян и соломки. Урожаи в %% по вариантам опыта за 1959—1960 гг. приведены в следующей таблице.

Таблица 1

Урожаи семян и соломки в %% по вариантам опыта за 1959—1960 гг.

	Соломки			Семян		
	опрысканные:					
	бордосской жидкостью	раствором NaCl	контроль	бордосской жидкостью	раствором NaCl	контроль
Лисохвост луговой 1959 г.						
осенью скошенный	115	99	108	360	280	420
осенью нескошенный	102	97	100	80	120	100
Лисохвост луговой 1960 г.						
осенью скошенный	99	90	95	101	93	103
осенью нескошенный	107	99	100	102	97	100
Ежа сборная 1959 г.						
сожженная весной	89	76	76	41	34	32
несожженная весной	105	112	100	129	132	100
Ежа сборная 1960 г.						
несожженная весной	99	95	100	83	85	100

Из приведенных в таблице сравнительных данных об урожайности видно, что практическими мероприятиями борьбы с белой пятнистостью на семенниках трав являются: для лисохвоста лугового позднеосеннее скашивание отавы, а для ежи сборной — ранневесеннее опрыскивание бордосской жидкостью. Ранневесеннее сжигание прошлогодней травы можно применять у ежи сборной (прошлогодняя трава лисохвоста лугового плохо

горит), оно дает хорошие результаты в снижении поражаемости белой пятнистости, но это следует проводить рано, до начала вегетации, когда гарантировано, что обжиганием не повреждается точка нарастания.

Выводы

1) Из злаковых трав культурных лугов видом *Mastigosporium album* Riess. поражается только лисохвост луговой и видом *Mastigosporium calvum* Ellis et Davis — ежа сборная.

2) Хозяйственный ущерб виды *Mastigosporium* причиняют только на семенниках многолетних трав, где злаковые травы выращиваются монокультурой.

3) Споры видов *Mastigosporium* не переносятся воздушными течениями, а брызгами дождевой воды и орудиями обработки. Источником ежегодного первичного поражения служит перезимовавшая прошлогодняя трава.

4) В качестве мероприятий борьбы с белой пятнистостью на семенниках многолетних трав рекомендуется: позднеосеннее скашивание отавы, ранневесеннее сжигание прошлогодней травы и весеннее опрыскивание молодой листвы 1%-ным раствором бордосской жидкости.

ЛИТЕРАТУРА

Курсанов Л. И. 1956. Грибы. Определитель низших растений. Москва.

Лавров Н. Н. 1951. Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки. Томск.

Румянцева З. И. 1949. Болезни кормовых трав (злаков и бобовых) в условиях Ленинградской области. Автореферат (Ленинградский с/х институт).

Сарв Я. Биология, распространение и вредоносность в ЭССР грибов рода *Mastigosporium sp.*, вызывающих у злаковых трав заболеваемость белой пятнистостью. XI планово-методическое совещание по науч. исслед. работе по защите растений в северо-западной зоне СССР. Тезисы докладов. Рига, 1958.

Lind, J. 1913. Danish Fungi as represented in the herbarium of E. Rostrup revised by J. Lind. Copenhagen.

Lindau, G. 1921. Handbuch der Pflanzenkrankheiten begründet von P. Sorauer. Band 11, Berlin.

Sarv, J. 1960. *Mastigosporium sp. sp.* esinemine mitmeaastastel kõrrelistel heintaimedel Jõgeva sordiaretusjaamas 1957. aastal. ENSV Põllumajanduse ministeeriumi TT bülletään nr. 4: 61—66.

Sprague, R. 1938. Two *Mastigosporium* leaf spots on Gramineae. Journal of Agricultural Research: 287—298.

Ыгеваская селекционная станция Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации

Я. САРВ

О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОВОКАЦИОННОГО ФОНА В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ НА ЛУЧШУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ К СНЕЖНОЙ ПЛЕСЕНИ

В условиях Эстонской ССР повреждения озимых зерновых снежной плесенью являются обычно весьма значительными, но в иные годы повреждения эти совсем ничтожны. Различия в степени повреждаемости зависят от расположения поля и особенностей почвы. В годы распространения снежной плесени выявляются четкие различия в устойчивости сортов и селекционных номеров к данной болезни. Поэтому селекционер должен ежегодно проводить оценку устойчивости озимых зерновых к снежной плесени.

Под снежной плесенью подразумеваем комплекс грибов, развитие которых возможно еще в пределах 0°, благодаря чему они могут паразитировать зимой под снегом на озимых хлебах, а также ранней весной. На всходах этого комплекса грибов наиболее распространенными и детально изученными являются *Sclerotinia graminearum* Elen (Тупеневич, 1939; Яковлев, 1941; Клапцова, 1947), *Typhula itoana* Imai и *Typhula idahoensis* Ramsb. (Ramsberg, 1940; Кожевникова, 1947; Шкипсна, 1958) и *Fusarium nivale* Ces. (Schaffnit, 1913; Тупеневич, 1937). На Йыгеваской селекционной станции и в отделе микробиологии Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации установлено, что в Эстонской ССР самым типичным возбудетелем снежной плесени является *Fusarium nivale* Ces. К комплексу грибов, вызывающих снежную плесень, кроме перечисленных добавляется еще целый ряд грибов (Тетеревникова-Бабаян, 1930; Горленко, 1951), которые однако по проведенным исследованиям озимых никогда не оказывались доминирующими.

Относительно различия в резистентности озимых к снежной плесени в литературе приводится много данных (Тупеневич, 1940; Ekstrand, 1947; Jamalainen, 1955). Но во всех этих работах ограничиваются лишь оценкой различий в резистентности на базе естественного поражения, причем только Экстранд

(Ekstrand, 1947) установил на изучаемом материале степень начальной засоренности спорами, другие же авторы (Тупеневич, 1940; Jamalainen, 1955) дают оценку сортов по количеству сохранившихся к весне растений, независимо от того, когда и в какой мере сорта поражались снежной плесенью.

Можно ли комплекс грибов, вызывающих снежную плесень, использовать для создания провокационного фона, на котором ежегодно можно было бы проводить контроль селектируемого материала на устойчивость к снежной плесени? Для получения ответа на этот вопрос на Йыгеваской селекционной станции в 1959 году был заложен ориентировочный опыт с 9-ью сортами и образцами озимой ржи и 13-ью сортами озимой пшеницы.

Сначала в опыте было 2 варианта: 1) посев озимых зерновых протравленными семенами в стерилизованную почву, т. е. вариант, в котором отсутствуют как обитающие в почве, так и вносимые семенами возбудители заболеваемости; 2) посев озимых зерновых непротравленными семенами на провокационный фон, т. е. вариант, в котором возбудители имеются в почве и вносятся семенами. Поздней осенью были добавлены еще 3 и 4 варианты — посев протравленными и непротравленными семенами на провокационном фоне.

Посевы проводились в ящиках площадью приблизительно в 1 м². Почву стерилизовали паром. Семена протравливали препаратом гермизана. Провокационный фон создавался по методике, предложенной в литературе (Atanasoff, 1920; Schaffnit, 1913 и др.). Для провокационного фона была взята смесь почвы, в которой 70% составляла смесь торфа и песка, 20% почва с поля, на котором в течение последних 20 лет часто высевалась рожь и 10% стерилизованная торфяно-песчаная почва, к чему добавлялись разложившиеся остатки всходов ржи, погибших от снежной плесени, и сусла. Все это хорошо перемешивалось и хранилось в течение 72 часов при температуре 20° С, пока грибница возбудителя в указанной среде равномерно распространилась.

1-ый и 2-ой варианты высевали 12 сентября, 3-ий и 4-ый — 7 октября. Опыт был размещен в вегетационном домике, покрытом проволочной сеткой и находящимся с 27 декабря 1959 г. по 10 апреля 1960 г. под снегом.

В первом варианте — протравленные семена в стерилизованной почве — всхожесть семян и развитие растений были выравненные и мощные. В остальных вариантах, т. е. в вариантах на провокационном фоне уже осенью в развитии растений выявились изменения и четкие различия между селекционными номерами как озимой пшеницы, так и ржи: у одной части растений наблюдались невыравненная всхожесть и развитие, ненормальное закручивание проростка, различные пятна на проростке, колеоптиле, корневой шейки и на листьях. Часть осенью заболевших растений погибло к выпаду снега.

С погибших растений на сусловом агаре удалось в чистой культуре выделить целый ряд видов грибов. Контролируя патогенность грибов в лабораторных условиях, выяснилось, что из чистых культур всхожесть ржи снижали *Fusarium sp.*, *Cladosporium sp.* и один медленно развивающийся и до сих пор еще не определенный базидиомицет. Многие выделенные с больных растений виды грибов (*Penicillium sp.*, *Cephalothecium roseum* и др.) на всхожесть семян ржи никакого влияния не оказали.

Очень ясные различия между вариантами опыта и сортами выявились весной 1960 года. Непосредственно после таяния снега выравненно зеленеющие ряды растений наблюдались в первом варианте как пшеницы, так и ржи (посев в стерилизованную почву). В остальных вариантах опыта (на провокационном фоне) зеленеющими из-под снега вышли только уцелевшие осенью растения. Все растения, отмеченные осенью больными, в течение зимы погибли. На уцелевших остатках можно было видеть слабый, типичный для снежной плесени, налет грибницы. В течение весны в условиях вегетационного домика выпадение растений продолжалось — в первую очередь пожелтели и вымерли растения сортов озимой пшеницы. Одинаковая картина вымирания пшеницы как на провокационном фоне, так и в контроле показывает, что в данном случае пшеница уже осенью сильно пострадала от морозов (зимой 1959—60 г. наблюдались сильные повреждения от мороза всех посевов озимой пшеницы, который ранней зимой остались без снежного покрова).

Почти у всех сортов ржи (кроме контроля) наибольшее количество растений сохранилось в первом и третьем вариантах опыта (протравленные семена в стерильной и инфицированной почве), в то время как четвертый вариант (посев непротравленными семенами на провокационный фон) погиб поздней осенью.

Различия в резистентности сортов наиболее рельефно выявились во втором варианте опыта (посев в начале сентября на провокационный фон непротравленными семенами). Сравнение данных осеннего и весеннего пересчета больных и сохранившихся растений показало, что в зимостойкости и болезнеустойчивости подопытных селекционных номеров имеются весьма значительные различия. На основе анализа проведенного опыта можно сделать следующие выводы:

1) При посеве протравленных семян в стерилизованную почву на озимых зерновых осенью больных растений не оказалось.

2) На провокационном фоне патогенные организмы уже осенью (а также у некоторых растений из протравленных семян) вызывают симптомы заболевания.

3) Все пораженные осенью растения в течение зимы погибают.

4) Подопытные номера и сорта озимой ржи оказались более

зимостойкими и более устойчивыми к заболеваниям, чем сорта озимой пшеницы. Хорошую зимостойкость и устойчивость против заболеваний показали озимая рожь Йыгева 112, гибридные потомства Сангасте × Московская Вятка и Вятка × Сангасте. Из озимых пшениц особенно слабыми оказались Пшеничнопырейный гибрид 1 и сорта шведского происхождения Свале и Скандия 111, которые погибли полностью во всех вариантах опыта.

5) Так как на большинстве погибших к весне растениях появились признаки заболеваемости уже осенью, то перспективным в селекции озимых зерновых может оказаться повторный посев соответствующего материала на провокационном фоне и отбор на устойчивость к снежной плесени уже осенью.

ЛИТЕРАТУРА

Горленко М. В. 1951. Болезни пшеницы. Москва.

Клапцова Н. К. 1947. Склеротиния на озимых посевах в Челябинской области и меры борьбы с ней.

Кожевникова Л. М. 1947. О причинах гибели озимых в некоторых районах. Доклады АН СССР. 55 (1) : 61—63.

Тетеревникова-Бабаян Д. Н. 1930. Наблюдения над грибами из рода *Fusarium* поражающими озимые. Защита растений от вредителей. Л. : 669—694.

Тупеневич С. М. 1937. Некоторые данные о биоэкологии *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. как возбудителя снежной плесени озимых. Итоги научно-иссл. работ ВИЗР-а за 1936 г. Л. : 119—122.

Тупеневич С. М. 1939. Склеротиния на озимых хлебах в Кировской области и Удмуртской АССР. Киров : 34.

Тупеневич С. М. 1940. Отношение сортов озимых пшениц к снежной плесени (*Fusarium nivale*) в связи с их стадийным развитием. Вестник защиты растений Л. : 260—267.

Шкипсна Я. 1958. Изучение исходного и селекционного материала зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав на устойчивость к главнейшим заболеваниям. XI планово-методическое совещание по научно-исслед. работе по защите растений в сев-зап. зоне СССР. Тезисы докладов. Рига.

Яковлев А. Г. 1941. Склеротиния злаковых и меры борьбы с ней. Опытная агрономия : 69—71.

Atanasoff, D. 1920. *Fusarium-blight* (scab) of Wheat and other cereals. Reprinted from Journal of Agricultural Research, Washington: 1—32.

Ekstrand, H. 1947. Nagra växtpatologiska synpunkter pa övervintrigen av höstsäd och vallgräs med särskild hänsyn till försöksverksamheten inem jordbruket. Stockholm: 1—48.

Jamalainen, E. 1955. *Fusarium* species causing plant diseases in Finland. Reprint from Acta Agrarica Fennica 83: 159—172.

Ramsberg, Ruth E. 1940. The snow molds of grains and grasses caused by Typhula itoana and Typhyla idahoensis Phytopatology, **30**: 178—190.

Schaffnit, E. 1912. Der Schneeschimmel und die übrigen durch *Fusarium* nivale Ces. hervorgerufenen Krankheitserscheinungen des Getreides. Sonderabdruck aus «Landw. Jahrbücher» **63**, Berlin : 128.

Йыгеваская селекционная станция
Эстонского научно-исследовательского
института земледелия и мелиорации

М. СТРУКЧИНСКАС

К ИЗУЧЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РТУТНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ

Уже очень давно люди применяли различные способы борьбы с болезнями растений. Первым способом борьбы, как указывает Фюрст (Fürst, 1959) было удаление пострадавших растений, а позднее протравливание семян мочой, вином.

В XVIII веке в Англии для протравливания семян пользовались раствором поваренной соли (Riehm, 1939). В середине XVIII столетия в Германии для протравливания семян начали употреблять медный купорос (Fürst, 1959). Параллельно с этим в начале XIX столетия, как указывает Фюрст (Fürst, 1959) по Трапману (Trappmann, 1949) были предложены для протравливания семян: поваренная соль, квасцы, известь, сульфаты магния и железа. Перечисленные вещества, за исключением медного купороса, не распространились по причине малой эффективности. Между тем медный купорос уже в прошлом столетии употреблялся и в Литве для протравливания семян. Кроме этого, для борьбы с твердой головней пшеницы употреблялось смешивание семян с суперфосфатом.

В 1895 году в первый раз для протравливания семян был предложен формалин, а в 1907 году Гилтнер для протравливания семян ржи употребил 0,1% раствор сулемы (Fürst, 1959). Оказалось, что соединения ртути хорошо уничтожают возбудителей болезней растений, находящихся на поверхности семян. Началось производство различных препаратов ртути для протравливания семян. Например, в Германии известны такие ртутные протравители как фузариол, успулун, гермизан, церезан, абавит. Некоторые из них (например, абавит) перед Второй мировой войной ввозились в Литву, но крестьяне мало ими пользовались. В Швеции и в США в настоящее время употребляется ртутный протравитель, называемый паногеном (Fürst, 1959). В СССР для протравливания семян широко применяются сухие протравители — органические соединения ртути: гранозан (НИУИФ-2) и меркуран. Они употребляются для протравлива-

ния семян различных культур и в большинстве случаев дают хорошие результаты.

В Литовском научно-исследовательском институте земледелия данные опытов протравливания семян гранозаном и меркураном показывают, что эти средства увеличивают урожай зерна озимой пшеницы и ржи, энергию прорастания и всхожесть кормовой и столовой свеклы и экономически оплачиваются. Этот вывод подтверждают ниже приведенные данные опытов. Протравливание 1,8 цнт. семян озимой пшеницы (норма на 1 га) гранозаном, в зависимости от того, какие машины применяются для их протравливания, обходится 20—25 коп. Прибавка урожая значительно превосходит расход на протравливание. Это показывают результаты опытов, проведенных нами в 1953—1955 годах.

Таблица 1

Влияние протравливания семян озимой пшеницы на урожай зерна

№№ п/п	Варианты опыта	Время проведения опытов и урожай зерна (ц/га)			
		1953	1954	1955	Среднее
1.	Непротравлено	28,13 ± 1,20	34,38 ± 0,40	26,67 ± 0,72	29,73 ± 0,84
2.	Гранозан 200 г/ц	30,19 ± 1,66	34,75 ± 0,44	28,40 ± 0,23	31,11 ± 1,00

По данным опытов за эти три года протравливание гранозаном семян озимой пшеницы, увеличило урожай зерна в среднем на 4,6% или на 1,38 ц/га. Увеличение урожая зерна происходило ежегодно.

В случае протравливания семян ржи гранозаном было меньше фузариоза и, таким образом, получен больший урожай на 10,5% или 1,84 ц/га (Vinickas, Binilauskaitė, 1954).

В 1957 году протравливание семян кормовой свеклы гранозаном в Литовском научно-исследовательском институте земледелия увеличило их всхожесть на 8%. В этом же году протравливание семян сахарной свеклы в колхозе Дотнувского района им. М. Мельникайте увеличило их всхожесть на 3,8%. Положительные результаты получены также в 1958 и 1959 гг. при протравливании семян кормовой и столовой свеклы. Для опытов были взяты кормовая свекла «Баррес» и столовая свекла сорта «Бордо». Семена этих двух культур были протравлены гранозаном и меркураном (400 г/ц) в различные промежутки времени перед посевом. Влажность семян от января до мая месяца была от 11 до 13%. При испытании всхожести семян применялась методика, принятая в лаборатории контроля семян ГОСТ 5055-56. Всхожесть семян была проверена несколько раз, но здесь при-

ведены данные только последней проверки перед посевом. Для точности опытов в некоторых случаях проверка всхожести повторялась. Полученные средние данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Энергия прорастания и всхожесть семян, протравленных в различные сроки перед посевом

№№ п/п	Варианты опыта	Кормовая свекла		Столовая свекла	
		Энергия прорастания	Всхожесть	Энергия прорастания	Всхожесть
1.	Контроль — непротравлено	58,6	62,2	69,7	74,3
2.	Гранозан 4 месяца до посева	58,8	65,5	68,9	75,4
3.	Гранозан 1—1,5 месяца до посева	57,4	64,9	72,9	77,8
4.	Гранозан перед самым посевом	56,0	62,5	67,5	73,3
5.	Меркуран 4 месяца до посева	60,1	67,3	74,4	79,6
6.	Меркуран 1—1,5 месяца до посева	64,4	71,7	72,4	79,1
7.	Меркуран перед самым посевом	59,2	65,5	72,2	76,9

Имеющиеся данные показывают, что семена могут быть протравлены даже за четыре месяца перед посевом. У семян кормовой свеклы, протравливаемых гранозаном и меркураном в различные промежутки времени перед посевом, не наблюдалось ослабления всхожести. В большинстве случаев семена имели повышенную энергию прорастания и во всех случаях усиленную всхожесть. Энергия прорастания семян, протравленных гранозаном перед самым посевом и за 1—1,5 месяца перед посевом на 1—2,5% отставала от контроля, но даже в этих случаях всхожесть семян была не меньше, чем в контроле. Сравнивая действие различных протравителей, лучшие результаты дает протравливание семян кормовой свеклы меркураном. Здесь в отдельных вариантах всхожесть увеличивалась от 3,3 до 9,5%. Несколько увеличивалась и энергия прорастания. Сходные результаты получены и при опытах протравливания семян столовой свеклы. Только здесь от контроля несколько отставало протравливание семян гранозаном перед самым посевом. Некоторое уменьшение энергии прорастания семян после протравливания их гранозаном перед самым посевом замечено уже не в первый раз и особенно ясно проявляется при протравливании семян бобовых культур. У семян столовой свеклы очевидное преимущество проявил меркуран, особенно при протравливании за четыре месяца перед посевом. Положительное влияние меркурана нужно объяснить тем, что в его состав входит гексахлоран, обладающий свойством побуждать рост растений. Меркуран увеличивал энергию прорастания на 4,7% и всхожесть — на 5,3%.

В 1959 году с мая до конца августа, т.е. в течение четырех месяцев семена находились в сыром складе, где влажность семян постепенно увеличивалась до 17—17,5%. После проверки энергии прорастания и всхожести выяснилось, что при таких условиях снижались значительно как энергия прорастания, так и всхожесть семян. Такое снижение было различно в разных вариантах. Всхожесть протравленных семян кормовой свеклы была больше контроля, а протравленных семян столовой свеклы меньше контроля. Положительное влияние протравливания было ясно замечено, когда семена были засеяны (29. VIII) в почву. Во время прореживания было взято 100 ростков и в них подсчитали % пораженных корнеедом. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Вес ростков и поражение их корнеедом при протравливании семян кормовой свеклы

№№ п/п	Варианты опыта (протравители и время протравливания)	Вес 100 ростков (г)	% пораженных корнеедом ростков
1.	Контроль — непротравлено	24,1	66
2.	Гранозан 27. I	43,9	21
3.	Гранозан 13. III	46,3	16
4.	Гранозан 8. V	37,2	23
5.	Гранозан 29. VIII	32,2	24
6.	Меркуран 27. I	33,4	16
7.	Меркуран 13. III	40,0	11
8.	Меркуран 8. V	31,9	28
9.	Меркуран 29. VIII	29,8	16

В этом случае протравливание по весу 100 ростков и по % пораженных корнеедом дало положительные результаты. Ясное преимущество протравленных семян получилось потому, что семена имели плохую всхожесть и проросли при неблагоприятных условиях (холодно). Минимальный % пораженных корнеедом ростков был в варианте, где семена протравливались меркураном 13. III. В этом варианте была сравнительно большая энергия прорастания и самая большая всхожесть.

Протравливание семян кормовой и столовой свеклы меркураном (он дает лучшие результаты, чем гранозан) задолго до посева остается только внедрить в производство. Но нужно иметь в виду, что протравливание возможно только тех семян, которые до посева не отсыреют.

Если протравливание ртутными протравителями семян злаковых культур и свеклы дает хорошие результаты, то в случае протравливания семян бобовых культур гранозаном иногда замечается его отрицательное влияние.

В 1956 году во время протравливания для опытов семян фасоли гранозаном 300 г/ц замечено, что семена, протравленные перед самым посевом, имеют меньшую всхожесть. Данные трехлетних опытов (Strukčinskas, 1960) показали, что фасоль засеянная непротравленными семенами дала 18,4 ц/га, протравленная гранозаном — 18,1 ц/га, а протравленная сулемой (0,1%, 20 мин.) — 19,2 ц/га зерна. Таким образом видно, что действие гранозана ясно уступает действию сулемы. Полученный урожай даже меньше контроля.

При протравливании семян люпина гранозаном и меркураном (данные однолетних опытов), меркуран дал прибавку урожая зерна на 2,2 ц/га по сравнению с контролем, а гранозан — только 0,6 ц/га.

В 1959 году студенты Литовской сельскохозяйственной академии А. Виткус и А. Зимавичус, работами которых пришлось руководить, испытывали энергию прорастания и всхожести семян бобовых культур, протравленных гранозаном, меркураном и ТМТД. Результаты опытов приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Энергия прорастания и всхожесть крупнозерновых бобовых культур, протравленных различными протравителями

№№ п/п	Варианты опыта	Фасоль		Конские бобы		Горох	
		Энергия прорастания	Всхожесть	Энергия прорастания	Всхожесть	Энергия прорастания	Всхожесть
1.	Контроль — непротравлено	71,0	80,0	61,5	94,5	93,0	95,0
2.	Гранозан 300 г/ц	62,5	76,5	72,5	95,5	98,0	98,0
3.	Меркуран 300 г/ц	62,6	82,6	75,0	95,5	98,0	98,5
4.	ТМТД 400 г/ц	80,0	89,0	77,5	96,5	97,0	99,0

Таблица 5

Энергия прорастания и всхожесть семян донника, протравленных различными протравителями

№№ п/п	Варианты опыта	Энергия прорастания	Всхожесть
1.	Контроль — непротравлено	40,5	42,0
2.	Гранозан 150 г/ц	37,2	40,2
3.	Меркуран 150 г/ц	43,2	47,0
4.	ТМТД 300 г/ц	42,0	49,0

Полученные данные показывают, что для протравливания семян крупнозерновых бобовых культур более подходящие меркуран и ТМТД, чем гранозан. Особенно чувствительные к гранозану семена фасоли. Довольно чувствительные к гранозану, как показывают результаты опытов, и семена донника. После протравливания гранозаном семян донника проявились минимальная энергия прорастания и всхожесть.

Выводы

1) Протравливание семян является одной из старейших мер борьбы с болезнями растений.

2) Из всех протравителей, употребляемых до сих пор, первое место занимают ртутные.

3) Протравливание семян гранозаном увеличивает урожай зерна озимой пшеницы (в среднем на 1,38 ц/га) и всхожесть семян свеклы.

4) При протравливании гранозаном или меркураном семян кормовой и столовой свеклы, лучшие результаты дает меркуран.

5) При влажности семян кормовой и столовой свеклы 11—12%, (если их влажность при хранении не превышает 13%) семена можно протравить гранозаном, а еще лучше меркураном даже за четыре месяца до посева.

6) Для протравливания семян бобовых культур более подходящим является меркуран потому, что гранозан в некоторых случаях дает отрицательные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

Fürst, H. 1959. Chemie und Pflanzenschutz. Berlin.

Riehm, E. 1939. Saat- und Pflanzgutentseuchung. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin.

Strukčinskas, M. 1960. Pupelių bakteriozės ir kovos zu jomis būdai. Lietuvos Žemdirbystės mokslinio tyrimo instituto darbai. Sodininkystė ir daržininkystė V tomas. Vilnius.

Trappmann, W. 1949. Pflanzenschutz und Vorratsschutz. Stuttgart.

Vinickas, Z., Binilauskaitė, I. 1954. Kova su rugių fuzarioze. LTSR MA Žemdirbystės ir dirvožemio instituto darbai I tomas. Vilnius.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

А. ТИЙТС

О ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ЭСТОНСКОЙ ССР

Вирусные заболевания ягодных культур были установлены в Эстонской ССР только в последние годы, поэтому изучение их находится в начальной стадии. Обстоятельство, что эти заболевания обнаружились в коллекционных садах экспериментальной базы Полли Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации на сортах, завезенных из братских республик, указывает на то, что мы имеем дело с вирусными заболеваниями, которые встречаются не только у нас, но и в других республиках и являются, следовательно, более распространенными. Одновременно это указывает на то, что присылаемому материалу соответствующих опытных станций нельзя слишком доверять. Полученный сортовой материал нельзя сейчас же высаживать в общую коллекцию и в отношении его следует на протяжении 3—4 лет применять карантинные мероприятия. Эти мероприятия необходимы, чтобы скрытно-больной материал не очутился за пределами экспериментальной базы Полли.

Кроме того, распространение вирусных заболеваний шло по совхозам и питомникам, которые также завозили сортовой материал из братских республик и сразу же начали его репродуцировать без предварительной проверки. При помощи насекомых-переносчиков заболевания распространились из основных очагов.

Вышесказанное относится более всего к махровости черной смородины. Это заболевание, недавно занесенное посадочным материалом на территорию Эстонии, распространилось в некоторых хозяйствах, например в совхозе Лахмусе, при помощи клещика (*Eriophyes ribis* Nalepa) на всю большую плантацию. Урожай черной смородины снизился до того, что даже четвертая часть производственных расходов больше не оправдывалась, и решением заведующего Управлением садоводства и пчеловодства Министерства сельского хозяйства Эстонской ССР плантация названного совхоза была уничтожена. Хотя Управление садовод-

ства и пчеловодства по своей линии почти ликвидировало очаги заболевания, но оно встречается по-прежнему в индивидуальных садах. По всей вероятности и в этой части Эстонское общество садоводства и пчеловодства примет необходимые меры. Если, например, в Латвийской ССР нет возможности, из-за повсеместного распространения, ликвидировать заболевание уничтожением очагов, то у нас это еще вполне возможно.

Заболевание может быть замаскировано, поэтому совхозам и питомникам, в которых это заболевание наблюдалось, нельзя больше выращивать посадочного материала черенками, взятыми от кустов черной смородины своего хозяйства. В противоположность, например, вирусным заболеваниям картофеля, наблюдается маскировка махровости черной смородины в хороших условиях агротехники и удобрения.

Для предотвращения распространения махровости черной смородины у нас с успехом применяется опрыскивание против насекомого переносчика — смородинного клеща. Это проводится главным образом 0,03—0,05%-ным тиофосом, а также 2%-ным известково-серным отваром. В питомниках применяют в саженцевых садах, т. е. при неплодоносящих кустах, опрыскивание меркаптофосом (0,05—0,1%). Если применение последнего ядохимиката действует в течение вегетационного периода, то применение тиофоса и известково-сернового отвара дает результаты лишь во время миграции клещей. Как известно, первая миграция клещей начинается в хорошую теплую погоду во время появления бутонов цветков черной смородины и вторая — в июне, во время роста молодых побегов. В 1959 г. наблюдалась и третья миграция — в сентябре. Таким образом, необходимо опрыскивать как в мае (до цветения), так и в июне и сентябре. Если опрыскивание проводится после цветения известково-серным отваром, то ее концентрацию необходимо снизить до 1,0—1,5%.

Опрыскивание во время миграции клещей уменьшает, по литературным данным, количество пораженных клещами бутонов в 10—20 раз, а также распространение махровости черной смородины.

Мы проводили опыты термического уничтожения вируса махровости черной смородины с черенками, но высокая температура, наоборот, благоприятствовала появлению вирусного заболевания. Однако, температура выше 40° была смертельной клещу. Так как нагревание значительно снижает процент выращивания черенков, то это мероприятие не имеет практического значения. Удобнее обрабатывать черенки против клеща меркаптофосом или каким-либо другим ядохимикатом.

Хотя фитопатологи-вирусологи изучают махровость черной смородины уже начиная с первой мировой войны, но до сих пор выяснено весьма мало. В изучение этого вопроса должны вклю-

читься вирусолог, физиолог растений, биохимик, биофизик и селекционер.

Вирусным заболеванием, интересующим исследователей, является израстание (ведьмина метла) малины, которое в Эстонской ССР до сего времени наблюдалось только в отдельных местах.

Это заболевание характеризуется многочисленностью побегов (до 200) и сильной карликовостью, начиная со второго года после поражения. Молодые побеги дают в базальной части еще побочные побеги. По этой причине пораженное растение низко и густо, причем часто отсутствуют корневые побеги. Листья с пятнами, светлее нормального. Изменения формы листка у сортов «Спирина № 4» и «Новость Кузьмина», на которых заболевание главным образом наблюдается, не было замечено. В жаркое лето 1959 года, а также и в 1960 году заболевание в некоторой степени маскировалось. Рост молодых побегов у пораженных растений был в два раза сильнее, чем в 1958 году, но отстал по высоте от здоровых растений на одну треть или до половины. На то, что растения заражены, указывает в особенности тонкость побегов и их разветвления, а также светлая окраска листьев. У некоторых побегов наблюдается зиг-заговый рост, который встречается обычно в год инфекции, когда концентрация вируса низка.

Сильные симптомы заболевания были видны в 1960 году на растениях, которые в предыдущем году инфицировались при помощи прививки. Это показывает, что симптомы болезни не у всех сортов одинаковые. Например, у сорта «Никольская обыкновенная» наблюдается незначительное израстание и заметное сужение поверхности листа, а у сортов «Белый ананас» и «Калининградская» очень сильное израстание и скручивание листьев. Так как заболели растения малины, посаженные на Экспериментальной базе Полли на то же самое место, откуда были выкопаны больные растения, то следовательно вирус сохраняется в почве и в остатках больного растения. Туда, откуда выкопана больная малина, нельзя в течение нескольких лет сажать других растений из рода *Rubus*. Для уничтожения вируса на этом участке следует применять тщательную борьбу с сорняками, иначе, вирус может развиваться и размножаться на сорняках.

В Институте Экспериментальной биологии АН ЭССР начали выяснять невосприимчивость к этому вирусу видов и гибридов *Rubus*, которые могли бы служить исходным материалом для селекции резистентных сортов.

Значительно шире в нашей республике распространился другой вирус малины (местами и на дикой малине) — возбудитель жилковой мозаики, который часто называют просто мозаикой. У сортов «Калининградская», «Ллойд Джордж», «Белый ананас»

(при искусственной инфекции) заболевание характеризуется слабым пожелтением тканей, которое ограничивается мелкими жилками. Иногда пожелтение переходит в рассыпанные пятна, образуя мозаику. Симптомы часто локализованы и поэтому трудно обнаружимы. Они могут встречаться круглый год, и в жаркую летнюю погоду. Заболевание снижает урожай на 15—25%, реже даже на 75%. Заболевание переносится тлями. При закладке новых плантаций необходимо пользоваться совершенно здоровым посадочным материалом.

Третьим заболеванием малины в Эстонской ССР является желтуха малины (хлороз). Это заболевание встречается в очень различных условиях у сорта «Мальборо», но не можем сказать, имеем ли мы в данном случае дело с расстройствами питания или с вирусной инфекцией.

На землянике наблюдается у нас разрастание земляники. Заболевание в настоящее время широко распространено на сортах «Аэлита», «Поздняя Леопольдсгалльская». Для этого заболевания характерно, что пораженные растения становятся безурожайными. Распространению заболевания способствует то обстоятельство, что из-за пышного роста пораженных растений, от них берут часто посадочный материал.

В отношении всех вышеописанных заболеваний необходимо улучшить борьбу с ними, для чего необходимо:

1) Проводить контроль за посадками ягодных культур, в особенности за репродукционными посадками. Удалять и сжигать больные растения.

2) Отбирать и репродуцировать здоровые клоны.

3) Проводить селекцию устойчивых сортов (межвидовую гибридизацию).

4) Применять в питомниках постоянное обязательное опрыскивание инсектицидами.

5) Проводить в репродукционных садах и питомниках тщательное уничтожение сорняков.

Институт Экспериментальной биологии
Академии наук ЭССР

В. ТЫЛЛАКС

ОПЫТЫ ПО БОРЬБЕ С ФУЗАРИОЗОМ КРАСНОГО КЛЕВЕРА

Наблюдения последних лет в Видземской зоне Латвийской ССР показывают, что главной причиной преждевременного выпада клевера из травостоя является фузариоз, причем болезнь на клеверище появляется уже на первом году жизни клевера и в дальнейшем более или менее быстро распространяется по стержневому корню клеверного куста, иногда отчасти проникая и поражая также боковые корни. Поскольку поражение клевера фузариозом на первом году жизни (в среднем на 12—16% по осенним анализам стержневых корней) нами многократно проверено, отпадает предположение о секундарном характере болезни. Очевидно, что фузариоз клевера явление примарное и его появление на клеверище зависит от присутствия мицелия и хламидоспор некоторых видов рода фузариум, а также от некоторых внешних условий. Некоторые из последних благоприятствуют инфекции и распространению болезни, как например, сильные морозы. Часто осенью первого года пользования больше половины клеверных кустов заражены фузариозом, а к концу второго года пользования процент зараженности в отдельных случаях достигает 90% и даже больше. Лаборатория защиты растений Приекульской селекционно-опытной станции уже начиная с 1957 года предприняла наблюдения над распространением фузариоза клевера, одновременно заложив опыты по выяснению факторов, могущих устранить заболевание клеверных кустов или ограничить болезнь. Первые опыты были заложены с различными приемами сева (разбросной, рядовой в 12,5 см и рядовой в 25 см, с примесью и без примеси тимофеевки) для выяснения их возможного эффекта на фузариоз клевера. Каждый вариант высеивался в 4-х повторностях. Величина каждой делянки — -25 кв. метров. Опыты с различными способами сева были прекращены в 1960 году, поскольку они оказались неуспешными в предотвращении поражения клевера фузариозом и ни один из приемов не уменьшил также степень поражения. В 1958 году

были начаты опыты по выяснению роли некоторых протравителей в борьбе с фузариозом клевера. Применялись следующие протравители: гранозан, меркуран, ТМТД и калоклор, причем протравливание семян производилось перед их высевом по яровой пшенице (в 1958 г.) и по ячменю (в 1959 г.). Схема вариантов следующая:

1) семена непротравленные (стандарт);
2) семена протравленные калоклором (18 г на 1 кг семян);
3) семена протравленные ТМТД (8 г на 1 кг семян);
4) семена непротравленные (стандарт);
5) семена протравленные меркураном (2 г на 1 кг семян);
6) семена протравленные гранозаном (2 г на 1 кг семян);
7) семена непротравленные (стандарт).

Протравитель калоклор является смесью сулемы с каломелем (в отношении 1 : 2), причем смешивание обоих химикатов происходило в процессе протравливания семян с добавлением небольшого количества воды как смачивателя. Каждый вариант в 4-х повторностях. Величина каждой делянки 125 кв. м. Наблюдения над состоянием стержневых корней клеверных кустов (как в опытах с различными приемами сева, так и с протравителями) проводились: 1-й раз — осенью первого года жизни клевера (сентябрь—октябрь); 2-й раз — весной первого года пользования (май) и 3-й раз — в конце лета первого года пользования (август), перед вспашкой клеверища.

Анализы состояния стержневых корней делались с каждой делянки на площади 0,25 кв. м. С этой площади выкапывались все кусты клевера. Стержневой корень каждого куста разрезался скальпелем в продольном направлении и внимательно осматривался на характерное побурение внутренних тканей. По нашим наблюдениям чаще всего фузариозное побурение начинается у корня снизу, почти столь же часто с корневой шейки, но значительно реже с середины корня. Иногда фузариозне побурение отчасти скрадывается фиолетовой окраской пораженных тканей, что указывает (по литературным данным) на участие в развитии болезни ризоктонии (*Rhizoctonia violaceae*).

Результаты двукратных опытов обобщены в таблице 1.

Как видно из таблицы, в обоих опытах намечается одна закономерность: число здоровых растений постепенно уменьшается начиная с первых анализов и наоборот, число поврежденных и погибших от фузариоза увеличивается. В связи с сильной стужей и гололедицей в декабре 1959 года, весной 1960 года на всех делянках было выявлено известное число погибших растений. Результаты вторичных, а также последних анализов 2-го опыта (май и август 1960 г.) показывают более высокую заболеваемость фузариозом клевера по сравнению с анализами 1-го опыта (посева 1958 года), что по нашему мнению является прямым следствием неблагоприятных климатических условий в декабре

(В процентах)

Опыт	Дата анализа	Здоровые растения					Растения больные фузариозом и погибшие				
		контроль	калоклор	ТМТД	меркуран	гранозан	контроль	калоклор	ТМТД	меркуран	гранозан
1958 г.	28. X 1958	84,3	95,9	95,9	84,4	87,2	15,7	4,1	4,1	15,6	12,8
	8. V 1959	73,6	90,1	86,8	77,9	77,1	26,1	9,9	10,6	22,9	22,9
	3. VIII 1959	42,6	67,1	62,8	46,5	36,7	57,4	32,6	37,2	53,5	63,3
1959 г.	30. IX 1959	85,4	98,7	95,7	87,2	84,8	14,6	1,3	4,3	12,8	14,4
	17. V 1960	57,5	70,4	73,2	42,3	55,5	37,1	26,1	22,3	55,7	40,3
	18. VIII 1960	26,7	62,7	58,3	23,0	30,8	73,2	37,3	41,7	77,0	69,2

Примечание: в анализах 17. V 60 г. было выявлено известное небольшое число растений, погибших от мороза и других причин, что в таблице опущено.

1959 года. Клеверный рак в наших условиях является мало заметной болезнью и в будущем с увеличением мелиоративных работ и известкования почвы, очевидно, еще больше сократится. При сравнении влияния применяемых протравителей с контролем, лучшие результаты дали ТМТД и калоклор. Гранозан и меркуран в наших опытах не внесли ничего положительного, и поскольку единственным перспективным, уже выпускаемым нашей промышленностью, средством является ТМТД, необходимо посев производить только семянами, протравленными ТМТД, из расчета 8 г на 1 кг семян. Протравливание ТМТД и калоклором снижает заболеваемость фузариозом к осени первого года жизни приблизительно в 3—4 раза по сравнению с контролем, к весне второго года жизни в 1,5—2,5 раза, а к концу лета второго года жизни — в 1,5 раза. Следовательно, с возрастом влияние протравителя, его эффективность уменьшается и если клеверище используется 2 года, то естественно положительное влияние протравителя на третьем году жизни клевера может быть довольно слабым. Однако это нисколько не уменьшает эффективности ТМТД (а также калоклора) в первом и втором годах жизни клевера. По нашим наблюдениям, ТМТД стимулирует также более быстрое и равномерное прорастание семян клевера, уменьшает % выпада.

Вместе с тем нужно отметить, что с делянок, которые были засеяны семенами, протравленными ТМТД, урожай сена был на 5—7% выше, чем со стандартных делянок или делянок, где при-

менялись гранозан и меркуран. По нашим наблюдениям, местные сорта, особенно Стэнденский поздний II, более устойчивы к фузариозу, чем южные сорта (например, Венгерский). По-видимому, на фузариозное заражение красного клевера влияет также интервал клеверного сева в севообороте, чем реже клевер повторяется в севообороте, тем меньше он болеет фузариозом.

Лаборатория защиты растений
Приекульской государственной
селекционно-опытной станции

З. ШЕСТИПЕРОВА

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ И ЕЕ ВРЕДОНОСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ

Несмотря на многочисленные исследования по стеблевой ржавчине, ряд положений, касающихся биологии возбудителя, требует дальнейшего изучения и уточнения применительно к отдельным географическим зонам.

Как видно из литературных данных, по вопросу о роли эцидиальной стадии в развитии *Puccinia graminis* Pers. существует два мнения:

1) решающая роль в весеннем возобновлении ржавчины принадлежит эцидиальной стадии;

2) эцидиальная стадия имеет лишь факультативное значение, в связи с тем, что возобновление ржавчины из года в год происходит за счет перезимовавшей на злаках уредостадии в форме уредоспор или уредомицелия.

Первого мнения придерживаются А. А. Ячевский (1909), Л. Ф. Русаков (1926), Н. А. Наумов (1939) и М. В. Горленко (1936).

Однако, то обстоятельство, что стеблевая ржавчина распространена повсеместно и даже в районах, где барбарис или магония отсутствуют, приводит исследователей к мысли о возможности развития этого вида ржавчины без эцидиальной стадии.

В работах более раннего периода по этому вопросу высказывалось лишь предположение (Лавров, 1926; Гешеле, 1956; Азбукина, 1951; Васильева, 1951 и др.).

Позднее появились работы, утверждающие на основании опытов, что стеблевая ржавчина в ряде зон Советского Союза может развиваться только в уредостадии, что зимовка может быть в форме уредоспор или уредомицелия (Горленко, 1950; Брызгалова, 1951; Пивкина, 1951; Чумаков, 1952; Шумиленко, 1957 и др.).

В условиях Северо-Западной зоны стеблевая ржавчина развивается ежегодно, нанося в отдельные годы таким культурам

как рожь, пшеница и овес значительный ущерб, хотя промежуточник — барбарис — встречается довольно редко и находится вдали от полей зерновых культур. Однако, в ряде районов Эстонской ССР как Харьюском, Мярьямааском, Хаапсалуском и др. барбарис растет в большом количестве около полей, на опушках лесов и часто в смеси с другими кустарниками занимает значительные площади.

В связи с противоречивыми литературными данными относительно зимовки *Puccinia graminis* и с отсутствием данных по вредоносности в этой зоне, перед нами была поставлена задача — изучить особенности развития стеблевой ржавчины и ее вредоносность применительно к условиям Северо-Западной зоны.

Основываясь на литературных данных о возможности перезимовки в ряде районов уредоспор, нами были поставлены опыты по выяснению условий сохранения жизнеспособности уредоспор в зимний период. С этой целью пораженные растения ржи, пшеницы, пырея оставлялись на зимний период в различных условиях: непосредственно на делянках, снопики подвязывались под навес, на дерево, раскладывались на почву. Анализ перезимовавших уредоспор проводили весной. Уредоспоры, сохранившиеся на растениях до весны в небольшом количестве, не прорастали.

Проводились исследования и по вопросу о возможности перезимовки уредомицелия в корневищах пырея. Растения *Agropyron repens*, несущие в большом количестве телейтоспоры, в начале мая изолировались от воздушной инфекции путем помещения этих растений в оранжерею или выдерживали под стеклянными изоляторами. Анализ подопытных растений показал, что ржавчина на них не проявилась.

Наблюдения за сроками появления стеблевой ржавчины на злаках в естественных условиях в течение 5 лет (1956—1960) показали, что эцидиальная стадия на барбарисе предшествует появлению уредостадии на злаках.

Из таблицы 1 видно, что в районах Ленинградской области первое появление уредостадии отмечается на дикорастущих злаках и в первую очередь на пырее ползучем (*Agropyron repens* — в третьей декаде июня). На озимых культурах, преимущественно на ржи, она появляется во второй декаде июля, а на яровых — в августе месяце, т. е. спустя 2,5—3 месяца после появления эцидиальной стадии. Следовательно, заражение зерновых злаков происходит не за счет непосредственного эцидиоспор, а как показали наблюдения, за счет накопившейся уредоспоровой инфекции преимущественно на дикорастущих злаках.

В условиях западных районов Эстонии, где произрастает в большом количестве барбарис, стеблевая ржавчина появляется значительно раньше (в начале июля), что говорит о том, что заражение происходит непосредственно с промежуточного хозяина.

Таблица 1

Время появления уредостадии на культурных и дикорастущих злаках

Год	Дата появления эцидиальной стадии на барбарисе	Дата появления уредостадии на злаках								
		пырей ползучий	озимая рожь	мятлик луговой	ежа сборная	костер безостый	тимофеевка луговая	яровая пшеница	ячмень	овес
1956	10. VII	2. VIII	8. VIII	—	—	—	6. IX	1. IX	—	3. IX
1957	20. V	20. VI	18. VII	—	2. VIII	9. VIII	9. VIII	2. VIII	2. VIII	14. VIII
1958	29. V	22. VI	15. VII	18. VII	15. VIII	—	20. VIII	20. VIII	22. VIII	25. VIII
1959	14. V	22. VI	17. VII	11. VII	25. VII	25. VII	5. VIII	3. VIII	30. VII	3. VIII
1960	25. V	18. VI	20. VII	14. VII	21. VII	—	8. VIII	1. VIII	5. VIII	7. VIII

Сроки появления стеблевой ржавчины и интенсивность поражения ею зерновых культур по годам неодинаковы. Наблюдения за метеорологическими условиями позволили выяснить причину различного появления эцидиальной стадии на барбарисе. Основным фактором, способствующим или задерживающим развитие ржавчины на барбарисе, является количество осадков в виде дождей и туманов в конце апреля и в мае.

По нашему мнению, решающее значение в заражении промежуточника и первичного заражения злаков эцидиоспорами имеют метеорологические условия весеннего периода. Эта зависимость может быть положена в основу прогноза появления стеблевой ржавчины на зерновых злаках.

Вопросы вредоносности стеблевой ржавчины освещаются во многих работах (Русаков, 1927; Грушевой, 1933; Кузмичев, 1936 и др.), но все они касаются районов Дальнего Востока, Северного Кавказа или Центрально-черноземной области. Данные по вредоносности в нечерноземной полосе и в том числе в Северо-Западной зоне совершенно отсутствуют. Нами этот вопрос изучался в полевых и вегетационных опытах с определением фотосинтеза растений и химического анализа зерна как показателей влияния ржавчины на урожай. Мы приводим данные по вредоносности стеблевой ржавчины в Эстонской ССР в Харьюском районе в 1960 году. Анализ проводили на ржи сорта «Сангасте» и озимой пшенице сорта «Куусику». При определении вредоносности был использован, как и в работах ряда авторов (Рузинов, 1934; Шитикова-Русакова, 1938), метод непосредственного сравнения урожайности больных и здоровых растений с одновременным учетом степени поражения. В связи с тем, что ржавчина в 1960 г. проявилась в очень сильной степени и здоровых растений не было, приходилось сравнивать урожайность с сильнопораженных и со слабопораженных растений. Растения пшеницы по пораженности были разделены на четыре степени, а растения ржи — на три степени поражения. Учитывались следующие показатели: абсолютный вес семян, вес зерен в 1 колосе, количество зерен в одном колосе, всхожесть семян. Данные обработаны вариационно-статистическим методом и представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Вредоносность стеблевой ржавчины пшеницы

Степень поражения (%)	Вес 1000 зерен (г)	Вес зерен с одного колоса (г)	Всхожесть семян (%)
10—25	29,08	0,839	99,25
25—50	25,41	0,696	99,75
50—75	19,36	0,475	99,25
75—100	11,58	0,252	96,25

Таблица 3

Вредоносность стеблевой ржавчины ржи

Степень поражения (%)	Вес 1000 зерен (г)	Вес зерен с одного колоса (г)	Всхожесть семян (%)
10—25	33,22	1,473	97,25
25—40	27,75	1,215	97,00
40—65	21,96	0,941	95,75

Из таблиц 2 и 3 видно, что абсолютный вес семян пшеницы при степени заражения растений 10—25% равен 29,08 г, а при степени заражения 75—100% — 11,58 г. Абсолютный вес ржи с 33,22 г при степени заражения 10—25% снижается до 21,96 г при степени заражения 40—65%. Вес зерен с одного колоса у пшеницы с 0,839 г снижается до 0,252 г; у ржи — с 1,473 г до 0,941 г.

В отношении всхожести семян большой разницы не наблюдается. Семена с сильно пораженных растений хотя и щуплые, но всхожесть и энергия прорастания хорошая.

Выводы

1) Уредостадия на озимых культурах и многолетних сорняках, развивающаяся с осени, не играет роли в весеннем возобновлении ржавчины.

2) Источником весеннего возобновления стеблевой ржавчины является эцидиальная стадия, развивающаяся на барбарисе.

3) Барбарис, как промежуточник, во многих районах не имеет значения в массовом заражении зерновых культур. Эцидиоспорами заражаются прежде всего дикорастущие травы, с которых позднее инфекция заносится на зерновые культуры.

4) Решающее значение в заражении промежуточника имеют метеорологические условия весеннего периода.

5) Стеблевая ржавчина вызывает сильное снижение показателей урожая.

6) В связи с тем, что барбарис является источником возобновления ржавчины, а дикорастущие злаки резерваторами уредостадии, необходимо вести борьбу по их уничтожению. В борьбе с барбарисом эффективным является применение гербицидов 2,4 Д и 2,4 ДА.

ЛИТЕРАТУРА

Азбукина З. М. 1951. К биологии некоторых видов ржавчинных грибов, поражающих злаки в Приморском крае. Сообщения Дальневосточного филиала АН, 2.

Брызгалова В. А. 1951. К биологии *Puccinia graminis* Pers. *f. secalis* Труды Всес. ин-та защ. растений, Л. 3.
Васильева Л. Н. 1951. О биологии ржавчины зерновых культур в Приморском крае. Сообщения Дальневосточн. филиала АН, Владивосток, 2.
Гешеле Э. Э. 1956. Болезни зерновых культур в Сибири. Москва.
Горленко М. В. 1936. Ржавчина хлебных злаков в Воронежской и Курской областях. Тр. Воронежской станции защиты растений, 12.
Горленко М. В. 1950. Болезни растений и внешняя среда. Москва.
Грушевой С. Е. 1933. Ржавчина зерновых хлебов. Сборник Всес. ин-та защ. раст. 6.
Кузмичев С. В. 1936. Ржавчина хлебных злаков в районах Северного Кавказского края и меры борьбы с ней. Пятигорск.
Лавров Н. Н. 1926. Ржавчина хлебных злаков в пределах бывшей Томской губернии и Алтая. Бюллетень агроном. секции союза раб. зем. и леса. Томск.
Наумов Н. А. 1939. Ржавчина хлебных злаков в СССР.
Пивкина А. Ф. 1951. К перезимовке на Дальнем Востоке линейной ржавчины пшеницы (*P. graminis f. sp. tritici*) уредоспорами. Сообщ. Дальне-Восточ. филиала АН СССР, Владивосток, 2.
Рузинов П. Г. 1934. Исследование вредоносности некоторых болезней хлебных злаков в полевых условиях. Тр. Всес. ин-та защ. раст. 4 (2).
Русаков Л. Ф. 1926. К вопросу о перезимовке ржавчины хлебов. Материалы по микол. и фитопатол. 5.
Русаков Л. Ф. 1927. Ржавчина хлебов в Дальне-Восточном крае по данным анкеты за 1925 г. Материалы по микол. и фитопатол. 1.
Чумаков А. Е. 1952. Проявления бурой и линейной ржавчины на некоторых злаках в условиях изоляции от воздушной инфекции. Кр. отчет о научно-исслед. раб. Дальне-Вост. ст. защиты раст. Владивосток.
Шитикова-Русакова А. А. 1938. Вредоносность ржавчины хлебных злаков. Раб. I Всес. конфер. по борьбе с ржавчиной зерн. культур.
Шумиленко Е. П. 1957. Перезимовка стеблевой ржавчины (*Puccinia graminis*) в условиях Свердловской области. Ботан. журн. 42 (1).
Ячевский А. А. 1909. Ржавчина хлебных злаков в России. (3 изд.), С.-Петербург.

Ленинградский сельскохозяйственный институт

Я. ШКИПСНА

БОЛЕЗНИ БЕЛОГО ДОННИКА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

В Латвийской ССР главной отраслью сельского хозяйства является животноводство. С целью повышения продуктивности необходимо резко увеличить производство грубых и зеленых кормов и силоса, богатых белками. Несмотря на то, что в Латвийской ССР посевы красного клевера занимают сравнительно большие площади, для закладки силоса пока его используют лишь в редких случаях. Поэтому в последние годы, наряду с увеличением посевов красного клевера (в смеси с тимофеевкой и овсяницей луговой), резко возрастают площади под посевами ценной кормовой и сидеральной культуры — белого донника (*Melilotus albus* Desr.) (Bārbalis, 1955, 1957).

Факты показывают, что урожаи зеленой массы и семян белого донника часто бывают низкими и из года в год сильно колеблются.

В последние годы нашими наблюдениями было констатировано, что одной из причин низкой урожайности и низкого качества полученной продукции донника являются грибные заболевания растений. Некоторые грибы поражают растения преимущественно в раннюю стадию, другие — в позднюю стадию онтогенеза. Нередко одно и то же растение подвергается поражению несколькими грибами.

Из целого комплекса грибных заболеваний наиболее вредоносными являются те, которые вызывают увядание и гибель всходов весной, а также побурение и загнивание корней и корневой шейки в период перезимовки, приводящие к значительному изреживанию травостоя и снижению урожая.

До сего времени специальных исследований о видовом составе и степени распространенности возбудителей грибных заболеваний белого донника в республике почти не проводилось.

Поэтому лабораторией защиты растений Стендской селекционной станции в течение последних 4 лет (1957—1960) проведены систематические наблюдения за посевами белого донника

в четырех районах западной части Латвийской ССР: Талсинском, Кандавском, Кулдигском и Салдусском. В Талсинском районе наблюдения проводились в 4 колхозах и 2 совхозах, в Кандавском — в 4 колхозах, Кулдингском — в 3 колхозах, в Салдусском — в 5—8 колхозах.

Учет степени распространения и видового состава грибов — возбудителей увядания и загнивания проростков и всходов проводится весной в фазе полных всходов путем накладывания метровых рамок в 4—6 местах каждого поля и выкопки больных и здоровых растений на пробных площадках.

В лаборатории был произведен фитопатологический анализ больных растений, причем виды рода *Fusarium* определялись по методу А. И. Райлло (1950).

В таблице 1 приведены средние данные учета степени пораженности проростков и всходов грибными болезнями.

Таблица 1

Степень распространения грибов — возбудителей загнивания проростков и всходов белого донника в некоторых районах Латвийской ССР в 1957—1958 гг.

Район	1957 год					1958 год				
	всего погибших и пораженных	В том числе погибших от поражения				всего погибших и пораженных	В том числе погибших от поражения			
		Pythium debaryanum	*Fusarium sp.*	*Rhizoctonia*	точно неопределенных		*Pythium debaryanum*	*Rhizoctonia*	*Fusarium sp.*	точно неопределенных
Талсинский	10,5	4,8	3,2	0,9	1,6	16,6	8,9	4,1	1,6	2,0
Кандавский	9,3	4,6	2,5	0,8	1,4	14,2	7,2	4,2	1,2	1,6
Кулдигский	9,8	4,8	2,5	1,0	1,5	14,6	7,8	3,8	1,4	1,6
Салдусский	5,0	1,5	2,0	0,2	1,3	7,4	2,0	3,4	0,4	1,6

Из данных таблицы 1 видно, что поражение и гибель проростков и всходов белого донника от комплекса почвенных грибов наблюдались во все годы и во всех обследованных районах западной части Латвии. Наибольший процент погибших всходов наблюдался в 1958 г., когда климатические условия для развития возбудителей гнили всходов были благоприятными (сумма осадков и влажность почвы в весенний период выше нормы) и в посевах белого донника в Талсинском районе было обнаружено 16,6%, в Кандавском районе 14,2%, в Кулдигском — 14,6% и в Салдусском — 7,4% погибших от поражения грибами проростков и всходов.

Из целого комплекса патогенных почвенных грибов наиболее распространенными паразитами выделяются следующие грибы: *Pythium debaryanum* Hesse, некоторые виды рода *Fusarium* (*F. avenaceum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc. *var. herbarum Sacc.*) Так например, в 1958 г. в Талсинском р-не из 16,6% погибших от поражения грибами всходов, большинство — 8,9% было поражено грибом *Pythium debaryanum*, 4,1% — *Fusarium sp.* 1,6% — *Rhizoctonia sp.* Такая же закономерность выявляется в Кандавском и Кулдигском районах.

Известно, что гриб *Pythium debaryanum* поражает также проростки и всходы сахарной и кормовой свеклы. По литературным данным известно (Эглитис, 1938), что этот гриб наибольший ущерб наносит посевам свеклы на более кислых почвах.

С целью выяснения влияния степени кислотности почвы на пораженность всходов белого донника грибом *Pythium debaryanum*, весной 1958 г. нами было проведено более детальное обследование посевов в некоторых колхозах Талсинского района.

Результаты обследования и фитопатологического анализа больных растений приводятся в таблице 2.

Таблица 2

Процент пораженных проростков и всходов белого донника грибом *Pythium debaryanum* в 1958 г. в колхозах Талсинского р-на в зависимости от pH почвы.

pH	Колхоз	Группы поражения проростков и всходов (в %)			
		свыше 15	10—15	5—10	до 5
6,1—7,0	Либаги	—	—	2	98
	Коммуна	—	—	3	97
	Лиесма	—	—	6	96
5,1—6,0	Либаги	—	3	37	60
	Коммуна	—	2	35	63
	Лиесма	—	—	35	65
4,1—5,0	Либаги	17	47	36	—
	Коммуна	13	48	39	—
	Лиесма	9	51	40	—

По данным таблицы 2 видно, что во всех 3-х обследованных колхозах наибольший процент пораженных грибом всходов констатирован на кислых почвах (pH 4,1—5,0). На этой основе можно также объяснить тот факт, почему в Салдусском районе, где посевы белого донника в большинстве случаев произведены на нейтральные почвы, гриб *Pythium debaryanum* распространен значительно меньше, чем в других районах.

Собранный нами в предыдущие годы из более двадцати колхозов Курземской зоны Латвии фактический материал свидетельствует о том, что в некоторые годы в период зимовки часто наблюдается значительное изреживание травостоя посевов белого донника.

С целью выяснить причины гибели, мы в 1957—58 г. в течение всей зимы ежемесячно из-под снегового покрова брали монолиты на посевах белого донника в колхозе Либаги Талсинского района.



1. Растение белого донника, погибшее в период перезимовки от поражения раком (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.)

Результаты отращивания проб белого донника показали, что большая часть растений белого донника были живыми, а некоторые имели болезненный вид. Произведенный фитопатологический анализ больных растений показал, что причиной побурения и загнивания корней и корневой шейки является заболевание, обусловленное следующими грибами: *Sclerotinia trifoliorum*

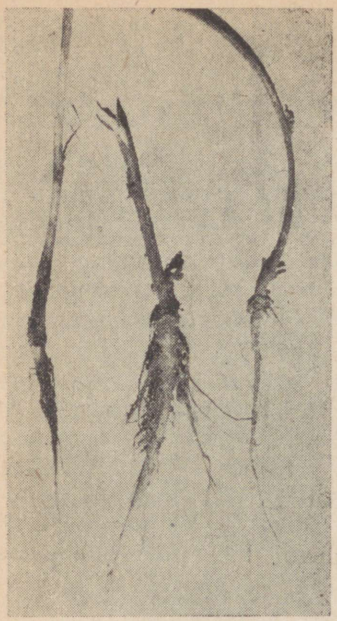


Рис. 2. Растения белого донника, погибшие в период перезимовки от поражения фузариозом (*Fusarium avenaceum* Sacc. и др.).



Рис. 3. Растения белого донника, погибшие в период перезимовки от поражения *Typhula sp.*

Erikss., *Fusarium avenaceum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc. *var. herbarum Sacc.* и *Typhula sp.* (Шкипсна, 1958).

Весной 1958 и 1959 гг. после таяния снега нами было произведено более широкое обследование посевов белого донника в колхозах и совхозах Курземской зоны Латвии. Результаты обследования и фитопатологического анализа растений приводятся в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что выпадение растений от грибных заболеваний наблюдалось во все годы и во всех обследованных районах Курземской зоны Латвии. Наибольший процент погибших от поражения грибами растений белого донника наблюдался осенью-зимой 1957—1958 гг., когда климатические условия были благоприятными для развития этих грибов (дождливая, сравнительно теплая осень, поздняя зима, причем снеговой покров выпал 30 XII на мокрую, непромерзшую почву и сохранялся на полях более трех месяцев). Так, например, в Талсинском районе на посевах белого донника было констатировано 29,1%, в Кандавском — 27,2%, в Кулдигском — 23,0% и в Сал-

Таблица 3

Степень распространения грибов — возбудителей корневой гнили в посевах белого донника в период перезимовки в некоторых районах Латвийской ССР в 1957—1959 гг.

№№ п/п	Район	1957/58 г					1958/59 г.				
		Количество растений в %%									
		всего погибших и пораженных	в том числе погибших от поражения				всего погибших и пораженных	в том числе погибших от поражения			
			Sclerotinia trifoliorum	*Fusarium sp.*	*Typhula sp.*	точно неопределенных		*Sclerotinia trifoliorum*	*Fusarium sp.*	*Typhula sp.*	точно неопределенных
1.	Талсинский	29,1	15,6	10,1	2,0	1,4	11,8	7,4	2,8	0,9	0,7
2.	Кандавский	27,2	14,2	8,8	2,1	2,1	10,2	6,3	2,5	0,8	0,6
3.	Кулдигский	23,0	12,1	8,0	1,9	0,9	10,1	6,8	2,2	0,6	0,5
4.	Салдусский	17,6	9,4	6,1	1,6	0,5	8,1	5,1	1,7	0,7	0,6

дусском — 17,6% растений, погибших от поражения вышеупомянутыми грибами.

Из них наиболее вредоносными выделяются следующие грибы: *Sclerotinia trifoliorum* Erikss., *Fusarium avenaceum* Sacc. и др. Например, в Талсинском районе из общего количества 29,1% погибших растений большинство (15,6%) погибло от поражения раком — *Sclerotinia trifoliorum*, 10,1% — некоторыми грибами рода *Fusarium*, а 2,0% — грибом *Typhula sp.*

Аналогичные данные получены также и в других обследованных районах.

Наименьший процент погибших растений белого донника от корневой гнили (8,1—11,8%) наблюдался осенью-зимой 1958—1959 г., когда климатические условия для развития грибов-возбудителей корневой гнили были менее благоприятными (средняя температура воздуха в зимний период была на 2,2—3,8° выше нормы, а тонкий снеговой покров сохранялся на полях только 25 дней).

С целью выяснения влияния типа и окультуренности почвы на степень пораженности растений белого донника, наиболее опасной болезнью — раком, весной 1958 г. нами произведено детальное обследование посевов в некоторых колхозах Талсинского района.

Результаты обследования и фитопатологического анализа растений приведены в таблице 4.

Таблица 4

Процент погибших от поражения раком растений белого донника в зависимости от типа почвы в колхозах Талсинского р-на в 1957/58 г.

Тип почвы	Колхоз	Группы поражения растений раком (в %)			
		свыше 15	10—10	5—10	до 5
Дерново-карбонатная средне окультуренная среднетяжелая	Либаги	—	—	3	97
	Коммуна	—	—	6	94
	Лиесма	—	—	5	95
Дерново-слабоподзолистая средне окультуренная супесчаная	Либаги	—	10	39	51
	Коммуна	—	12	40	48
	Лиесма	—	11	42	47
Дерново-средне-сильноподзолистая слабо окультуренная супесчаная	Либаги	16	46	38	—
	Коммуна	17	47	36	—
	Лиесма	9	49	42	—

Из данных таблицы видно, что во всех 3-х обследованных колхозах наивысший процент погибших от рака растений констатирован на дерново-средне-сильноподзолистых, слабо окультуренных почвах. Последние, как известно, являются бедными гумусом, питательными веществами и микроорганизмами, с плохой структурой и высокой степенью кислотности, поэтому на таких почвах развиваются только слабые растения, мало способные сопротивляться поражению корневой гнилью и раком.

Большой интерес представляет выяснение степени устойчивости разных сортов и кряжей белого донника к поражению главнейшими болезнями.

С этой целью в 1958—59 г. на Стендской селекционной опытной станции был заложен питомник исходного материала с 50 образцами белого и желтого донника, полученных главным образом из ВИР (Ленинград), а также некоторые образцы местного происхождения.

Посев произведен квадратно-гнездовым способом, без покровной культуры. Величина учетной делянки 2,5—12,5 кв. м. Всходы на всех делянках были дружными и развивались нормально. Скашивание травостоя на силос произведено в первой декаде октября при высоте стерни 14—16 см.

Весной 1959 г. после стаяния снега на всех делянках был проведен учет больных корневой гнилью и здоровых растений.

Результаты учета приводятся в таблице 5.

Таблица 5

Результаты оценки сортов и кряжей белого донника на устойчивость к поражению раком и мучнистой росой

№ катал. Стендск. сел. ст.	№ катал. ВИР	Место происхождения образца	% растений, погибших от рака	Степень поражения мучнистой росой (%)
13	19704	Сибирский н-и. ин-т № 4032	3,4	30
17	30975	Пермская сбл. Шуксунск. р-н	6,4	5
18	45426	Курганская обл. Курганск. р-н	0	10
19	29416	Камалинская селекц. станция	6,1	20
20	27751	Ленинградская обл.	11,6	20
21	33355	Кировская обл.	2,2	5
22	31572	Читинская обл.	4,2	10
29	ориг.	Ботанич. сад, Новосибирск	10,2	10
24	„	Бельгия	33,3	20
26	„	Амстердам	40,0	30
28	„	Будапешт	38,8	10
30	„	Ботанич. сад, Вена	21,8	10
31	„	„ „ Галле	36,0	5
32	„	„ „ Днепропетровск	55,1	30
33	„	„ Франкфурт на Майне	33,3	20
34	„	Кошице № 277	36,6	20
35	„	„ № 272	30,6	5
36	„	Польша, универс. им. Коперника	20,4	5
37	„	Антверпен	20,0	1
42	„	Берлин, Далем	45,9	30
43	„	Париж	23,7	5
44	„	Ботанич. сад, Мюнхен	38,3	10
46	„	Франция, Ботан. сад Жарден	16,7	10
38	„	Брауншвейг	0	—
39	„	Ботанич. сад, Дрезден	2,2	—
45	„	Местный Добельского р-на	7,5	—
47	„	„ Абренского р-на	8,8	—
39-а	„	„ Талсинского р-на	3,8	—

По данным таблицы 5 видно, что из всех испытанных образцов белого донника наиболее устойчивыми к раку выявились сорта и кряжи местного и более северного и восточного происхождения, из них особенно выделяется № 45426 (Курганская обл.), № 33355 (Кировская обл.), № 19704 (Сибирский н.-и. инст.) и местный Талсинского р-на, Латвия. (рис. 4).

Наиболее восприимчивыми к поражению раком выявились все сорта и кряжи более южного и западного происхождения (% пораженных раком растений 16,7—55,1). Исключением являются два образца из ГФР (Брауншвейг) и ГДР (Дрезден), у которых процент пораженных раком растений 0,0—2,2%.

Также было произведено систематическое обследование посевов белого донника в вегетационный период. Целью исследований было изучать видовой состав и степень распространения

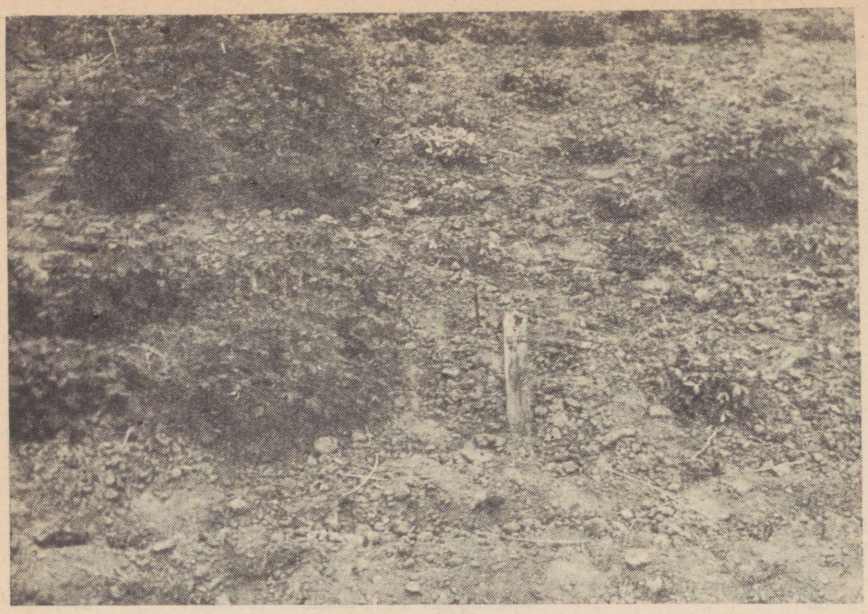


Рис. 4. Питомник исходного материала белого донника на Стендской селекц.-опытной станции весной 1959 г. Направо — раковосприимчивый кряж № 28 (Будапешт); налево — ракоустойчивый кряж № 21 (Кировская обл., СССР).

возбудителей грибных заболеваний надземных органов (стеблей, листьев, цветков) растений белого донника.

В результате исследований, проведенных нами в четырех районах Курземской зоны Латвийской ССР (Талсы, Кандава, Кулдига, Салдус) наблюдалось поражение растений белого донника паразитным грибом *Ascochyta caulicola* Laub. Главные и боковые стебли, черешки и жилки листьев покрываются бледно-серебристыми, с бурым ободком пятнами, усеянными черными крапинками (пикнидами) (рис. 5). Пораженные стебли деформируются, они менее облиственны, листья более мелкие. Развитие пораженных аскохитозом растений заметно задерживается и к концу вегетации высота их в 3—4 раза, а общий вес в 5—8 раз меньше здоровых (рис. 6).

Наблюдения, произведенные в 1959—1960 г. на производственных посевах белого донника в колхозах Коммуна и Либаги Талсинского района (посев проведен весной 1959 г.) показали, что процент пораженных грибом *Ascochyta caulicola* Laub. растений достигает 9—26%. Пораженные этим грибом растения плохо зимовали, а уцелевшие после таяния снега и возобновления вегетации плохо отрастали и дали низкий урожай зеленой массы.

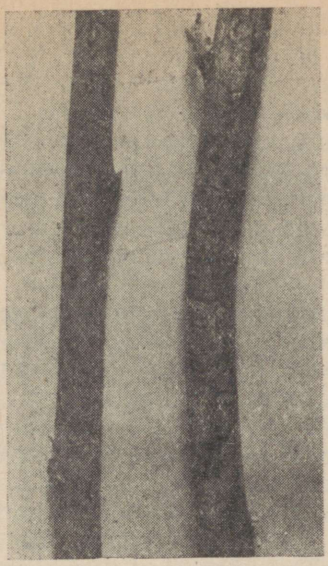


Рис. 5. Растения белого донника, пораженные *Ascochyta caulicola* Laub.

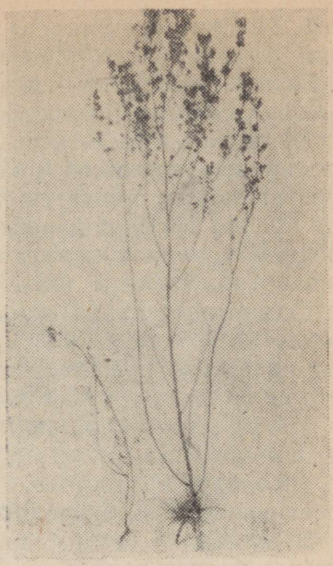


Рис. 6. Направо — здоровые растения белого донника; налево — сильно пораженное растение белого донника *Ascochyta caulicola* Laub.

В питомнике исходного материала наиболее устойчивыми к поражению аскохитозом выявились некоторые местные кряжи.

В годы с обильными осадками за вегетационный период в посевах белого донника часто наблюдалось увядание и загнивание растений в результате поражения основания стеблей белой гнилью *Sclerotinia Libertiana* Fuck., а в некоторых более загущенных посевах также и серой гнилью — *Botrytis cinerea* Pers. Иногда поражение охватывает только верхние или боковые стебли. На пораженных белой гнилью растениях образуются сначала белые, затем черные неправильной формы склероции.

В 1960 г., когда за летний период осадков выпало на 50 мм выше нормы, в посевах белого донника Талсинского и Кулдигского районов (в среднем из 10 обследованных колхозов) констатировано 10,2% и 3,8% растений, пораженных белой и серой гнилью. Интересно также отметить, что в питомнике исходного материала Стендской селекционной опытной станции весьма восприимчивыми к поражению белой гнилью выявились полученные из Канады сорта «Кумино» (не содержащий кумарина) и «Арктик» (процент пораженных белой гнилью растений 60 и 29, против 0,3% у стандарта — местный из колхоза Подомью Ка-

рогс, Талсинского района). Вместе с тем интересно отметить, что ряд авторов (А. А. Ячевский, 1929; Н. М. Пидопличко, 1953; A. Seymour, 1929) не отмечает грибов *Sclerotinia Libertiana* Fuck. и *Botrytis cinerea* Pers. на доннике (*Melilotus albus* Desr.).

Из целого комплекса грибов, вызывающих пятнистость листьев у вегетирующих растений белого донника, наиболее распространенным является бурая пятнистость *Pseudopeziza meliloti* Sydow. На пораженных грибом листьях появляются многочисленные мелкие бурые, впоследствие сливающиеся между собой, пятна.

Позже на верхней стороне листьев образуется сумчатое плодоношение гриба в виде мелких апотециев. Листья на пораженных растениях преждевременно отмирают и отпадают, в результате снижается урожай зеленой массы, а также семян.

Гриб *Pseudopeziza meliloti* Sydow. на листьях белого донника в условиях Латвийской ССР в 1937 году был впервые обнаружен Ю. Смародсом (Smarods, 1938), но более точных сведений о распространности и вредоносности этого гриба пока не имеется.

В последние годы нами проведено тщательное обследование посевов белого донника в 12 колхозах Талсинского, Кулдигского и Салдусского районов относительно степени распространенности и вредоносности этого гриба. Установлено, что бурая пятнистость распространена в большей или меньшей степени во всех обследованных посевах белого донника, как первого, так и второго года жизни. Наиболее сильное поражение бурой пятнистостью наблюдалось на дерново средне-сильноподзолистых, слабо окультуренных почвах.

В питомнике исходного материала наиболее устойчивыми к поражению бурой пятнистостью выявились более позднеспелые, хорошо облиственные формы белого донника (местные, а также некоторые образцы, полученные из ГДР, Болгарии и Польши).

Из других грибных заболеваний листьев встречаются следующие виды грибов: *Stagonospora meliloti* Petrak. и *Cercospora meliloti* Oud., но вредоносность их пока незначительна.

Одной из наиболее распространенных болезней листьев, появляющихся в виде бледножелтоватых пятен, которым на нижней стороне листа соответствует серовато-фиолетовый войлочный налет спороношений гриба, является пероноспороз — *Peronospora meliloti* Sydow. Сильно пораженные этим грибом растения задерживаются в росте; образуются более мелкие соцветия и в результате снижается урожай зеленой массы и семян.

Развитию болезни способствует высокая влажность воздуха и почвы, поэтому при обследовании посевов белого донника в колхозах Талсинского и Кулдигского районов в засушливый 1959 г. было констатировано только 1,1%—3,6%, а в более влажный 1960 год — 4,0%—11,2% растений, пораженных пероноспорозом.

В 1960 г. в питомнике исходного материала Стендской селекционно-опытной станции (посев 1960 г.) у безкумаринного сорта «Кумино» наблюдалось общее поражение растений пероноспорозом за счет диффузно развивающейся грибницы паразита. Пораженные растения были сильно угнетенными, даже не зацвели и дали низкий урожай зеленой массы.

Широко распространенной болезнью в посевах белого донника является также мучнистая роса — *Erysiphe communis* Grev. *f. meliloti* Rabh., которая образует белый мучнистый налет на верхней стороне листа. Во второй половине лета мицелий постепенно темнеет и среди налета образуются мелкие черные клейстокарпии (сумчатая стадия плодоношения).

Наблюдениями последних трех лет нами констатировано, что наиболее сильно мучнистой росой заражаются растения в условиях повышенной температуры и пониженной влажности внешней среды. Так, например, в 1959 году, когда средняя температура воздуха за летний период (июнь—август) была на 1,9° выше нормы, а сумма осадков 64% от нормы, мучнистая роса была широко распространена в посевах белого донника во всех колхозах Курземской зоны и в результате потери урожая достигли 15—35%.

Из вирусных заболеваний белого донника во всех обследованных (в 1958 и 1959 гг.) посевах наблюдалась мозаика, проявляющаяся в виде мозаичной расцветки и деформации листьев, но вредоносность ее пока не изучена.

В последние годы (1958—1959) лаборатория защиты растений производила также фитопатологический анализ семян белого донника, собранных из 26 колхозов Талсинского, Кандавского, Кулдигского и Салдусского районов. Полученные результаты приводятся в таблице 6.

Таблица 6

Результаты фитопатологического анализа семян белого донника в 1958—1959 гг.

№№ п/п	Название гриба	Процент образцов с выделением гриба	
		1958	1959
1.	*Cladosporium herbarum* Link.	39	14
2.	*Alternaria sp.*	58	18
3.	*Fusarium avenaceum* Sacc. *var. herbarum* Sacc.	11	2
4.	*Fusar. oxysporum* Schlecht.	2	—
5.	*Fusarium sp.*	2	1
6.	*Aspergillus glaucus* Link.	4	3
7.	*Trichothecium roseum* Link.	4	1
8.	*Macrosporium commune* Rabh.	2	1
9.	*Penicillium sp.*	4	2
10.	*Botrytis cinerea* Pers.	2	—

Из данных таблицы 6 видно, что наиболее часто на семенах выделены следующие грибы: *Alternaria sp.*, *Cladosporium herbarum* Link., *Fusarium avenaceum* Sacc. *var. herbarum* Sacc. *F. oxysporum* Schlecht, *Fusarium sp.*, *Aspergillus glaucus* Link., *Penicillium sp.*, *Trichothecium roseum* Link., *Macrosporium commune* Rabh., *Botrytis cinerea* Pers.

Выводы

Лаборатория защиты растений Стендской селекционно-опытной станции в период 1957—1960 гг. проводила исследования в четырех районах западной зоны Латвийской ССР (Талсы, Кандава, Кулдига, Салдус) по изучению видового состава и степени распространения возбудителей болезней на посевах белого донника.

С этой целью в 20 колхозах и совхозах вышеупомянутых районов проводились систематические обследования и проверка посевов белого донника; в осенне-зимний период брались монолиты на отращивание и проводился фитопатологический анализ пораженных и погибших растений.

В лабораторных и полевых условиях был исследован полный цикл развития грибов, являющихся возбудителем заболеваний тех или иных частей растений донника; получены плодовые тела и установлена видовая принадлежность этих грибов.

В результате трехлетних исследований в посевах белого донника нами определено более 20 видов возбудителей грибных болезней:

а) гнили всходов: *Pythium debaryanum* Hesse, *Rhizoctonia violacea* Tul., *Fusarium avenaceum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc. *var. herbarum* Sacc.

б) гнили корневой шейки и корней: *Sclerotinia trifoliorum* Erikss., *Typhula sp.*, *Fusarium avenaceum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc. *var. herbarum* Sacc., *Fusarium sp.*

в) болезни стеблей: *Ascochyta caulicola* Laub., *Sclerotinia Libertiana* Fuck., *Botrytis cinerea* Pers.

г) болезни листьев: *Pseudopeziza meliloti* Syd., *Peronospora meliloti* Sydow, *Erysiphe communis* Grev. *f. meliloti Stagonospora meliloti* Petrak, *Cercospora meliloti* Oud.

д) на семенах: *Alternaria tenuis* Nees., *Cladosporium herbarum* Link., *Fusarium avenaceum* Sacc. *var. herbarum* Sacc., *F. oxysporum* Schlecht, *Fusarium sp.*, *Aspergillus glaucus* Link., *Penicillium sp.*, *Trichothecium roseum* Link., *Macrosporium commune* Rabh., *Botrytis cinerea* Pers.

Поражение посевов белого донника грибом *Typhula sp.* для Латвийской ССР приводится впервые.

По нашим наблюдениям, наиболее вредоносными для культуры белого донника в условиях западной зоны Латвийской ССР являются следующие виды грибов:

Pythium debaryanum Hesse.
Sclerotinia trifoliorum Erikss.
Fusarium avenaceum Sacc.
Fusarium avenaceum Sacc. *var. herbarum* Sacc.
Ascochyta caulicola Laub.
Sclerotinia Libertiana Fuck.
Pseudopeziza meliloti Syd.
Peronospora meliloti Syd.
Erysiphe communis Grev. *f. meliloti* Rabh.

ЛИТЕРАТУРА

Доброзракова Т. Л., Летова М. Ф., Степанов К. М., Хохряков М. К. 1956. Определитель болезней растений. Изд. АН СССР, М.-Л.
Купревич В. Ф. 1954. Болезни клевера и люцерны.
Наумов Н. А. 1952. Болезни сельскохозяйственных растений. М.-Л.
Райлло А. И. 1950. Грибы рода фузариум. Москва.
Хансон Э., Крейтлоу К. 1956. Многочисленные болезни клевера и донника. Ежегодник Мин. земледелия США. Под ред. М. С. Дунина.
Шапиро И. Д., Чумаков А. Е. 1957. Защита кормовых культур от вредителей и болезней.
Шкипсна Я. 1958. Изучение исходного и селекционного материала зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав на устойчивость к главнейшим заболеваниям. XI планово-методическое совещание по научн исслед. работе по защите раст. в сев.-зап. зоне СССР. Тезисы докл. Рига.
Шкипсна Я. 1959. Исследования причин гибели красного клевера и некоторых злаковых трав в период перезимовки в условиях западной зоны Латвийской ССР. «Доклады научной конференции по защите растений. Вильнюс.
Ячевский А. А. 1917. Определитель грибов. II.
Ячевский А. А. 1929. Справочник фитопатологических наблюдений. Ленинград.
Bārbalis, P. 1955. Zaļmesli.
Bārbalis, P. 1957. Baltā amoliņa audzēšana un izmantosāna.
Eglitis, M. 1938. Augu slimības.
Kalniņa, V., Seržāne, M. 1959. Sēklas fitopatologiskā analize.
Smarods, J. 1931—1956. Schaedae ad Fungi latvici exsiccati. 1—27.
Smarods, J. 1953. Materiāli par Latvijas PSR peronosporaļu sēnēm. Latvijas PSR ZA Vēstis, 7.
Škipsna, J. 1954. Pētijumi par āboliņa vēzi un tā apkarošanu. Latvijas PSR izmēģinājumu staciju zinātniskie raksti.

Стендская селекционно-опытная станция

О. ШПОКАУСКЕНЕ

НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЙ ВОЗБУДИТЕЛЬ ПОЛЕГАНИЯ РАССАДЫ ОВОЩЕЙ В ТЕПЛИЦАХ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Возбудители полегания рассады ежегодно причиняют большой вред прорастающим и растущим всходам рассады в теплицах. Особенно сильно повреждаются всходы овощей в тех теплицах, в которых не соблюдаются требования по обеззараживанию почвы и семян.

В теплицах Литовской ССР, по данным наших двухлетних исследований и наблюдений, всходы овощей чаще всего повреждаются грибами из родов *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium*, *Phoma*, *Alternaria*, *Botrytis*.

Наиболее широко распространены и встречаются почти в каждой теплице представители рода *Rhizoctonia* и *Fusarium*. Однако наиболее вредоносной является *Rhizoctonia Aderholdii* (Ruhl.) Kolosch.

В 1959 г. в теплице Вильнюсского сельскохозяйственного техникума, после пересадки ранней капусты в парники было найдено в некоторых парниках до 30% всходов, поврежденных *Rhizoctonia Aderholdii*. В 1960 г. в теплицах совхоза «Панерис» Вильнюсского района, редиска 90 парниковых окон была повреждена почти на 100%. При исследовании поврежденных всходов редиски найдены главным образом грибы из родов *Rhizoctonia*, *Fusarium* и *Alternaria*. На базе лекарственных и технических культур Института ботаники АН Литовской ССР в 1960 г. 10% цветной капусты было повреждено ризоктонией.

Rhizoctonia Aderholdii (Ruhl.) Kolosch., как показали исследования и наблюдения, повреждает всходы различных овощей: огурцов, томатов, салата и в особенности цветную капусту, раннюю капусту и редиску. *Rhizoctonia* может повредить только что начинающие прорастать всходы, растущие и подросшие, пересаженные всходы овощей. В первом случае всходы совсем не пробиваются из почвы; поврежденные позже, хотя и прорастают, но большинство из них тут же полегает, а остальные обычно погибают после пересадки в парник или в поле.

Симптомы повреждения как у *Rhizoctonia Aderholdii*, так и у других возбудителей являются сходными, и без помощи микроскопа часто невозможно установить возбудителя. *Rhizoctonia* была нами выделена как из потемневшей, мягкой консистенции, так и из сухой перетянутой корневой шейки капусты.

Различные расы *Rhizoctonia Aderholdii* (выделенные из разных овощей), выращиваемые в совершенно одинаковых условиях, растут на среде картофельного агара неодинаково. Например, *Rhizoctonia* цветной капусты не дает пышного роста, мицелий почти не поднимается над субстратом; сначала он белый, потом буреет; начиная с формирования псевдоконидий выявляются концентрические зоны колоний. Ризоктония капусты и редиски также не отличается пышным ростом, колонии вначале светлые, потом — темнобурые, однако не образуют концентрических зон.

Rhizoctonia огурцов и салата растет значительно пышнее, гифы мицелия поднимаются значительно выше над субстратом. Колонии, даже и старые, двухмесячные, чаще всего остаются белыми и только по краям чашек размещаются темнокоричневые небольшие пятна (скопления псевдоконидий).

Мицелии *Rhizoctonia Aderholdii*, по данным наших измерений, 4,5—11 μ ширины. Размеры псевдоконидий разных штаммов несколько различаются. Наибольшие псевдоконидии имеет *Rhizoctonia* огурцов и салата — 13,5 μ ширины и 21—23 μ длины, наименьшие псевдоконидии ризоктонии цветной капусты — 10,8 μ ширины и 19,8 μ длины. По литературным данным ширина гиф *Rhizoctonia Aderholdii* колеблется от 5 до 11 μ, размеры псевдоконидий 11—17,5 μ ширины, 15—30 μ длины. Данные наших измерений почти совпадают с упомянутыми границами, не достигая крайних, в литературе указанных величин псевдоконидий.

Различные штаммы *Rhizoctonia Aderholdii* отличаются, кроме того, неодинаковой степенью патогенности по отношению к различным овощам.

Для установления патогенности разных рас ризоктонии был проведен ряд опытов с ризоктонией огурцов, капусты, цветной капусты и редиски. Опыты проводились в цветочных горшочках, считая один горшок одной повторностью. Все опыты проведены в четырех повторностях. Почва горшочков была предварительно дезинфицирована горячим паром, а потом в нее было введено определенное для каждого горшка одинаковое количество чистой культуры *Rhizoctonia Aderholdii* и после этого были посеяны семена овощей. Для контроля оставлялись горшки со стерильной почвой.

Данные опытов по исследованию патогенности некоторых рас ризоктонии (табл. 1—4) показывают, что самыми невосприимчивыми по отношению ко всем исследованным расам ризоктонии являются томаты.

На втором месте по устойчивости к различным расам ризоктонии оказались огурцы. Только раса ризоктонии, выделенная из самих огурцов повредила 98,9% всходов огурцов, хотя всхожесть их была сравнительно неплохой. Все прочие расы ризоктонии для огурцов, можно сказать, не являются опасными.

Неустойчивыми против различных рас ризоктонии являются ранняя капуста, цветная капуста и редиска. Большая часть их

Таблица 1

Патогенность ризоктонии огурцов на всходах разных овощей в %

Культура	Всего всходов	Здоровых всходов	Пораженных всходов
1. Огурцы	79,8	1,1	98,9
2. Ранняя капуста	48,7	37,6	62,4
3. Цветная капуста	60,6	34,7	65,3
4. Редиска	82,4	39,4	60,6
5. Томаты	98,1	88,1	11,9

Таблица 2

Патогенность ризоктонии редиски на всходах разных овощей в %

Культура	Всего всходов	Здоровых всходов	Пораженных всходов
1. Огурцы	109,3	100	0
2. Ранняя капуста	17,8	1,7	98,3
3. Цветная капуста	33,9	1,3	98,7
4. Редиска	58,6	2,4	97,6
5. Томаты	101,0	99,7	0,3

Таблица 3

Патогенность ризоктонии цветной капусты на всходах разных овощей в %

Культура	Всего всходов	Здоровых всходов	Пораженных всходов
1. Огурцы	100,7	100	0
2. Ранняя капуста	84,5	62	38
3. Цветная капуста	99,1	69	31
4. Редиска	84,8	18,4	81,6
5. Томаты	109,7	99,5	0,5

Таблица 4

Патогенность ризоктонии ранней капусты на всходах разных овощей в %

Культура	Всего всходов	Здоровых всходов	Пораженных всходов
1. Огурцы	78,9	86,5	13,5
2. Ранняя капуста	36,1	40,8	59,2
3. Цветная капуста	38,2	51,3	48,7
4. Редиска	75,5	25,4	74,6
5. Томаты	94,7	98,3	1,7

Примечание: % «всего всходов» выведен по сравнению с незараженным контролем.

всходов погибла еще до выхода на поверхность почвы, а проросшие были очень сильно повреждены. Таким образом можно сказать, что томаты и огурцы значительно устойчивее против ризоктонии, чем капуста, цветная капуста и редиска.

В литературе указан и в практике неоднократно уточнен тот факт, что дезинфекция почвы горячим паром, формалином или другими дезинфекторами очищают ее от возбудителей полегания рассады, и всходы овощей вырастают здоровыми. Однако, эти средства борьбы обходятся сравнительно дорого и требуют или специальных установок (дезинфекция горячим паром), или работа с ними в какой-то мере вредна для здоровья человека (дезинфекция формалином, хлорпикрином) и практически в Литовской ССР мало применяются. Поэтому нашей целью было уточнение некоторых вышеуказанных средств борьбы и испытание новых средств. Опытами было проверено влияние дезинфекции почвы, протравливания семян и мульчировки на проявление возбудителей полегания рассады. Среди этих мероприятий были испытаны некоторые антибиотики, фитонциды и новые препараты — фунгициды. Исследовалась устойчивость некоторых сортов. Опыты были проведены с ранней капустой, а для заражения употреблялась ризоктония капусты, выращенная на картофельном агаре.

Для протравливания семян использовались: гранозан, меркуран, ТМТД, фигон, формалин, перманганат калия и сульфат меди в дозах, указанных в литературе.

Однако ни один из примененных протравителей против *Rhizoctonia Aderholdii* не показал положительного эффекта.

В опытах по мульчировке в качестве мульчи употреблялся продезинфицированный песок. Но и мульчировка почвы против ризоктонии как и протравливание семян не дала никакого эффекта.

Опыты по сортоиспытанию на устойчивость к ризоктонии были проведены со следующими сортами капусты: Капуста № 1,

Белорусская, Амагер, Брюссельская и краснокочанная. Ни один из этих сортов в тепличных условиях не показали сколько-нибудь значительного сопротивления по отношению к ризоктонии, если не считать, что % всхожести у сортов Белорусская и Амагер был выше, чем у раннего сорта капусты № 1. Однако всходы и здесь поражались почти на 100%.

В опытах по исследованию фитонцидов использовались экстракт и порошок сарептской горчицы. Согласно исследованиям научного сотрудника Института ботаники АН Литовской ССР И. Славенас (1959), фитоницидами сарептской горчицы способны убивать некоторые патогенные грибы или препятствовать прорастанию их спор.

В опытах по применению фитонцидов мы использовали экстракт сарептский горчицы в концентрациях 1 : 10 и 1 : 20, а также муку той же горчицы в дозе 20 кг (на 100 кг семян). В одних вариантах семена капусты выдерживались 4 часа в экстракте горчицы, в других — капуста после посева поливалась экстрактом. Горчичная мука вносилась в почву перед посевом капусты.

В результате опытов оказалось, что примененные дозы горчичных фитонцидов на ризоктонию действия не оказывали, а более высокая доза разбавления 1 : 5 — уже повреждала всхожесть семян капусты.

В опытах по применению антибиотиков использовались нами стрептомицин, пенициллин, биомицин, террамицин и тетрациклин. Семена капусты смачивались в течение 4 часов в растворах антибиотиков и высеивались в горшки. Исследованные антибиотики также не дали положительных результатов.

Наконец, были проведены опыты по поливке рассады различными более новыми препаратами: фуклазин, фигон, цинеб, дихлорксинон, аналог каптана и закись меди. Действие этих фунгицидов, а для сравнения также и действие бордосской жидкости, предварительно исследовалось в лабораторных условиях. С этой целью в подготовленные чашки Петри (влажные камеры) помещались на предметных стелках псевдоконидии *Rhizoctonia Aderholdii* и подвергались действию упомянутых препаратов, взятых в разных концентрациях. Спустя 24 часа проверялось прорастание псевдоконидий.

Используя данные лабораторных исследований, для опытов в теплице мы брали 1% растворы препаратов (т. е. вдвое большие концентрации предельных концентраций, полученных в лабораторных условиях) и ими поливали посеянные семена.

В первом опыте первый полив производился водой, второй и третий — фунгицидами, а следующие поливы снова водой. Во втором опыте первые два полива производились фунгицидами, а следующие — водой. Результаты обоих опытов представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

Влияние разных фунгицидов на патогенность ризоктонии в %
(первый опыт)

Вариант опытов	Всего всходов	Здоровых всходов	Пораженных всходов
1. Контроль — стерильная почва, поливка водой	100,0	100,0	0
2. Контроль — зараженная почва культурой ризоктонии, поливка водой	8,0	100,0	0
3. Зараженная почва культурой ризоктонии, поливка 1% фуклазина	4,7	17,1	82,9
4. Зараженная почва культурой ризоктонии, поливка 1% $CuSO_4$	6,6	7,7	92,3
5. Зараженная почва культурой ризоктонии, поливка 1% фигона	45,6	64,2	35,8
6. Зараженная почва культурой ризоктонии, поливка 1% дихлорксинона	7,8	4,6	95,4
7. Зараженная почва культурой ризоктоний, поливка 1% перманганат калия	5,4	0	100,0

Таблица 6

Влияние разных фунгицидов на патогенность ризоктонии в %
(второй опыт)

Вариант опытов	Всего всходов	Здоровых всходов	Пораженных всходов
1. Контроль — стерильная почва, поливка водой	100,0	100,0	0
2. Контроль — зараженная почва культурой ризоктонии, поливка водой	0	0	0
3. Зараженная почва культурой ризоктоний, поливка 1% фигона	90,0	91,6	8,4
4. Зараженная почва культурой ризоктоний, поливка 1% фуклазина	54,1	95,1	4,9
5. Зараженная почва культурой ризоктоний, поливка 1% цинеба	53,2	87,5	12,5
6. Зараженная почва культурой ризоктонии, поливка 1% аналог-каптана	0	0	0
7. Зараженная почва культурой ризоктоний, поливка 1% закись меди	1,4	100,0	0
8. Зараженная почва культурой ризоктоний, поливка 1% перманганат калия	2,3	100,0	0

Данные таблицы показывают, что действие различных препаратов в условиях теплицы является различным. Например, закись меди, дихлорксинон, аналог каптана и перманганат калия не оказали фунгицидного действия. Цинеб и фуклазин оказались более эффективными. Сравнительно хорошо действовал фигон. В первом опыте всхожесть этого варианта, по сравнению с контролем, была почти наполовину больше и большая часть всходов оказалась здоровой.

Если в контрольном варианте (почва стерильная) число всходов принять за 100%, то при заражении почвы чистой культурой ризоктонии не появлялось ни одного всхода. При заражении же почвы ризоктонией и поливке препаратом фигон всхожесть по сравнению с контрольным вариантом составляла 90%. Из них только 8,4% были повреждены ризоктонией, а остальные 91,6% входов были здоровые, хотя фигон все таки на корнях вызвал ожоги.

Эти данные показывают, что препарат фигон имеет явное преимущество в борьбе с ризоктонией, по сравнению со всеми другими нами примененными средствами. В дальнейшем необходимо установить еще наиболее подходящее время поливки препаратом фигон и концентрацию.

Дезинфекция почвы формалином и горячим паром, по данным наших исследований, подавляет ризоктонию на 100%. Но ввиду того, что эти мероприятия являются более сложными и более трудоемкими, то с экономической точки зрения дезинфекция почвы пока не оправдывает себя.

Из опытов по применению антибиотиков, фитонцидов, разных протравителей семян, фунгицидов и других средств, следует сделать заключение, что ризоктония отличается большей устойчивостью по отношению к названным агентам, чем многие другие возбудители полегания всходов овощей.

ЛИТЕРАТУРА

Болезни растений. 1956. Ежегодник Министерства земледелия США. Под ред. М. С. Дунина.

Наумов Н. А. 1952. Болезни сельскохозяйственных растений. М.-Л.

Славенас И. 1959. К вопросу о применении фитонцидов горчиц в борьбе с некоторыми грибными болезнями и вредителями растений. Докл. научной конференции по защите растений. Вильнюс.

Goodman, Robert N. 1953. Antibiotics a new weapon for fire blight control. Amer. Fruit Grower 73, 11.

Kaszonyi, Sàndor. 1956. Palanták rizoktonias szártörothadása elleni vedekezes «Fuklasin F» fel. Növénytermelés 5 (1) : 77—86.

Институт ботаники Академии наук Литовской ССР

Н. ЯКОВЛЕВА

ОЗДОРОВЛЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВИРУСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Серологической проверкой клонов первого года на зараженность X вирусом (1958, 1959 гг.), а также X и S вирусами (1960 г.) установлен следующий процент вирусной инфекции:

Сорт	% вирусной инфекции (по росткам)			
	1958 г.	1959 г.	1960 г.	
	X	X	X	S
Царникавский	21,7	30,4	35,8	38,1
Аквила	2,0	2,0	—	—
Форан	27,0	23,6	20,0	32,5

Полученные данные говорят о том, что применявшийся до сих пор в семеноводстве метод прочистки и покустного отбора внешне здоровых растений сам по себе недостаточен для оздоровления картофеля от вирусных болезней.

Применение серологического метода является в настоящее время наиболее перспективным мероприятием в деле оздоровления картофеля от вирусной инфекции. Ценность этого метода усиливается еще и тем, что он позволяет обнаружить скрытую форму инфекции, что наиболее важно.

Для борьбы с вирусным вырождением на станции с 1958 г. начата планомерная работа по оздоровлению элиты картофеля. Сущность этой проблемы заключается в отборе здоровых клонов с помощью антивирусной сыворотки и в дальнейшем размножении их в питомниках с учетом пространственной изоляции.

Серологический отбор безвирусных клонов проводился дважды: по росткам (февраль—апрель месяцы) и по листьям в период бутонизации-цветения.

Тщательный отбор на первом этапе семеноводческого процесса очень важен потому, что только в питомниках испытания

клонов проводится браковка вирусных растений. В последующих генерациях (размножение клонов, суперэлита, элита) вся работа по оздоровлению семенного материала сводится лишь к предупреждению возможного вторичного заражения.

В результате двухлетнего применения этой методики (1958, 1959 гг.) можно отметить ряд отрицательных ее сторон: во-первых, громоздка (происходит двойной 100% контроль клонов по росткам и по листьям); во-вторых, что самое главное, при отборе клонов по росткам имеется возможность появления ошибок и проскоков вирусных клонов в здоровый материал, что обнаруживается при второй серологической проверке клонов по листьям.

Источник возможных ошибок при отборе клонов по росткам может быть, как показали наши наблюдения, следующий:

1) не все клубни одного и того же клона, а также не все ростки одного и того же клубня в равной степени являются носителями вирусной инфекции;

2) концентрация вирусов в ростке клубня может быть ниже чувствительности этого метода.

Во избежание указанных неточностей и для упрощения методики, в 1960 г. отбор клонов (к X и S вирусам) проводили в специально выделенных питомниках отбора клонов. Преимущество этого отбора заключается в том, что серологическая реакция по листьям значительно резче, а следовательно — точнее, чем по росткам.

К сожалению, нужно отметить, что до сих пор нет единой методики оздоровления семенного материала от вирусной инфекции, что в значительной мере затрудняет это важное мероприятие.

В подтверждение роли серодиагностики в производстве элиты с пониженным содержанием вирусной инфекции можно привести имеющиеся у нас трехлетние данные по оздоровлению картофеля сорта Форан от вируса X.

Исходный семенной материал (клоны) сорта Форан до оздоровления по данным серелогического анализа содержал 27—29% вирусных растений (1958 г.). В результате двукратного 100% отбора в 1959 г. в питомнике размножения клонов этот сорт на площади 0,55 га имел 1,5—2% вирусных растений (X вирус). В 1960 году на площади 1,5 га в посеве суперэлиты процент вирусных растений остался без изменения (2%).

Таким образом в результате планомерно проводимого отбора с помощью серодиагностики можно добиться в короткий срок значительного снижения вирусной инфекции.

Тирайская селекционно-опытная станция Латвийского научно-исследовательского ин-та земледелия

II

Вредители сельскохозяйственных растений

А. ВЕНГЕЛЯУСКАЙТЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ВРЕДИТЕЛЯМИ В КАУНАССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ АН ЛИТОВСКОЙ ССР

Зеленые насаждения городов и населенных пунктов часто страдают от вредителей. Поврежденные растения не только теряют свою декоративную ценность, но иногда даже гибнут.

С целью выяснить видовой состав вредителей декоративных растений в Каунасском Ботаническом саду начиная с 1959 года проводится обследование вредной энтомофауны.

За 1959—1960 г.г. всего зарегистрировано 61 вид вредителей на 140 видах растений, в том числе 11 видов вредителей на 35 видах оранжерейных растений. Основными вредителями древесно-кустарниковых и цветочно-декоративных растений являются колюще-сосущие насекомые и клещи.

В условиях открытого грунта наиболее повреждались: колючая ель, лиственница, жасмин, боярышник, роза, желтая акация, липа, сирень, калина и георгины. Значительный вред принесли следующие виды насекомых и клещей:

Acyrthosiphon caraganae Chol. — большая акациевая тля второй год подряд сильно вредит насаждениям желтой акации. Массово размножаются в наших условиях в июле. Тли не только высасывают листья, молодые побеги и зеленые бобы, но и загрязняют листья белыми экскрементами. Летом 1959 г. сильно поврежденные растения преждевременно сбросили листья.

Aphis philadelphi Boern. — жасминная тля в парке Ботанического сада сильно поражает жасмин. Поврежденные побеги искривляются, листья на них свертываются. Массово размножаются во второй половине лета, отчего растения теряют декоративный вид, уменьшается годовой прирост.

Callipterus tiliae L. — липовая тля вредит мелколистной и крупнолистной липе. Массовое размножение отмечено летом 1959 года. Тли загрязняют растения своими липкими выделениями, которые даже стекают с листьев; деревья теряют декоративность.

Macrosyphum rosae L. — розанная тля вредила культурным сортам розы, особенно сильно — летом 1959 года. В течение лета тли развиваются в нескольких поколениях. Зимуют яйца на побегах роз. Колонии тлей заселяют молодые побеги, вызывая их ненормальное развитие.

В борьбе с тлями применялись опрыскивания 0,15%-ным никотин-сульфатом с добавлением мыла.

Typhlocyba rosae L. — розанная цикадка принесла значительный вред шиповнику, меньше от нее пострадали культурные сорта розы. С конца мая вредили личинки, а в июле отмечены взрослые цикадки.

Борьба с цикадкой проводилась путем опрыскивания растений 0,5%-ной минерально-масляной эмульсией ДДТ.

Lepidosaphes ulmi L. — яблоневая запятовидная щитовка вредит многим декоративным растениям. Особенно сильно от нее в Каунасском Ботаническом саду страдают боярышник и липа. Щитки личинок и самок часто сплошь покрывают кору ствола, ветвей и побегов. Поврежденные ветви отсыхают, а молодые растения гибнут. Зимуют яйца под щитками отмерших самок. Отрождение личинок в наших условиях начинается, когда зацветает яблоня (в 1959 году — 16. V, в 1960 году — 21. V).

В борьбе с запятновидной щитовкой применялось ранневеснее опрыскивание 8%-ным карболинеумом и летнее опрыскивание 0,1%-ной эмульсией тиофоса против личинок-бродяжек.

Galerucella viburni Payk. — калиновый листоед вредил калине и гордовине. При массовом размножении летом 1959 г. почти оголил кусты калины. Личинки отмечены в конце мая.

Хорошие результаты в борьбе с калиновым листоедом дало опыливание дустом ДДТ.

Caloptilia syringella F. — сиреневая моль массово повреждала обыкновенную сирень и, в меньшей степени, венгерскую сирень. Особенно сильно вредила летом 1959 года. Бабочки первого поколения летают в начале июня. Гусеницы минируют листья, которые приобретают вид обожженных, кусты сирени теряют декоративность, отстают в росте.

В борьбе с сиреневой молью успешно применялась 0,1%-ная эмульсия тиофоса против молодых гусениц в минах.

Coleophora laricella Hb. — лиственничная чехликовая моль. Массовое размножение отмечалось летом 1959 года. Поражались европейская и сибирская лиственницы. Поврежденная хвоя желтеет и приобретает опаленный вид. Зимует гусеница в чехлике, прикрепленном к почкам или ветвям.

В борьбе с молью успешно применялась 0,1%-ная эмульсия тиофоса. Летом 1960 года значительных повреждений не отмечено.

Paratetranychus ununguis Jacobi — сильно вредит колючей ели в коллекции и парковых насаждениях Ботанического сада.

Клещики живут у основания хвоинок и на хвоинках с нижней стороны веточек, оплетая их тонкой паутинкой и высасывая соки. Зимуют в фазе яйца. В результате заклещевения на хвое появляются светлые точки, которые позже сливаются, хвоя буреет. Сильно поврежденные ветви отсыхают. Более сильно вредил летом 1959 года.

Tetranychus urticae Koch. — паутинный клещик отмечен на ряде декоративных растений, но наиболее сильно вредил в 1959 году культурным сортам георгина на коллекционном участке Ботанического сада. Листья поврежденных растений приобретали мраморовидную окраску, а затем начали засыхать. Живут клещики на нижней стороне листа. Массово размножаются во второй половине лета.

В борьбе с клещиками проводились повторные опрыскивания 0,1%-ной эмульсией тиофоса.

Среди вредителей оранжерейных растений вреднейшими оказались следующие виды:

Coccus hesperidum L. — мягкая ложнощитовка нами отмечена на 30 видах растений. Особенно сильно повреждала: *Citrus sp., Laurus nobilis, Nerium oleander, Solanum pseudo — capsicum, Pittosporum undulatum, Ficus populifolia, Ficus infectoria, Ficus benghalensis.* Самки и личинки поселяются вдоль серединной жилки верхней и, особенно, нижней стороны листьев, а также на молодых веточках. На выделяемой щитовками «медвяной росе» поселяются сапрофитные грибки — «чернь», отчего растения теряют декоративность и нарушается нормальный обмен веществ. Наибольшего размножения ложнощитовка достигала в июле.

Борьба с ложнощитовками в оранжереях проводилась путем опрыскивания 0,8—1%-ной минерально-масляной эмульсией ДДТ.

Pseudococcus gahani Green. — цитрусовый мучнистый червец в наших оранжереях наиболее часто и сильно повреждал: *Evonymus japonica, Musa paradisiaca, Cyperus haspan, Cyperus alternifolius, Ficus benghalensis, Passiflora coerulea, Aristolochia elegans.* Самки и личинки живут на всех надземных частях растений, высасывая сок и покрывая их своими выделениями — «медвяной росой».

В борьбе с мучнистыми червецами хорошие результаты показала 0,8%-ная эмульсия тиофоса. После повторных опрыскиваний вред, причиняемый мучнистыми червецами, в 1960 году понизился до незначительного.

Среди вредителей декоративных растений менее значительный вред в условиях открытого грунта причинили:

Aphis fabae Scop. — культурным сортам георгина,

Mindarus abietinus Koch — пихте сибирской,

Phorodon humuli Schn. — хмелю,

Tetraneura ulmi Deg. — вязу,
Sacchiphantes viridis Ratz. — ели и лиственнице,
Anamaspis loewi Colvée — сосне горной,
Anthomonus pomorum L. — яблоне,
Blastophagus minor Htg. — сосне горной,
Caliroa limacina Retz. — боярышнику и вишне,
Eriophyes pyri Pag. — груше.

В оранжерейных условиях менее значительный вред принесли следующие вредители:

Heliothrips haemorrhoidalis Bouché — Dracaena fragrans, Phoenix reclinata,
Myzodes persicae Schulz. — Calceolaria hybrida, Cineraria hybrida, Chrysanthemum indicum.
Saissetia oleae Bern. — Nerium oleander, Adelia neomexicana,
Diaspis boisduvalii Sign. — *Howea Forsteriana.*
Tetranychus urticae Koch. — *Datura sp., Vitis vinifera.*

Остальные виды вредителей были отмечены в единичных экземплярах и существенного значения в наших условиях не имели.

ЛИТЕРАТУРА

Белосельская З. Г., Сильвестров А. Д. 1953. Вредители и болезни цветочных и оранжерейных растений. М.—Л.

Белосельская З. Г. 1955. Вредители парковых насаждений нечерноземной полосы и меры борьбы с ними. Изд. АН СССР.

Белосельская З. Г., Сильвестров А. Д. 1959. Защита зеленых насаждений от вредителей и болезней. Изд. Мин. Коммун. хозяйства РСФСР. Москва.

Венкова Е. А. 1959. Памятка по борьбе с вредителями и болезнями зеленых насаждений. Ленинград.

Осмоловский Г. Е. 1956. Защита лесных и плодовых питомников от вредителей. М.—Л.

Flachs, K. 1931. Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Stuttgardt.

Каунасский Ботанический сад
АН Литовской ССР

С. ВЕТРОВА

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД КАРТОФЕЛЯ В БЕЛОРУССКОЙ ССР

Большой урон картофелеводству — этой важной отрасли растениеводства — причиняют нематодные болезни картофеля. Наиболее распространенными из них являются гетеродероз, вызываемый картофельной нематодой *Heterodera rostochiensis* Woll. и дитиленхоз, вызываемый стеблевой нематодой картофеля *Ditylenchus destructor* Thorne.

В Белорусской ССР встречаются оба эти заболевания. Правда, изучение их только начинается.

Картофельная нематода *Heterodera rostochiensis* обнаружена в Белоруссии впервые в 1957 году. В настоящее время этот опасный карантинный паразит уже отмечен на многих приусадебных участках в Поставском, Островецком, Ошмянском, Сморгоньском районах Витебской и Гродненской областей (бывшей Молодеченненской области), где причиняет значительный ущерб, так как резко снижает урожай картофеля. Новые очаги выявляются ежегодно.

Изучение мер борьбы с этим паразитом картофеля ведется на Минской станции ВИЗР. Изучаются два метода: химический и агротехнический — выведение нематодоустойчивых сортов картофеля.

В 1959 году для борьбы с картофельной нематодой внедряли в практику в условиях БССР препарат № 23 (опыт Н. М. Свешниковой и С. Н. Ветровой).

В 1960 году продолжается изучение последействия препарата № 23 в системе плодосмена и начато изучение действия нематоцидного препарата КАРБАТИОН (ВАПАМ).

Выведение сортов картофеля, устойчивых к картофельной нематоде, начато на станции в 1958 году (Н. В. Тыктин).

В результате скрещиваний *S. ballsii* и *S. catarthrum* с сортами *S. tuberosum* получены устойчивые к нематоде межвидовые гибриды. Кроме того, проведена значительная работа по испы-

танию устойчивости диких и культурных видов картофеля и их гибридов с селекционными сортами.

Всего в 1958—59 гг. было исследовано на устойчивость к нематоде 2514 сеянцев и 372 клона, высаженных клубнями. Выделившиеся по устойчивости формы и гибриды используются в дальнейшей селекции.

Параллельно с выведением нематодоустойчивых сортов изучается природа устойчивости к картофельной нематоде. Сравниваются анатомо-морфологические особенности корневой системы устойчивых и неустойчивых форм, выясняется проникновение и развитие личинок нематоды в корнях устойчивых форм картофеля (Р. В. Жилинская).

Нематоды, паразитирующие в клубнях и вызывающие их порчу при хранении распространены довольно широко по территории Советского Союза.

К ним относятся: стеблевая нематода картофеля *Ditylenchus destructor* Thorne, ложностеблевая *Neotylenchus abulbosus* Steiner и ростковая *Pratylenchus pratensis* de Man нематоды.

В Белоруссии Кирьяновой (1935) и Мержеевской (1953) обнаружены на картофеле стеблевая нематода *Ditylenchus dipsaci*, ложностеблевая и ростковая. Причем оба автора отмечают многоядность *D. dipsaci* и высказывают предположение о существовании картофельной расы стеблевой нематоды.

В настоящее время картофельная раса стеблевой нематоды действительно выделена в новый вид *Ditylenchus destructor* Thorne.

Следует отметить, что ни Кирьянова, ни Мержеевская не находили стеблевой нематоды в клубнях и не обнаружили очагов дитиленхоза в республике.

Нами в 1958—60 гг. было проведено обследование картофелеводческих хозяйств для выяснения наличия стеблевой и других нематод, паразитирующих в клубнях картофеля. Обследование проведено в два срока: весной — в апреле—мае и осенью — в октябре.

Пробы брали из хранилищ и буртов, в которых хранится семенной картофель. Обследование проведено в 25 районах Минской, Могилевской, Витебской и Гомельской областей. Всего было обследовано 67 картофелеводческих хозяйств, из них 27 колхозов, в том числе 2 семеноводческих по картофелю, 6 совхозов, 4 селекционных учреждения и прочие хозяйства. Всего собрано и поступило для анализа 80 проб.

Из нематод, паразитирующих в клубнях, нами была обнаружена стеблевая нематода картофеля *Ditylenchus destructor* Thorne. Она найдена в 13 колхозах Гомельской области, граничащей с Киевской и Черниговской областями УССР, где нематода распространена очень широко. Кроме того, стеблевая нематода обнаружена в колхозе им. Хрущева, Узденского района,

Минской области, расположенного в центральной части Белоруссии, что свидетельствует о значительном распространении стеблевой нематоды по территории республики.

Клубни из проб, в которых была обнаружена стеблевая нематода, имели типичную форму поражения дитиленхозом.

По данным Инспекции по сельскому хозяйству Комаринского района Гомельской области степень поражения хранящегося картофеля довольно высокая. В 4 колхозах района: им. Кирова, «Руховик Революции», им. Фрунзе и «Заря» стеблевой нематодой поражено от 3 до 6% засыпанного семенного фонда, а в 9 колхозах: им. Калинина, «Червоная Украина», им. К. Маркса, им. Ленина, им. Горького, «Рассвет», «Новая жизнь», «Коминтерн», «Ленинский шлях» нематодой поражено от 0,5 до 3% семенного фонда.

Колхозам, в которых обнаружена стеблевая нематода, оказана методическая помощь по ликвидации очагов заболевания.

При дальнейшей работе будут получены более полные данные о распространении и вредоносности этого серьезного вредителя картофеля в Белорусской ССР.

В существующих очагах заражения стеблевой нематодой необходимо внедрить уже разработанные мероприятия по борьбе с ней.

ЛИТЕРАТУРА

Кирьянова Е. С. 1935. Нематоды с/х растений западной полосы СССР. Паразитологический сборник ЗИН АН СССР, 5.

Кирьянова Е. С. 1936. Распространение, вредоносность и задачи изучения и борьбы со стеблевой нематодой в СССР. Материалы к Всес. совещанию по изучению нематод.

Кирьянова Е. С. 1955. Круглые черви (нематоды) — паразиты растений.

Мержеевская О. И. 1953. Нематоды главнейших полевых культур в БССР.

Парамонов А. А., Брюшкова Ф. И. 1956. Стеблевая нематода картофеля и меры борьбы с ней.

Устинов А. А., Линник Г. Н. 1955. Стеблевая нематода картофеля.

Лаборатория по нематодам
Минской опытной станции ВИЗР

Е. ГОРЯЧЕВА

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ И ВРЕДИТЕЛЯМИ СМОРОДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В условиях Ленинградской области насаждения смородины ежегодно в сильной степени поражаются антракнозом, вследствие чего урожай снижается в полтора-два раза.

В борьбе с антракнозом большое значение имеет уничтожение растительных остатков (опавших листьев), так как на них зимует возбудитель заболевания.

Применяемые обычно приемы агротехники (перепахивание почвы в междурядьях и перекапывание под кустами) не дают полного эффекта, так как у ягодных кустарников часть опавших листьев находится внутри кустов, вследствие чего их уничтожение не может быть обеспечено обычными приемами агротехники.

Химические меры борьбы — трехкратное опрыскивание 1%-ной бордосской жидкостью также не всегда предохраняют смородину от поражения ее антракнозом, так как благодаря климатическим особенностям (выпадение осадков в течение длительных промежутков времени), эти мероприятия не всегда проводятся своевременно.

Поэтому Ленинградской опытной станицей по садоводству в течение ряда лет проводились работы по установлению эффективности искореняющего опрыскивания в борьбе с антракнозом смородины. Искореняющее опрыскивание заключается в том, что в ранневесенний период — перед набуханием или в период набухания почек производится опрыскивание кустов и почвы под кустами препаратами, разрушающими находящиеся на опавших листьях плодовые тела возбудителя заболевания. Из препаратов, разрушающих плодовые тела, станцией испытывались препараты ВИЗР № 47 и № 125 в 2%-ной концентрации, а также карболинеум в 6%-ной концентрации. Норма расхода жидкости на 1 га 1500 литров. Кроме искореняющего опрыскивания в период вегетации растений проводится трехкрат-

ное опрыскивание 1%-ной бордосской жидкостью в следующие сроки: 1-ое — сразу после цветения смородины, 2-ое — через 12—15 дней после первого и 3-е — после сбора урожая. Испытание проводилось на сортах черной смородины: Неаполитанская и Граненая, на площади 1 га.

По данным станции, после применения искореняющего опрыскивания пораженность смородины антракнозом резко снижается, по сравнению с вариантами опыта, где проводилось только трехкратное опрыскивание 1%-ной бордосской жидкостью без искореняющего опрыскивания, и контролем. В таблице 1 приводятся данные испытания препарата № 47 в 2%-ной концентрации для искореняющего опрыскивания.

Таблица 1

Влияние искореняющего опрыскивания препаратом № 47 на развитие антракноза смородины. Сорт смородины — Неаполитанская

Варианты опыта	% развития антракноза
Искореняющее опрыскивание препаратом № 47 в 2% концентрации + 3-кратное опрыскивание бордосской жидкостью	2,76
Трехкратное опрыскивание бордосской жидкостью без искореняющего	39,0
Контроль	84,5

Данные таблицы показывают, что при применении препарата № 47 в 2%-ной концентрации в качестве препарата для искореняющего опрыскивания, процент развития антракноза был 2,76, в то время как при трехкратном опрыскивании бордосской жидкостью — 39,0, а в контроле — 84,5%, т. е. пораженность антракнозом снижается при применении искореняющего опрыскивания, по сравнению с пораженностью смородины, где искореняющего опрыскивания не проводилось, более чем в 13 раз, а по сравнению с контролем — в 30 раз.

Такое же положительное действие на снижение антракноза оказывает препарат № 125 (нитрафен) в 1,5%-ной концентрации при его применении для искореняющего опрыскивания. Данные по эффективности препарата № 125 приводится в таблице 2.

Представленные в таблице 2 данные показывают, что пораженность смородины антракнозом после применения искореняющего опрыскивания препаратом № 125 была почти в 7 раз ниже, чем пораженность после трехкратного опрыскивания бордосской жидкостью без искореняющего и более чем в 30 раз ниже, чем в контроле, т. е. процент развития при приемнении искореняющего опрыскивания был — 3,19, без искореняющего — 20,85, а в контроле процент развития антракноза равнялся 92,5.

Таблица 2

Влияние искореняющего опрыскивания препаратом № 125 на развитие антракноза смородины. Сорт смородины — Неаполитанская

Варианты опыта	% развития антракноза
Искореняющее опрыскивание препаратом № 125 в 1,5%-ной концентрации + 3-кратное опрыскивание бордосской жидкостью	3,19
3-кратное опрыскивание бордосской жидкостью без искореняющего	20,85
Контроль	92,5

Положительные результаты дало применение для искорнеяющего опрыскивания карболинеума в 6%-ной концентрации. В этом случае наблюдалось значительное снижение пораженности смородины антракнозом и повышение ее урожая. Данные по эффективности карболинеума при его применении для искореняющего опрыскивания представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние искореняющего опрыскивания 6%-ным карболинеумом на развитие антракноза смородины. Сорт смородины — Граненая.

Варианты опыта	% развития	Урожай с куста в кг	Урожай в ц/га
Искореняющее опрыскивание 6% карболинеумом + 3-кратное опрыскивание бордосской жидкостью	16,0	1,12	29,2
Трехкратное опрыскивание бордосской жидкостью	42,9	0,93	26,07
Контроль	76,9	0,62	16,94

Применение искореняющего опрыскивания также снижает пораженность смородины септориозом, который в отдельные годы сильно поражает смородину снижая ее урожай и, одновременно служит мерой борьбы с тлями (смородинной, крыжовниковой и другими), яйца которых зимуют на ветвях и побегах смородины, так как оно проводится в сроки, в которые ведут борьбу с зимующим запасом вредителей. При применении искореняющего опрыскивания смородина почти полностью освобождается от зимующих яиц и в период вегетации на смородине почти не наблюдается побегов, поврежденных тлей.

В условиях Ленинградской области большой вред смородине наносит почковый смородинный клещ, вызывающий вздутие и засыхание почек и в значительной степени снижающий урожай.

Благодаря сильному распространению почкового клеща ограничивается ее размножение из-за недостатка здоровых черенков.

Ленинградской опытной станцией по садоводству проводится работа по изысканию мер борьбы с почковым смородинным клещом. Работа проводится в двух направлениях: 1 — по разработке мероприятий, направленных на оздоровление насаждений смородины и 2 — по разработке мероприятий, направленных на выращивание здорового посадочного материала, путем химической дезинфекции черенков, предназначенных для размножения смородины.

Для оздоровления насаждений смородины опытной станцией в период вегетации проводились следующие мероприятия: 1-ое — ранневесенняя вырезка зараженных клещом ветвей смородины, без каких-либо других обработок в период вегетации; 2-ое — опрыскивание 1%-ной коллоидной серой в сроки, установленные Э. Э. Савздарг — первое перед цветением смородины и второе после ее цветения без вырезки поврежденных побегов; 3-е — ранневесенняя вырезка поврежденных почковым клещом побегов и двукратное опрыскивание 1%-ной коллоидной серой. Опыт проводился на сорте черной смородины Приморский чемпион, на площади 1 га. Кроме того проводилось испытание препаратов внутрирастительного действия, из каковых испытывались: меркаптофос в 0,05%-ной концентрации и Фаг-20 в 0,125%-ной концентрации. Фаг-20 обладает свойствами внутрирастительного действия, а также контактного действия. Опыт закладывался также на сорте Приморский чемпион. Опрыскивание препаратами внутрирастительного действия проводилось в те же сроки, в которые проводилось и опрыскивание коллоидной серой. В ранневесенний период проводилась вырезка поврежденных клещом побегов.

Весной до обработки насаждений проводился учет поврежденности клещом смородины путем подсчета количества поврежденных ветвей и количества клещей в почках. В осенний период также проводился подсчет поврежденных клещом ветвей смородины и количества клещей как в старых, так и в новых почках.

Как показали проведенные учеты и наблюдения ранневесенняя вырезка поврежденных клещом ветвей смородины без опрыскивания коллоидной серой ведет к незначительному снижению поврежденности. Так, если количество поврежденных ветвей весной было 43,4%, то в осенний период оно было равно 37,8%. Немного лучшие результаты получены после двукратного опрыскивания 1%-ной коллоидной серой без ранневесенней вырезки поврежденных ветвей. В этом случае количество поврежденных клещом ветвей снижается в полтора раза, по сравнению с поврежденностью до обработки. Так, если до обработки количество поврежденных ветвей было равно 52,5%, то после обра-

ботки оно снизилось до 34,8%. Более положительные результаты дает ранневесенняя вырезка поврежденных клещом ветвей и двукратное опрыскивание 1%-ной коллоидной серой. В этом случае наблюдается снижение поврежденности клещом ветвей смородины в три раза, по сравнению с поврежденностью до обработки. Так, если количество поврежденных клещом ветвей до обработки было 36,8%, то после ранневесенней вырезки и двукратного опрыскивания 1%-ной коллоидной серой повреждение клещом было только 12,9%. В контроле поврежденность за вегетационный период увеличилась в 2 раза. Данные учетов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Варианты опыта	% поврежденных ветвей	
	18. IV до обработки	16. IX после обработки
Ранневесенняя вырезка и двукратное опрыскивание 1% коллоидной серой	36,8	12,9
Двукратное опрыскивание 1% коллоидной серой без вырезки	52,5	34,8
Ранневесенняя вырезка без опрыскивания 1% коллоидной серой	43,4	37,8
Контроль	39,3	68,5

Эффективность ранневесенней вырезки и двукратного опрыскивания однопроцентной коллоидной серой проверялась также на сортах черной смородины: Граненая, Северный великан и Приморский чемпион на производственных насаждениях станции. На этих сортах в результате проведенных обработок наблюдалось значительное снижение поврежденности смородины почковым смородинным клещом. Данные учетов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Эффективность ранневесенней вырезки и двукратного опрыскивания 1%-ной коллоидной серой в борьбе с почковым смородинным клещом.

Сорта смородины	% поврежденных клещом ветвей	
	27. IV до обработки	13. IX после обработки
Граненая	39,7	4,8
Северный великан	24,9	4,1
Приморский чемпион	39,3	11,9

Испытание препаратов внутрирастительного действия показало, что после применения этих препаратов количество поврежденных почковым клещом ветвей снижается, но полного оздоровления смородины не происходит. По сравнению с контролем, после применения препаратов внутрирастительного действия наблюдалось снижение поврежденности почти в 2 раза. Так, если в контроле количество поврежденных ветвей в осенний период было 78,1%, то после обработки меркаптофосом в 0,05%-ной концентрации поврежденность клещом снизилась до 41,8%, а после обработки Фаг-20 в 0,125%-ной концентрации — 44,9%. Данные учетов приведены в табл. 6.

Таблица 6

Сравнительная оценка препаратов внутрирастительного действия, применяемых против почкового смородинного клеща. Сорт смородины — Приморский чемпион.

Наименование препаратов	% поврежденных ветвей
Меркаптофос — 0,05%-ная концентрация	41,8
Фаг-20	44,9
Контроль	78,1

После обработки препаратами внутрирастительного действия наблюдается сокращение клеща в почках, но полностью клещ не погибает. Также наблюдается более слабая заселенность новых почек. Так, если клеща до обработки в почках было в среднем 833, то после обработки меркаптофосом в 0,05%-ной концентрации клеща оставалось только 258 особей или 33,8%. При обработке препаратом Фаг-20 в 0,125%-ной концентрации клеща до обработки было 851, после обработки только 235 особей или 29,1%. В контроле за этот период количество клеща тоже снизилось, но его оставалось 52,5%. Данные учетов приведены в таблице 7.

Как видно из таблицы 7, количество клеща в новых почках после обработки меркаптофосом было только 119,5 или 15,2%; после обработки препаратом Фаг-20 — 94,5 или 17,5% по сравнению с заселенностью старых почек. В контроле клеща было 208,5 особей или 59,3%. Следовательно часть клещей погибает при заселении новых почек после обработки смородины препаратами внутрирастительного действия, соприкасаясь с ним во время переселения.

Оздоровление черенков смородины, путем химической дезинфекции препаратами ВИЗР № 47 и № 125 в концентрациях 0,3% и 0,5% при экспозициях 1 час, 2 часа и 12 часов проводи-

Таблица 7

Заселенность почек смородины почковым клещом после обработки препаратами внутрирастительного действия. Сорт смородины — Приморский чемпион

Наименование препаратов	Количество клеща в почках по датам учета				
	старые почки			новые почки	
	6. V до обработки	24. VI после обработки			
		кол-во	%	количество	%
Меркаптофос 0,05% концентрация	833	258	33,8	119,5	15,2
Фаг-20 в 0,125% концентрации	851	236	29,1	94,5	17,5
Контроль	622	271	52,5	209,5	59,3

лось в весенний период перед высадкой их в грунт, на двух сортах черной смородины: Лия плодородная и Боскопский великан. Высаженные после химической дезинфекции черенки не теряли жизнеспособности. Их приживаемость была одинаковой с черенками, которые не подвергались химической дезинфекции. В период вегетации они развивались нормально, отставания в росте не наблюдалось. Наоборот, подвергавшиеся дезинфекции черенки развивали более сильные и высокорослые растения. В таблице 8 приводятся данные промеров одногодичного роста растений, выращенных из черенков смородины сорта Лия плодородная, подвергшихся химической дезинфекции препаратами № 47 и № 125 в различной концентрации и при различных экспозициях.

Таблица 8

Влияние химической дезинфекции черенков черной смородины препаратами № 47 и № 125 на интенсивность роста. Сорт смородины — Лия плодородная

Наименование препаратов и концентрация	Экспозиция и размер растений в см	
	2 часа	12 часов
Препарат № 47 — 0,3% концентрация	40	45
Препарат № 47 — 0,5% концентрация	59,8	55
Препарат № 125 — 0,3% концентрация	42,5	31,2
Препарат № 125 — 0,5% концентрация	47,5	57
Контроль	23,2	

Однако, как после часовой, так и после 2-часовой экспозиции отдельные особи клеща оставались живыми и вызывали в период роста растений повреждение отдельных почек. После 12-часовой экспозиции при дезинфекции как тем, так и другим препаратом, живых клещей в почках не обнаруживалось и из дезинфицированных черенков развивались здоровые растения смородины.

Ленинградская опытная станция
по садоводству
Института сельского хозяйства
Северо-Западной зоны

СБОРНИК ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(Таллин—Саку 4—7 августа 1960 г.)

В. ЕФРЕМЕНКО

ФИТОПАРАЗИТИЧЕСКИЕ НЕМАТОДЫ И БОРЬБА С НИМИ В ЛИТОВСКОЙ ССР

В Литовской ССР имеют распространение и вредят сельскохозяйственным культурам целый ряд паразитических нематод — картофельная (*Heterodera rostochiensis* Woll., 1923), картофельная стеблевая (*Ditylenchus destructor* Thorne, 1945), и ложностеблевая (*Neotylenchus abulbosus* Steiner, 1931), луковая стеблевая (*Ditylenchus alli* Beijerinck, 1883), свекловичная (*Heterodera schachtii* Schmidt, 1871). Указанные нематоды и вызываемые ими заболевания растений наблюдались нами на приусадебных участках, а стеблевая и ложностеблевая нематоды картофеля — в колхозах и совхозах. Стеблевая нематода впервые была обнаружена нами в Литве в 1959 году в совхозе Кельме, Кельмского района. После этого было организовано широкое обследование хранилищ картофеля совхозов и колхозов республики. Оказалось, что этот опасный паразит картофеля имеет распространение в колхозах и совхозах целого ряда районов республики. Эта нематода может причинять потери урожая картофеля до 20% и поэтому совершенно ясно, насколько важным является проведение мероприятий по борьбе с ней.

Следует отметить, что до 1959 года в Литовской ССР стеблевая нематода картофеля никем не констатировалась. Однако предположение о возможном наличии этого паразита картофеля высказывал ранее Ст. Мастаускис (1954). Стеблевая нематода лука констатирована также впервые в республике нами в 1959 году на приусадебном участке в гор. Вильнюс (пос. Ерузалимка). В том же году впервые нами констатирована ложностеблевая нематода картофеля. Обнаружение этих важных с/х вредителей говорит о том, насколько слабо изучена нематодофауна с/х растений в Литовской ССР. Гельминтоз с/х растений в Литве привлек внимание специалистов в 1930 году, когда была обнаружена пшеничная нематода (*Anguina tritici* Steinbuch, 1799). Изучение этого фитогельминтоза в Литве проводил Ст. Мастаускис. Им было отмечено, что наибольший вред пше-

ничная нематода наносит яровой пшенице сорта Мажекяй (в отдельных случаях поражалось до 90% колосьев). С этой нематодой была проведена борьба главным образом путем замены семян. С 1941 года по настоящее время пшеничная нематода в Литве не обнаруживалась. Работами Мастаускиса (1954, 1958) установлено, что в условиях Литовской ССР личинки пшеничной нематоды способны выходить из состояния анабиоза осенью, поэтому вышедшие из галлов личинки не в состоянии перенести зиму и поэтому озимая пшеница в Литве не подвергается заражению этой нематодой.

Свекловичная нематода впервые была обнаружена в Литве в 1932 г. и зарегистрирована в настоящее время в 11 районах республики (Мастаускис, 1958). Однако эта нематода не имеет пока большого экономического значения. В 1960 году Н. М. Свешникова обнаружила галловую нематоду в теплице тепличного комбината г. Вильнюса на корнях цикламенов. Вслед за этим нами было установлено поражение галловой нематодой в этом же комбинате томатов и огурцов. По данным Мастаускиса (1958), изредка встречалась некоторым исследователям Литвы тысячелистниковая нематода (*Anguina millefolii* Löw, 1874), вызывающая галлообразование на листьях тысячелистника обыкновенного, стеблевая нематода (*Ditylenchus dipsaci* Kühn, 1858) на пастушьей сумке, галловая нематода (*Meloidogyne sp.*) на корнях валерианы, хризантемная нематода (*Aphelenchoides ritzema* — bosi Schwartz, 1911). Из всех нематодных болезней гетеродероз картофеля, вызываемый картофельной нематодой (*Heterodera rostochiensis* Woll., 1923), является наиболее важной и серьезной проблемой для Литовской ССР. Именно здесь впервые в СССР в 1948 году (в г. Вильнюсе) был обнаружен этот паразит картофеля, завезенный по мнению многих специалистов немецкими войсками во время Великой отечественной войны (Свешникова, 1949). И хотя со времени обнаружения картофельной нематоды были приняты по отношению к ней строгие карантинные мероприятия, все же она продолжала распространяться, так что к 1960 году насчитывалось 2863 очага, общей площадью 323,18 га в 21 районе Литовской ССР.

Анализ литературы показывает, что картофельная нематода наиболее вредоносна картофелю в странах и местностях с влажным умеренным климатом (Англия, ГДР, ГФР, Голландия, Дания, северные районы Польши). Не случайно поэтому, что именно в климатических условиях Прибалтики картофельная нематода распространяется и приносит серьезные потери картофеля на участках с бессменной культурой картофеля. Специальные опыты Литовской станции ВИЗРа показали, что в естественных условиях Литовской ССР картофельная нематода дает одно поколение. Мы помещали в корневые вытяжки картофеля собранные с корней осенью сформировавшиеся цисты и не на-

блюдали выхода из них личинок, в то время как из старых цист их выходило большое количество. Это говорит о том, что процесс заражения корней картофеля личинками из старых цист может протекать непрерывно весной и летом при наличии благоприятных условий температуры и влажности. Причем самки нематоды, образовавшиеся раньше из проникших в корни картофеля личинок, успевают откладывать большее число яиц с личинками, чем самки из личинок, позже проникших в корни картофеля. В первом случае самки крупные и с большим числом яиц — до 1383 штук (Виницкас, 1957). У самок, образовавшихся из личинок позже проникших в корни картофеля, образуется меньше яиц с личинками, иногда буквально единичные яйца. При наступлении неблагоприятных осенних условий в цисты превращаются как более старые, крупные самки с большим числом яиц, так и более молодые, мелкие, с меньшим числом яиц. Поэтому в почве накапливаются цисты картофельной нематоды весьма различные друг от друга как по размерам, так и по количеству содержащегося в них потомства. Однако тот факт, что осенью не выходили личинки в корневых выделениях картофеля из вполне сформировавшихся цист, говорит о том, что вновь возникшим цистам необходим период покоя, и поэтому мы склонны думать, что у картофельной нематоды развивается только одно поколение. К этому выводу пришел также Вильский (Wilski, 1956), изучавший этот вопрос в условиях Польской народной республики.

Изучение растений-хозяев картофельной нематоды показало, что в условиях Литовской ССР круг таковых ограничивается картофелем и томатами, причем последние поражаются в слабой степени. В литературе отмечались как растения-хозяева картофельной нематоды белена (*Hyoscyamus niger* L.) и паслен черный (*Solanum nigrum* L.) (Свешникова, 1951; Кирьянова, 1955; Парамонов, Брюшкова, 1956; Виницкас, 1957).

Е. Михнова (1958) на Литовской станции ВИЗР специально заражала эти растения картофельной нематодой, но безуспешно. В 1960 г. мы заражали многочисленные растения семейства пасленовых различными популяциями картофельной нематоды из Литовской, Латвийской республик в Калининградской области РСФСР и установили новое растение-хозяина картофельной нематоды — *Solanum persicum* Wild. В настоящее время известно, что существуют различные по агрессивности биотипы картофельной нематоды. Впервые агрессивная раса картофельной нематоды констатирована Дуннетом в Шотландии в 1955 г., а затем она была обнаружена в Голландии, Западной Германии и Германской демократической республике. Эта раса в отличие от первой поражала паслен черный, устойчивые к первой расе формы картофеля *Solanum andigenum*; а самое главное, эта раса

оказалась способной поражать устойчивые к первой расе нематоды сорта картофеля.

Х. Штельтер (*Stelter*) в ГДР исследовал агрессивность популяции нематоды из одного очага г. Вильнюс и установил, что это была не агрессивная раса (устное сообщение). Однако, тот факт, что в этом же городе некоторые исследователи (Свешникова, Римкуте, Белоруская) обнаруживали картофельную нематоду на паслене черном, говорит о том, что и у нас возможно присутствие агрессивной расы, если это действительно не была табачная нематода (*Heterodera tabacum* B. a J. Lownsbery, 1954), о возможном наличии которой предполагает Е. Кирьянова (1959).

Изучение расового состава картофельной нематоды должно стоять в центре внимания исследователей, так как этот вопрос имеет важное значение для разворачивающейся в нашей стране селекционной работы по выделению устойчивых к картофельной нематоде сортов картофеля. Без учета наличия различных по агрессивности биотипов картофельной нематоды нельзя будет правильно подобрать компоненты для селекционного процесса. Следует отметить, что на Литовской станции ВИЗРа испытано на устойчивость к картофельной нематоде около 700 культурных сортов, а также несколько диких видов картофеля. Все они поражались в различной степени нематодой, за исключением дикого вида картофеля *Solanum vernei* (*S. ballsii*).

Из многих испытанных форм *Solanum andigenum*, полученных от ВИР'а, литовскими, латвийскими и калининградскими популяциями картофельной нематоды не поражались в 1960 году следующие:

1. *Sol. andigenum* f. Jakko Pulo (A9-2246)
2. „ „ „ „ „ (A9-2253)
3. *Sol. andigenum* HHhh (A9-1860)
4. „ „ „ (A9-1876)
5. *Sol. andigenum* f. Cuaresitona (A9-1946).

Этот материал может быть использован селекционерами при выведении нематодоустойчивых сортов картофеля.

Ценным является то, что дикий картофель *Sol. vernei* не поражается также и агрессивной картофельной нематодой, поэтому этот дикий картофель должен широко использоваться как один из компонентов в селекции картофеля на устойчивость к картофельной нематоде. Работа по изучению расового состава картофельной нематоды, встречающейся в нашей стране, начата на Литовской станции ВИЗР. Различные биотипы нематоды предполагается дифференцировать путем различных растений семейства пасленовых, а также путем установления морфологических различий, главным образом путем сравнения строения кутикулы самок и цист нематоды.

Для того, чтобы для одинаковых биотипов картофельной нематоды не применялись различные обозначения, как это имеется в отношении других паразитов, рекомендуется нижеследующий сортимент растений-дифференциаторов и обозначения биотипов:

1. Сортимент растений:

А) Картофель сорт «Аквила» из ГДР.

В) F_1 — гибрид культурный картофель × *Solanum andigenum* С.Р.С. 1763 из Голландии.

С) F_1 — гибрид культурный картофель × *Solanum andigenum* С.Р.С. 1685 из Голландии.

Д) Паслен черный из ГДР.

Е) Дикий вид картофеля *Solanum vernei.*

2. Обозначение различных биотипов картофельной нематоды проводится теми большими буквами латинского алфавита, которые соответствуют буквам вышеуказанных растений, поражаемых соответствующими биотипами.

Например, биотип «А» — поражающий культурный картофель, обозначенный выше этой же буквой;

биотип «АВС» (обнаружен в Шотландии), поражает те растения, которые обозначены выше аналогичными буквами;

биотип «АВСД» (обнаружен в ГДР) и т. д.

Однородный растительный материал для дифференциации картофельной нематоды может быть представлен институтом селекции растений из г. Грос-Люзевитца (ГДР) и из Голландии (г. Вагенинген, Institut voor Veredeling von Landbouwgewassen).

Предварительными исследованиями Литовской станции ВИЗР большого числа популяций картофельной нематоды из Литовской ССР, Латвийской ССР, Калининградской области РСФСР не установлено пока агрессивных биотипов картофельной нематоды.

Нами отмечено, что цисты, извлеченные из почвы очагов г. Вильнюса, различаются структурой кутикулы. У большинства цист имеется точечная структура, а у некоторых цист встречается кутикула с зигзаговидными складками, однако в последнем случае мы не заметили шипики, которые отмечены Е. С. Кирьяновой (1959) при описании табачной нематоды. Еще за 2 года до первого описания табачной нематоды B. F. и J. W. Lownsbery — в 1952 году А. Л. Тайлор (Taylor, 1952) встречал на корнях табака цисты нематоды из рода Heterodera. В его опытах этой нематодой не заражался картофель. Однако сильно заражались томаты и поэтому можно предполагать, что и в условиях Прибалтийских республик табачная нематода могла прижиться на томатах, так как табак здесь не выращивается.

Борьба с картофельной нематодой в нашей стране проводится в соответствии с системой обязательных мер борьбы, направленной на предотвращение дальнейшего распространения и постепенную ликвидацию очагов этой нематоды. Ведущее ме-

сто в ней занимают карантинные, агротехнические и химические мероприятия.

Изолированные очаги картофельной нематоды в Литовской ССР подвергаются ликвидации хлорпикрином в соответствии с рекомендацией Литовской станции ВИЗР (Ефременко, 1957). Экспедиция по борьбе с вредителями и болезнями МСХ Литовской ССР проводила работу по ликвидации хлорпикрином изолированных очагов картофельной нематоды в 5 районах Литовской ССР. Причем ни в одном случае после обеззараживания почвы не отмечено рецидива нематоды.

Таким образом, впервые в мировой практике оказалось возможным практическое применение химического метода для искоренения опасных изолированных очагов картофельной нематоды. Как правило, такие очаги на приусадебных участках не бывают большими, их площадь измеряется кв. метрами и поэтому их ликвидация не представляет большого труда. Гораздо сложнее и труднее бороться с картофельной нематодой в тех районах, где она успела заразить значительные площади и где уже нет возможности для ее уничтожения хлорпикрином, так как этот метод при хорошей технической эффективности все же дорог и сложен для широкого применения. Поэтому Литовская станция ВИЗРа проводит изыскание более дешевых и доступных средств борьбы с картофельной нематодой. Работа в этом направлении проходит по линии изыскания новых химических препаратов, синтез которых осуществляет Научный институт по удобрениям и инсектофунгицидам (НИУИФ), а также по линии разработки комплекса агротехнических мероприятий.

Из числа новых нематоцидов обнадеживающие результаты получены при испытании препарата ВАПАМ, представляющий собою концентрированный водный раствор натриевой соли монометилдитиокарбаминовой кислоты. Достаточно ранней весной за месяц до посадки картофеля полить зараженную почву 3% раствором этого препарата (5 литров на кв. метр), чтобы подавить нематоду в почве и тем самым резко повысить урожай картофеля как в год обработки, так и в последующий год.

На рисунке 1 наглядно показана эффективность этого мероприятия. Ценным является то, что этот препарат одновременно убивает почти все сорняки (в том числе такой злостный сорняк картофельных полей, как пырей) и тем самым облегчается работа по уходу за картофелем. Препарат прошел в 1960 г. испытание в производственных условиях на естественных очагах Литовской ССР и получено заключение о целесообразности его практического использования. На значительных земельных площадях хорошим средством борьбы с картофельной нематодой является введение беспасленового плодосмена. Исключение из севооборота растений-хозяев нематоды — кар-



Рис. 1. Слева — урожай картофеля с делянки, обработанной препаратом ВАПАМ. Справа — урожай картофеля с контрольной делянки.

тофеля и томатов приводит к постепенному снижению числа жизнеспособных нематод в почве.

В наших опытах сильно зараженная картофельной нематодой почва (свыше 2000 цист на куб. дециметр почвы) в течение 6 лет содержалась без посадок картофеля. (В 1954 г. — ячмень, в 1955 г. — гречиха, в 1956 г. — рожь, в 1957 г. — кукуруза, в 1958 г. — пар черный, в 1959 г. — лен).

В результате этого мероприятия в почве оставалось только от 1 до 4% цист с жизнеспособными личинками. Таким образом, беспасленовый плодосмен ведет к постепенному очищению почвы от нематоды и поэтому такой метод должен применяться в производстве в тех хозяйствах, где есть возможность исключить из севооборота картофель и томаты. Это мероприятие применяется в Юрбаркском районе Литовской ССР на полях колхоза в пойме реки Неман на двух очагах, общей площадью 14,7 га. Такие меры легко осуществить в случае обнаружения нематоды на полях колхозов и совхозов и очень трудно на небольших приусадебных участках, на которых в основном обнаруживается картофельная нематода и на которых имеется большая потребность в картофеле и томатах.

В населенных пунктах, где много таких очагов и где нет возможностей для их ликвидации химическим способом, имеется возможность для сохранения урожая картофеля на очагах кар-

тофельной нематоды путем введения такого севооборота, в котором эти культуры возвращались бы на старое место по меньшей мере через 3—4 года. В наших опытах после двухлетнего содержания очага нематоды под устойчивыми к ней культурами (рожь, кукуруза) урожай картофеля увеличился на 44,4%, после трехлетнего (свекла, горох, рожь) — урожай картофеля увеличился на 69,8%; после пятилетнего (пшеница яровая, эспарцет, рожь, кукуруза) — на 71,5% по сравнению с бессменной культурой картофеля, культивируемого на том же участке.

Изучение динамики нематоды в почве показало, что при возобновлении картофеля в севообороте интенсивно восстанавливается первоначальный запас жизнеспособных цист в почве, что является весьма нежелательным. В таком случае необходимо всячески рекомендовать под посадку картофеля вносить доступные нематоциды или такие препараты, которые бы препятствовали интенсивному размножению нематоды на корнях картофеля и тем самым предупредили бы наблюдающуюся вспышку нематоды.

Литовская станция ВИЗР имеет положительный опыт применения с указанной целью порошковидного препарата № 23 (Ефременко, 1951) и ВАПАМ. Здесь могут найти применение вещества нематостатического действия и другие доступные средства, предупреждающие размножение и накопление картофельной нематоды и тем самым они будут значительно повышать эффективность севооборота как средства борьбы с нематодой. Сотрудник Литовской станции ВИЗР Л. А. Гуськова (1959) в лабораторных условиях установила, что аммиачная селитра задерживает выход личинок из цист картофельной нематоды. При внесении этого удобрения под картофель в лабораторно-вегетационном опыте количество вновь образовавшихся цист на корнях картофеля снизилось на 91,1% по сравнению с контролем. Не исключена возможность, что это доступное удобрение может оказаться практически применимо для повышения эффективности севооборота в борьбе с картофельной нематодой. В настоящее время разрабатывается способ применения этого удобрения, как средства борьбы с гетеродерозом картофеля в полевых условиях на очагах нематоды в Литовской ССР.

Дальнейшие исследования по фитогельминтам в Литовской ССР должны быть направлены: на выявление фауны паразитических нематод с/х растений, в том числе и в особенности фауны и ареала распространения паразитических нематод картофеля; выявление и изучение расового состава нематод, в особенности изучение рас картофельной нематоды; изучение вопросов иммунитета растений к нематодам и выведение нематодоустойчивых сортов растений, в первую очередь нематодоустойчивых сортов картофеля; разработку и внедрение в практику комплекса химических и агротехнических мероприятий; изыскание веществ

стимулирующих и тормозящих выход личинок из цист картофельной нематоды с целью их применения для борьбы с этой нематодой; изучение биологических особенностей нематод и, в частности, изучение биологии покоящейся стадии картофельной нематоды, для выяснения причины и условий образования цист, способных длительное время сохранять внутри себя жизнеспособное потомство и возможности сокращения этого срока.

Решение этих задач и внедрение комплекса разработанных мер борьбы с нематодными болезнями растений в практику сельского хозяйства послужит серьезным резервом увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и успешного выполнения первого семилетнего плана.

ЛИТЕРАТУРА

Виницкас З. 1957. Исследование методов борьбы с картофельной нематодой в Литовской ССР и пути ее ликвидации. 1-е научно-координационное совещание по паразитологическим проблемам Литовской ССР, Латвийской ССР, Эстонской ССР и Белорусской ССР. Тезисы докладов, Вильнюс.

Гуськова Л. А. 1959. Изыскание веществ, стимулирующих выход личинок из цист картофельной нематоды. Краткие итоги научн. исследований по защите растений в сев-зап. зоне СССР, Рига.

Ефременко В. П. 1957. Применение хлорпикрина при обеззараживании очагов картофельной нематоды. Вильнюс.

Ефременко В. П. 1959. Повышение эффективности агротехнических и химических мер борьбы с картофельной нематодой путем комплексного их применения. Докл. научной конференции по защите растений. Вильнюс.

Кирьянова Е. С. 1955. Круглые черви (нематоды) паразиты растений. Изд. АН СССР.

Кирьянова Е. С. 1959. Материалы по систематике нематод рода *Heterodera* Schmidt, 1871, Зоологический журнал, **38** (11).

Мастаускис Ст. 1954. Паразитические нематоды Литовской ССР. Сб. Нематодные болезни с./х. культур и меры борьбы с ними. Москва.

Мастаускис Ст. 1958. Фитогельминты, выявленные в Литовской ССР. *Acta parasitologica lithuanica*, vol. 1, Vilnius.

Михнова Е. С. 1958. К вопросу изучения поражаемости и устойчивости к картофельной нематоде *Heterodera rostochiensis* Woll. некоторых видов *Solanaceae*. Работы по гельминтологии. Изд. АН СССР.

Парамонов А. А., Брюшкова Ф. И. 1956. Стеблевая нематода картофеля и меры борьбы с ней. Изд. АН СССР.

Расиня Б. П. 1956. Картофельная нематода *Heterodera rostochiensis* в Латвийской ССР. Сб. труд. по защ. раст. АН Латв. ССР.

Римкуте М. 1958. Некоторые исследования картофельной нематоды и меры борьбы с ней в Литовской ССР. Работы по гельминтологии. Изд. АН СССР.

Свешникова Н. М. 1949. Болезни, вызываемые нематодами (гельминтами). Иллюстр. справочник по вред. и болезн. внешн. и внутр. карантина, Москва.

Свешникова Н. М. 1951. К изучению картофельной нематоды *Heterodera rostochiensis* в СССР. Тр. зоологич. ин-та, **9** (2).

Филипьев Н. И. 1934. Нематоды вредные и полезные в сельском хозяйстве. М.-Л.

Wilski, A. 1936. Obserwacje nad biologia matwika ziemniaczanego (*Heterodera rostochiensis* Wr.) oras proby jego zwalczania srodkami chemieznymi. Reczniki nauk rolniczych 73A (2).
Howard, H. W. 1959. Biotypes of potato root eelworm in Great Britain. Tagungsberichte 20.
Schick, R., Stelter, H. 1959. Das Auftreten aggressiver Formen des Kartoffelnematoden in der Deutschen Demokratischen Republik. Tagungsberichte 20.
Taylor, A. L. 1952. Infection of tomato by *Heterodera* from tolcco soil. Plant. dis. report 36, 54.

Литовская опытная станция ВИЗР

З. ЖЕВИТЕ-КУЛЬВЕТЕНЕ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОВОЛОЧНИКОВ

Одними из наиболее опасных вредителей сельскохозяйственных культур в условиях Литовской ССР являются проволочники. Особенно большой вред они приносят посевам кукурузы. В колхозах большинства районов Литвы (Дотнувском, Вильнюсском, Тракайском, Радвилишкисском, Эйшишкесском и др.) посевы кукурузы вследствие повреждения не только сильно изреживаются, но некоторые из них целиком погибают. Следующей, очень чувствительной к повреждениям проволочниками культурой является картофель. В республике в отдельных районах повреждение клубней достигает 70%. Приблизительно до 40% бывают повреждены посадки сахарной и кормовой свеклы.

В отдельные годы от проволочников в значительной мере страдают посевы зерновых культур. Например, в колхозе «Дотнувеле» в 1959 г. озимые пшеницы были повреждены проволочниками на 65%.

Проведенным в 1960 г. обследованием установлено, что проволочники распространены по всей территории республики. Из 70 обследованных мест в 28 районах республики, только в 4 местах не обнаружено проволочников. Однако степень заражения почв по республике является неодинаковой; в 40 обследованных местах найдено на 1 м² от 0 до 5 личинок, в 14 местах — от 5 до 10 и в 12 местах найдено больше, чем по 10 проволочников на 1 м² почвы. В отдельных местах обнаружено по 99—144 личинки на 1 м². Как правило, особенно сильно заражены почвы проволочниками в тех случаях, когда почва бывает заражена пыреем ползучим.

В значительной мере зараженными проволочниками оказались и почвы Научно-исследовательского Института земледелия Литвы в филиале Т. Воке. После того, как с 1958 г. в филиале института на больших площадях начато размножение посадочного материала картофеля для колхозов и совхозов, возник вопрос об охране посадок картофеля от повреждения проволочниками.

До настоящего времени проволочники в Литве почти не исследовались. Нами была предпринята попытка проведения более детальных исследований с целью выяснения степени причиняемого вреда отдельным сельскохозяйственным культурам в экспериментальном хозяйстве Т. Воке, а также проследить степень заражения почвы в зависимости от севооборота, и путем выяснения очагов проволочников испытать отдельные меры борьбы с личинками и взрослыми жуками. Кроме того, определялся видовой состав проволочников.

Выяснено, что в хозяйстве сельскохозяйственные культуры повреждены в следующей степени: овес — 2,8%; ячмень — 3,8%; кукуруза — 12,5%, хотя их семена перед посевом были опудрены меркураном. Данные о повреждении картофеля и корнеплодов проволочниками представлены в таблице 1.

Таблица 1

Повреждаемость картофеля и корнеплодов проволочниками в 1959 г.

Наименование культуры	Всего проверено клубней или корнеплодов		в том числе найдено: здоровых		с 1—2 ходами		с 3—5 ходами		больше 5 ходов	
	чис.	кг	кг	% %	кг	%	кг	%	кг	%
Картофель «Пирмунес»	1435	83,6	30,3	38,5	23,2	30,2	18,2	19,2	11,8	12,1
Картофель «Остботе»	1607	49,4	32,3	70,4	13,8	24,0	2,4	4,4	0,9	1,2
Корнеплоды корм. свеклы	120	—	—	40	—	34,2	—	22,5	—	3,3

Из таблицы видно, что повреждение картофеля достигают 61,5%, а корнеплодов — до 60%.

Обследование сравнительной заселенности проволочниками отдельных полей севооборота, проводилось начиная со второй половины августа до первой половины октября. Обследование проведено путем раскопок почвенных проб и последующим пересеиванием почвы через сито. Пробы почвы брались с поверхности 0,25 м² (50 × 50 см) до глубины 25—30 см.

Основой для картографирования была почвенная карта хозяйства, составленная И. Вайтекунасом. Кроме того, использовались методические указания В. Эглитиса (1959). Общая площадь экспериментального хозяйства составляет 795 га, в том числе: пахотной земли 586 га. Согласно И. Вайтекунаса, на территории экспериментального хозяйства выделяются следующие почвы: дерново-подзолистые — 80%, дерново-карбонатные — 10%, подзолисто-болотные — 7%, болотные — 1%. Почвы яв-

ляются небогатыми гумусом и запасами питательных веществ, супесчаники на гравии.

Установлено, что численность проволочников и их видовой состав в отдельных полях севооборота являются не одинаковыми. Как распределяются проволочники в отдельных полях севооборота по видовому составу, показано на рис. 1.

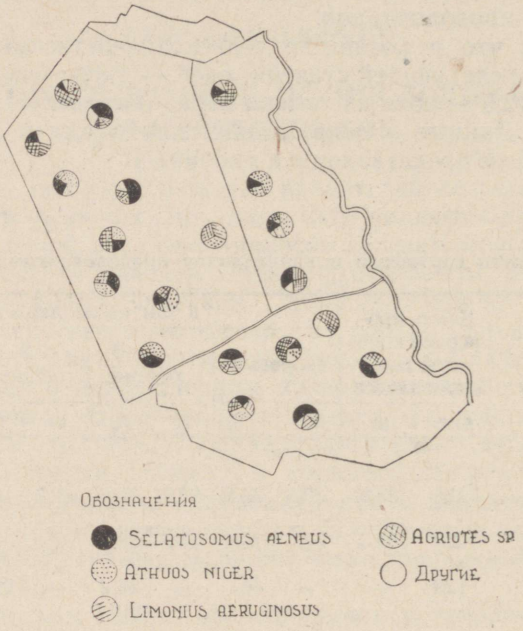


Рис. 1. Видовой состав проволочников в почве на территории экспериментального хозяйства Т. Воке в 1959 г.

В процентном отношении по хозяйству обнаружены следующие виды проволочников: *Selatosomus aeneus* — 30,6%; *Athuos niger* L. — 24,4%; *Limonius aeruginosus* Ol. — 14,6%; *Agriotes sputator* L. — 12,7%; *Agriotes lineatus* L. — 6,5%; *Agriotes obscurus* L. — 5,9%; *Dalopius marginatus* L., *Brachylacon murinus* и др. — 5,3%. В отдельных местах количество проволочников достигало до 132 экз. на 1 м². В среднем по хозяйству найдено в 1 м² от 1 до 18 проволочников.

Обычно в литературе встречается указание, что более значительное скопление личинок проволочников отмечается в тех полях, которые более длительное время не обрабатывались: на залежах, под посевами многолетних трав, на пастбищах и т. п.

(Добровольский, Понамаренко, 1956; Эглитис, 1959). Наши обследование этого положения не подтвердили. Так, например, под посевами люпина на зеленое удобрение, вико-овсяной смеси на зерно, в посевах овса обнаружено по 16—18 личинок проволочников на 1 м² в то время, как под посевами многолетних трав, которые держались 2 года, найдено только от 3 до 8 личинок на 1 м². Кроме того, по мере обследования хозяйства были выяснены самые зараженные участки, так называемые очаги. Выяснение таких очагов очень важно, так как на таких площадях целесообразно применять более радикальные мероприятия для уничтожения вредителя. Распределение очагов проволочников на территории экспериментального хозяйства представлено на рис 2.



Рис. 2. Карта очаговости проволочников на территории экспериментального хозяйства Т. Воке в 1959 г.

Наряду с указанными исследованиями, испытаны также некоторые меры борьбы как против взрослых жуков, так и против проволочников.

В борьбе против щелкунов применяли отравленные приманки (Кипенварлиц, 1957). Приманки раскладывались в двух полях — под картофелем и под кукурузой. Данные об эффективности приманок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Эффективность приманок против щелкунов

Наименование посева	Дата проведения		В среднем под приманками найдено					
			щелкунов		мух		других видов вредителей	
	раскладка приманок	подсчет погибших жуков	под приманками	на 1 га	под приманками	на 1 га	под приманками	на 1 га
Картофель	29. V	7. VI	137	13 700	80	8 000	74	7400
Кукуруза	3. VI	13. VI	42	4 200	154	15 400	72	7200

Следует отметить, что кроме щелкунов в приманках были обнаружены и другие вредные насекомые, которые относились в основном к следующим видам: *Chortophila cilicrura* Rond., *Oscinella frit* L., *Hylemyia brassicae* Bauche, *Helymyia antiqua* Meig., *Phytomyza rufipes* Meig., *Pegomyia hyoscyami* Panz., *Sitona sp.*, *Phyllotreta nigripes* F.

Наряду с разными вредителями, часто обнаруживались и Coenosia tigrina Fehr.

Для уточнения мер борьбы с проволочниками в посевах кукурузы в 1959 году было проведено 2 опыта. Лучшие результаты получены в том варианте, где семена перед посевом опудривались меркураном. Применение гексахлорана во всех вариантах опыта отрицательно отражалось на урожай зеленой массы кукурузы.

Опыты показали, что в борьбе с проволочниками следует сначала обследовать поля, для выявления сосредоточения вредителя. Кроме того установлено, что их численность в значительной мере зависит от того, какой культурой занято поле. Оказалось, что опудривание семян кукурузы дает хороший эффект в борьбе с проволочниками.

ЛИТЕРАТУРА

Вайтекунас И. Почвы экспериментального хозяйства Т. Воке филиала Литовского научно-исслед. ин-та земледелия. (машинопись, 20 стр.).
Добровольский, Б. В., Пономаренко А. В. 1956. Химическая борьба с вредными насекомыми в почве. Изд. Московского университета.
Кипенварлиц А. Ф. 1957. Меры борьбы с проволочниками в условиях БССР. Минск.
Эглитис В. 1959. Агрозоологическая карта хозяйства. Доклады научной конференции по защите растений. Вильнюс.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

З. ЖЕВИТЕ-КУЛЬВЕТЕНЕ

ФЕНОЛОГИЯ ЯБЛОННОГО ЦВЕТОЕДА В УСЛОВИЯХ ЛИТОВСКОЙ ССР И НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМ

Важное место среди вредителей яблонь в Литовской ССР занимает яблонный цветоед (*Anthonomus pomorum* L.). Нашими исследованиями, проведенными в 1955—1957 гг., установлено, что яблонный цветоед широко распространен по всей территории республики, однако неравномерно: более сильные повреждения цветов яблонным цветоедом в период исследования обнаружены в юго-восточной Литве (Žievytė, 1958). Наименьший ущерб яблонный цветоед причиняет в садах северо-западной Литвы. Нами часто отмечались случаи, когда яблонный цветоед уничтожал до 80—93% цветов яблони. Особенно большой ущерб вредитель приносит в годы слабого цветения яблони, когда даже средняя степень повреждения цветов довольно ощутимо отражается на количестве плодов. Подобное указание находим и в работе В. П. Васильева (1955). Повреждения яблонным цветоедом особенно заметны в старых, запущенных и в тех садах, которые не обрабатываются никакими химическими препаратами, что соответствует данным Б. В. Добровольского (1951) и А. Ээнлайда (1959).

Несмотря на то, что яблонный цветоед является одним из основных вредителей яблонь в Литовской республике, его биоэкология, а также меры борьбы с ним почти не исследовались. Поэтому в 1955—1957 гг., кроме изучения его распространения и приносимого вреда, изучались нами фенология развития и некоторые меры борьбы с ним. Работа проводилась в Помологическом саду Академии наук Литовской ССР в Ерузале вблизи Вильнюса, а меры борьбы с ним изучались как в данном Помологическом саду, так и в колхозе им. Ленина Вильнюсского района.

Нами также изучались места зимовки яблонного цветоеда. Из литературы (Troitzky, 1928) известно, что излюбленным местом зимовки яблонного цвеотеда являются трещины коры на стволах деревьев, подстилка из опавших листьев, соломенные

крыши, почва и пр. Согласно М. Аристову (1928), яблонный цветоед может перезимовать в почве на глубине до 10 см. С целью установления места зимовки жуков яблонного цветоеда в садах Литовской республики нами обследовались стволы деревьев и почва под деревьями. Основное количество жуков обнаружено в щелях между основанием ствола и почвой. Единичные экземпляры обнаружены в трещинах коры у основания ствола и на высоте до 40 см. На стволе выше 40 см и в зоне кроны дерева зимующих жуков не обнаружено. Причиной этого могло послужить то, что кора стволов деревьев имела незначительное количество мест для укрытия жуков в виде трещин. Кроме того, единичные экземпляры жуков обнаружены в поверхностном слое почвы.

Выход жуков из мест зимовки определялся с момента их появления путем стряхивания с деревьев через каждые 3 дня. Кроме того, для определения численности вредителя применялись клеевые кольца. Однако на кольцах жуки обнаруживались единичными экземплярами, и только в начале их появления.

Первые перезимовавшие жуки появлялись на деревьях перед распусканием цветочных почек яблони, по календарным срокам данное время можно отнести к третьей декаде апреля (21. IV — — 25. IV). В начале появления жуков в кронах деревьев они держатся малоподвижно и только после 3—5 дней начинают спариваться и приступают к яйцекладке. Динамика появления жуков по отдельным годам наблюдения представлена на рис. 1.

Из рисунка видно, что начало появления первых жуков и время массового их появления в отдельные годы является различным. В 1955 г. массовое появление яблонного цветоеда наблюдалось 3. мая, а в 1956 г. — 14. мая, в 1957 г. — 28. апреля. Массовое появление вредителя, как правило, совпадало с фазой распускания цветочных почек яблони. В данный период было собрано по 70—100 жуков с дерева. В 1955 г. с одного дерева собрано в среднем 299 жуков, в 1956 г. — 304 и в 1957 г. — 237 жуков.

Время кладки яиц и дальнейшее развитие вредителя устанавливались путем вскрытия бутонов. Выяснилось, что начало яйцекладки у яблонного цветоеда совпадало с моментом обнажения соцветий, по календарному сроку это относится к концу апреля или началу мая (27. IV — 2. V). Наибольшее количество отложенных яичек найдено в середине мая (9. V — 16. V).

Первые личинки яблонного цветоеда найдены в фазе обособления бутонов; календарный срок — вторая и третья декады мая (15. V — 25. V). Массовое их появление совпадает с фазой цветения яблонь.

В конце цветения яблони отмечается появление первых куколок, что относится к концу мая — началу июня (21. V — 5. VI). Через 7—10 дней после обнаружения куколок появляются жуки

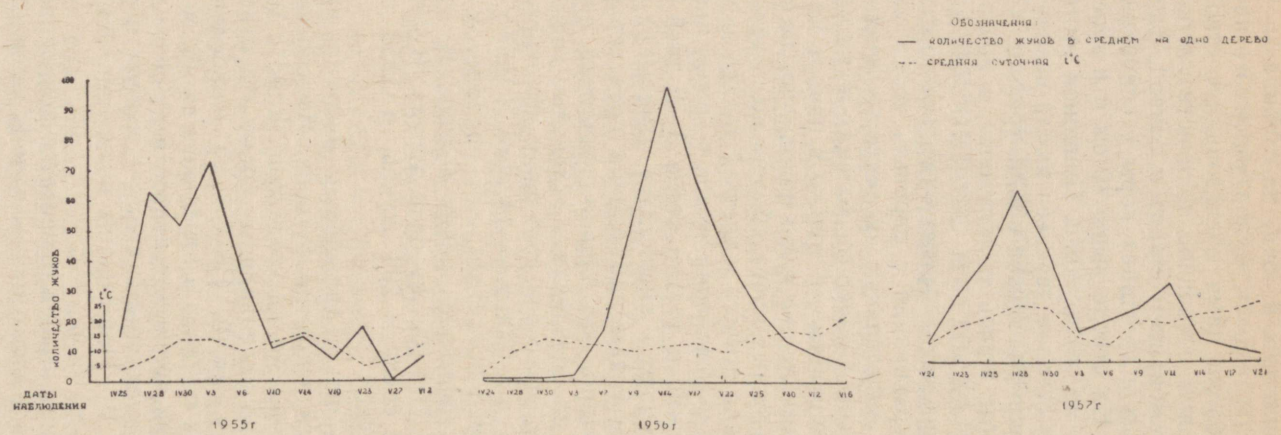


Рис. 1. Динамика численности яблонного цветоеда в 1955—1957 гг.

нового поколения. Календарный срок появления жуков обычно приурочен от конца мая до середины июня (28. V — 15. VI), их выход, как правило, совпадает с фазой завязывания плодов и сбрасывания избыточных завязей. Схема фенологии яблонного цветоеда в Литовской ССР показана на рис. 2.

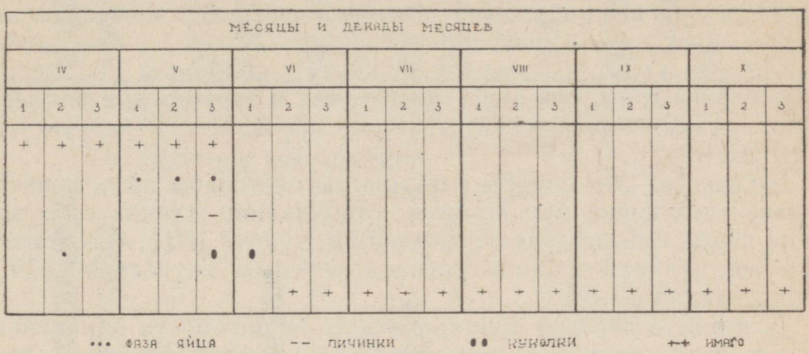


Рис. 2. Фенология яблонного цветоеда по трехлетним данным.

Динамика появления вредителя и его развитие теснейшим образом связаны с метеорологическими условиями и также с фазами развития яблони. Следует отметить, что в отдельные годы определенные фазы развития яблонного цветоеда хорошо совпадали с определенными фазами развития дерева, но значительно различались по календарным срокам.

В связи с решением вопроса мер борьбы с яблонным цветоедом, так же как и с другими вредителями, очень важно установить точное время проведения мероприятий. Важно уничтожить вредителя пока не отложены яички в цветочные бутоны яблони. Время проведения мер борьбы против яблонного цветоеда можно с достаточной точностью наметить по фенологии развития цветочных почек яблони, так как биология развития яблонного цветоеда определенно связана с фенологией яблони. Однако подобный критерий, очевидно, недостаточен в борьбе с яблонной плодожоркой и паршой. Что касается яблонного цветоеда, то фенологические фазы развития точно показывают время, когда следует проводить те или иные мероприятия по борьбе с данным вредителем. Лучший срок проведения мер борьбы против яблонного цветоеда относится к периоду распускания цветочных почек. Мероприятия следует заканчивать не позднее обнаружения соцветий. По нашим данным в окрестностях Вильнюса этот период длится 4—5 дней. Календарными датами соответствуют в 1955 г. 3. IV до 2. V; в 1956 г. от 9. V до 14 V, а в

1957 г. — от 23. IV до 28. IV. В тех случаях, если сроки применения мероприятий определяются по появлению жуков, мероприятия следует проводить, когда с одного дерева при встряхивании выпадает по 50—70 жуков.

На разработку мер борьбы с яблонным цветоедом было обращено внимание еще в первой половине прошлого столетия (Родзянко, 1898). Буше во Франции в 1830 году рекомендовал собирать и сжигать побуревшие бутоны, отмечая, что вместе с цветоедом погибают и полезные насекомые. Вслед за ним появилось много работ по вопросу борьбы с яблонным цветоедом. В последние годы, как наши ученые, так и зарубежные рекомендуют применять органосинтетические препараты. В первую очередь ДДТ.

В качестве мер борьбы с яблонным цветоедом нами испытывались следующие мероприятия: стряхивание жучков с деревьев на щиты, опыливание деревьев 5,5% дустом ДДТ, опыливание 12% гексахлораном, опрыскивание деревьев эмульсией ДДТ в концентрации 1—3%.

Для опыта деревья подбирались по возможности одинаковые по возрасту, месту расположения в саду, освещению и т. п. Опыт был проведен с четырьмя повторностями, с двумя сортами яблони: Осеннее полосатое и Антоновка.

Опыливание или опрыскивание деревьев инсектицидами проводилось во время распускания цветочных почек. С целью испытания эффективности борьбы путем встряхивания жуков, их встряхивание с деревьев первый раз проводилось в начале распускания цветочных почек, в второй раз — три дня спустя.

Оценка испытанных мероприятий проводилась путем подсчета поврежденных цветоедом бутонов и количества погибших жуков. Данные об эффективности испытанных мероприятий представлены на рис. 3.

Из рисунка видно, что лучшие результаты по испытанию мер борьбы с яблонным цветоедом дала эмульсия ДДТ. В 1955 г. испытывалась 3% эмулсия ДДТ, а в 1957 г. и 1958 г. — 1—2% эмульсия. Несколько менее эффективным оказалось применение ДДТ в виде дуста. Гексахлоран дал худший эффект, чем препараты ДДТ.

Сравнительно незначительный эффект получен в борьбе с яблонным цветоедом путем встряхивания жуков с деревьев. Например, в 1955 г. в колхозе им. Ленина Вильнюсского района на контрольных деревьях обнаружено 45% поврежденных бутонов, а в тех вариантах опыта, где деревья встряхивались 2 раза с целью собирания и уничтожения жуков, оказалось 37,5% цветочных бутонов, поврежденных яблонным цветоедом. Опыт показал, что данное мероприятие только незначительно уменьшило процент повреждения цветов.

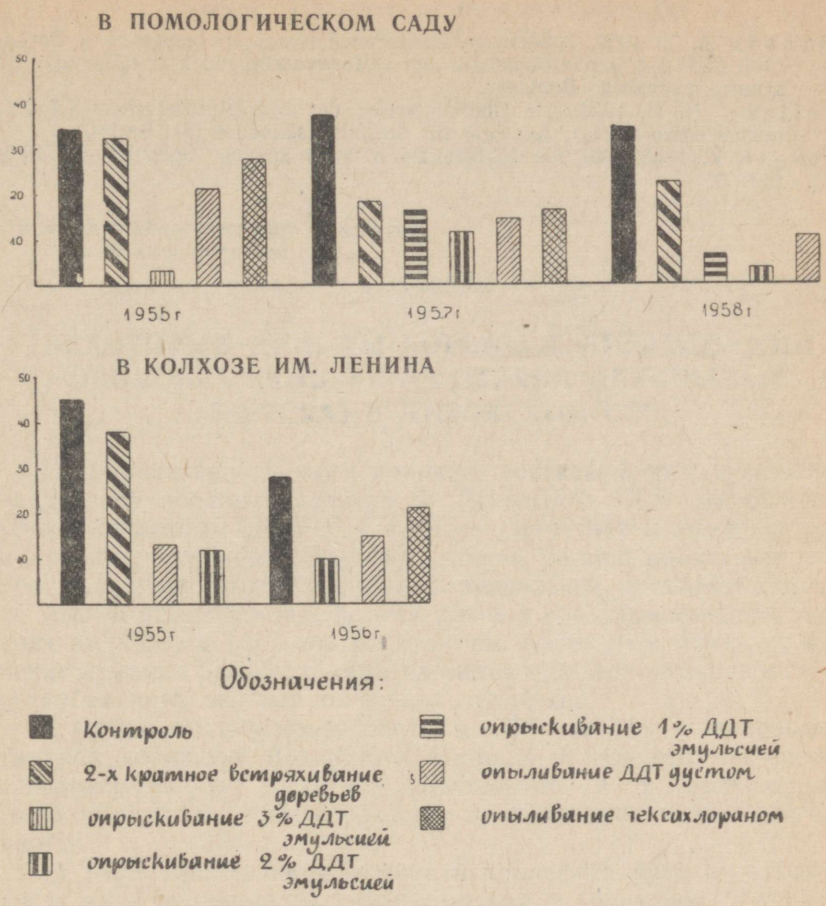


Рис. 3. Эффективность применения инсектицидов против яблонного цветоеда. (Степень поражения бутонов в %%-ах).

Однако, в общем следует отметить, что своевременное применение мер борьбы в значительной степени предохраняет цветочные бутоны от повреждения яблонным цветоедом. Лучший эффект среди других приемов оказала эмульсия ДДТ.

ЛИТЕРАТУРА

Аристов М. Т. 1928. О зимовке яблонного цветоеда (*Anthonomus pomorum* L.) Ленинград.
Васильев В. П. 1955. Вредители садовых насаждений. Киев.
Добровольский Б. В. 1951. Вредные жуки.
Родзянко В. Н. 1898. Яблонный долгоносик (*Anthonomus pomorum* L.) и борьба с ним. Изв. Южно-Русского общества Акклиматизации, 4 и 5.

Ээнлайд А. Х. 1959. Появление вредителей плодовых деревьев в Эстонской ССР и о мерах борьбы с ними. Доклады научной конференции по защите растений, Вильнюс.
Troitzky, N. N. 1928. Die Überwinterung des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). Anzeiger für Schädlingskunde 4 (8). Berlin.
Žievytė, Z. 1958. Obelinis žiedgraužis ir kova su juo. Socialistinis žemės ūkis, 3.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

Г. ЗАЛЕНЕ

НЕКОТОРЫЕ ПРИЕМЫ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ИЗ ОТРЯДА ДВУКРЫЛЫХ (DIPTERA) В ЛИТОВСКОЙ ССР

Из определенного нами видового состава фауны двукрылых вредителей овощных культур в Литовской ССР наибольший ущерб сельскому хозяйству наносит капустная и луковая мухи и луковые журчалки. Недобор урожая ранней капусты и лука при нападении вышеупомянутых вредителей достигает иногда, по нашим наблюдениям, проведенным в производственных условиях колхозов и совхозов республики, более 70%. Поэтому изучение приемов борьбы с ними является одной из основных задач рентабельного ведения овощного хозяйства.

В наших опытах, проведенных в 1956—1960 гг. в экспериментальном хозяйстве Вокесского филиала Литовского научно-исследовательского института земледелия и в колхозе им. И. В. Мичурина, Вильнюсского р-на изучались следующие вопросы:

1) Роль сроков посадки ранней капусты и лука на устойчивость их к поражениям личинками мух и журчалок.

2) Эффективность дуста ДДТ и гексахлорана при применении их в сочетании с намачиванием корней рассады капусты смесью глины и коровяка, а также обмыванием ее корней водой и последующей их обработкой химикатами.

3) Способы использования дуста ДДТ для борьбы с луковой мухой и луковыми журчалками.

4) Эффективность эмульсии ДДТ при использовании ее для поливов рассады ранней капусты.

5) Действие каштановой заварки, щелочи древесной золы и калиперманганата, используемых для полива, на уменьшение жизнедеятельности вредителей и наносимого ими ущерба выращиваемым культурам.

По первому вопросу учтено 3 опыта с ранней капустой и 3 опыта с луком; по второму — 5 опытов; по третьему и четвертому — по 3 опыта и по пятому — 2 опыта с луком. Все опыты

проводились мелкоделяночным методом в 4—5 повторностях на дерново-подзолистых слабо оподзоленных супесчаных почвах на гравиях.

Результаты исследований по первому вопросу, приведенные в табл. 1, показывают, что капустная и луковая мухи, а также луковые журчалки наименее опасны и наименее зловредны для возделываемых культур при ранней посадке, т. е. в момент появления первых листьев у черемухи: в 1956 г. — 15 мая; в 1957 г. — 26 апреля и в 1958 г. — 8 мая. При запаздывании с посадкой капусты и лука повреждения молодых растений личинками мух и журчалок прогрессивно увеличивается. Так, при опоздании посадки на 5—10 дней погибших растений от поражения личинками вредителей ранней капусты увеличилось, по сравнению с ранней посадкой, на 13,6%; лука — на 6,6%, а при опоздании на 12—19 дней (это совпадало с полным цветением черемухи) погибших растений капусты по сравнению с первым вариантом, увеличилось уже на 32,4%; лука на 16,3%. Поврежденных (мухой) и недоразвитых растений при уборке урожая капусты в среднем за 3 года при первом сроке посадки найдено 13,7%; при втором (во время появления первых цветов у черемухи) — 18,4% и при последнем (во время полного цветения черемухи) — 27,9%. Поврежденных и недоразвитых растений лука в случае первой посадки было 19,3%; во второй — 25,5% и в

Таблица 1

Роль сроков посадки ранней капусты и лука на устойчивость их к повреждениям личинками мух и журчалок в 1956—1958 гг.

Сроки посадки	Процент погибших растений от поражения	Процент поврежден. растений во время уборки урожая	Урожай ц/га	Уменьшение урожая в зависимости от сроков посадки	
				ц/га	%
Капуста					
1. Во время облиствления черемухи	14,2	13,7	367,6	—	—
2. При появлении первых цветов на черемухе	27,8	18,4	266,7	100,9	27,5
3. Во время полного цветения черемухи	46,6	27,9	184,7	182,9	49,8
Лук					
1. Во время облиствления черемухи	11,0	19,3	226,7	—	—
2. При появлении первых цветов на черемухе	17,6	25,5	153,6	67,1	29,6
3. Во время полного цветения черемухи	27,3	39,9	124,8	101,9	45,0

третьей — 39,9%. В соответствии с количеством погибших и недоразвитых растений установлена и величина общего урожая. Так, урожай капусты в зависимости от количества дней опаздывания посадки снизился, по сравнению с ранней посадкой на: 100,9—182,9 ц/га; лука — на 67,1—101,9 ц/га.

Данные эффективности дуста ДДТ и гексахлорана, примененных для борьбы с капустной мухой приводятся в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Эффективность дуста ДДТ и гексахлорана при применении их в сочетании с намачиванием корней рассады капусты смесью глины и коровяка в 1956—1958 гг.

Варианты опыта	Процент погибших растений от поражения	Процент поврежден. растений во время уборки урожая	Урожай ц/га	Увеличение урожая от примененного приема	
				ц/га	%
1. Контроль	22,3	19,3	414,1	—	—
2. Корни рассады намочены смесью глины и коровяка	17,9	19,2	441,1	27,0	6,5
3. То же, что во 2 варианте + опудривание дустом ДДТ по 20 г на 100 растений	13,6	7,8	482,9	68,8	16,6
4. То же, что во 2 варианте + опудривание гексахлораном 10 г на 100 растений	10,9	6,6	570,4	156,4	37,7

Таблица 3

Эффективность дуста ДДТ и гексахлорана при применении их в сочетании с обмыванием корней рассады капусты чистой водой в 1956—1957 гг.

Варианты опыта	Процент погибших растений от поражений	Процент поврежден. растений во время уборки урожая	Урожай ц г/а	Увеличение урожая от примененного приема	
				ц г/м	%
1. Контроль	24,6	26,3	496,6	—	—
2. Корни рассады обмыты водой и опудрены дустом ДДТ по 10 г на 100 растений	16,0	10,3	544,6	45,0	9,1
3. Корни рассады обмыты водой и опудрены гексахлораном по 5 г на 100 растений	28,2	11,6	193,2	—3,1	—0,7

Они показывают, что применение дуста ДДТ и гексахлорана в сочетании с намачиванием корней рассады капусты смесью глины и коровяка в борьбе с капустной мухой, как и ранняя посадка, является довольно эффективным приемом увеличения валового сбора выращиваемой культуры, применение же этих веществ в сочетании с обмыванием корней рассады — довольно сомнительно, особенно ярко последнее отмечается при применении гексахлорана. Опудривание намоченных глиной и коровяком корней рассады дустом ДДТ снизило количество погибших растений на 4,3%; обмытых водой — на 8,6%. Применение для этой цели гексахлорана уменьшило в первом случае количество погибших растений на 7%, а во втором увеличило на 3,6%. Количество поврежденных и недоразвитых растений во время уборки урожая впоследствии применения дуста ДДТ и гексахлорана для опудривания корней рассады в сочетании с намачиванием их глиной и коровяком, было меньше, чем без опудривания на 5,4—6,6%, а в сочетании с обмыванием водой — на 14,7—16,0%.

В соответствии с количеством погибших и обнаруженных поврежденными и недоразвитыми растениями во время уборки урожая получено и общее количество товарных кочанов. Итак, если средний урожай на контрольной делянке считать за 100, то при применении дуста ДДТ для опудривания рассады в сочетании с намачиванием корней смесью глины и коровяка, он повышается до 116,6, а при применении гексахлорана — до 137,7. При применении опудривания дустом ДДТ обмытых водой корней рассады урожай кочанов увеличивается в среднем за 2 года на 9,1%, а при применении гексахлорана — на 0,7% уменьшился. Последнее явление, на наш взгляд, объясняется главным образом тем, что гексахлоран, а возможно частично и дуст ДДТ при использовании их в сочетании с обмыванием корней рассады угнетающее действие оказывает не только на личинок мух, но и на жизнеспособность растений. В связи с тем применение дуста ДДТ и, в особенности, применение гексахлорана в сочетании с обмыванием корней рассады целесообразно только в тех случаях, когда уже сама рассада еще в питомнике является зараженной личинками мух. Применение же дуста ДДТ и гексахлорана в сочетании с намачиванием корней рассады глиной и коровяком, без всяких сомнений, может быть полностью внедрено в производство.

Данные результатов по исследованию эффективности различных способов применения дуста ДДТ для борьбы с луковой мухой и луковыми журчалками приведены в таблице 4. Эти данные дают основание предполагать то, что наиболее эффективным способом использования дуста ДДТ для борьбы с луковой мухой и луковыми журчалками является применение его для посыпки почвы около растения в смеси с гексахлораном в соотноше-

Таблица 4

Эффективность различных способов применения дуста ДДТ для борьбы с луковой мухой и луковыми журчалками в 1956—1957 гг.

Варианты опыта	Процент поврежденных растений во время уборки урожая	Урожай ц/га	Увеличение урожая от примененного приема	
			ц/га	%
1. Контроль	23,7	227,0	—	—
2. Луковицы опудрены дустом ДДТ по 20 г на 1 кг	14,6	235,0	8,0	3,5
3. Луковицы обволочены 2% суспензией дуста ДДТ	15,3	234,6	7,6	3,3
4. Дуст ДДТ использован для посыпки почвы около растения по 1 г на одно растение	15,0	252,3	25,3	11,1
5. Дуст ДДТ использовался для посыпки почвы около растения в смеси с гексахлораном (1 : 1) по 0,5 г на одно растение	15,0	251,6	24,6	10,8

нии 1 : 1 по 0,5 г на 1 растение, или в чистом виде по 1 г на растение. Другие способы, как опудривание луковиц или обвалакивание их водной суспензией ДДТ дуста, дали намного худшие результаты. Урожай лука, от применения ДДТ дуста для посыпки почвы около растения в чистом виде, увеличивался на 7,2% по сравнению с контролем, при применении смеси дуста ДДТ и гексахлорана — на 10,8%, а при применении этого же химиката для опудривания или обвалакивания водной суспензией — только на 1,8—3,5%.

Процент пораженных растений, установленный во время уборки урожая был почти одинаковый во всех исследованных вариантах, однако степень пораженности при применении дуста ДДТ для посыпки почвы около растения, как в чистом виде, так и в смеси с гексахлораном, был значительно ниже, чем при применении его для обработки луковиц как в порошковидном, так и растворенном виде. Это, надо отметить, наиболее и отразилось на величине общего урожая лука.

Эмульсия ДДТ в 1% концентрации, использованная для однократного полива из расчета 250 г на одно растение, повысила урожай капусты (табл. 5) в среднем за три года на 17,3%; при двукратном — на 24,3%. При этом погибших растений в первом варианте обнаружено 8%, во втором — 5%. На контрольных делянках изреженность капусты из-за повреждения ее личинками капустной мухи составляла 21,2%. Недоразвитых и поврежденных растений во время уборки урожая на контрольных делянках было 13,4%; при однократном поливе эмульсией ДДТ — 8%

Таблица 5

Эффективность эмульсии ДДТ в борьбе с капустной мухой в 1958—1960 гг.

Варианты опыта	Процент погибших растений от поражения	Процент поврежден. растений во время уборки урожая	Урожай ц/га	Увеличение урожая от примененного приема	
				ц/га	%
1. Контроль	21,2	13,4	279,4	—	—
2. Рассада поливалась эмульсией ДДТ в 1% концентрации по 250 г на 1 растение однократно	7,9	8,0	327,9	48,5	17,3
3. Рассада поливалась эмульсией ДДТ 1% концентрацией по 250 г. на 1 растение двукратно	5,0	5,1	347,2	67,8	24,3

и при двукратном — 5,1%. Степень поврежденности находится в прямой корреляции с высотой процента повреждения. Чем выше установленный процент повреждения, тем выше была и степень поврежденности, и наоборот, чем ниже процент поврежденных растений, тем ниже и степень поврежденности.

При исследовании вопроса использования для борьбы с двукрылыми вредителями каштановой заварки, щелочи древесной золы и калиперманганата, установлено, что все эти вещества являются довольно эффективными и полезными в деле увеличения валового сбора выращиваемых культур. Однако, причина их положительного действия, особенно действия щелочи древесной золы и калиперманганата остается невыясненной. Так, общий урожай лука при применении щелочи древесной золы и калиперманганата увеличивался в среднем на 15%, а погибших растений во время вегетации было значительно больше, чем на контрольных делянках. На контрольных делянках погибших растений обнаружено 7% от общего количества, а при использовании для полива щелочи древесной золы — 10% и при использовании калиперманганата — 18%. Это означает, что примененные вещества не уничтожают вредителей капусты, а наоборот — они их даже приманивают. Установленное количество поврежденных и недоразвитых растений во время уборки урожая, нам кажется, надо объяснить тем, что получившие золу и калиперманганат растения при улучшенном питании были более буйно развиты и сами по себе легче могли противостоять вредителям. Наилучшей концентрацией калиперманганата для полива лука по нашим исследованиям был 0,5% раствор в количестве 200 г на 1 растение.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

ДЗ. КАКТЫНЯ

ИСПЫТАНИЕ НЕМАТОЦИДНЫХ СВОЙСТВ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ И НА РАСТЕНИЯХ

С каждым годом увеличивается список тех уже теперь многочисленных видов фитопатогенных нематод, с которыми приходится вести борьбу на практике растениеводства. Однако, эффективных средств для этого найти весьма трудно. Количество химических веществ, которые испытаны для уинчтожения или по крайней мере для торможения развития и размножения нематод, достигает многих сотен. Но все еще радикальная борьба с нематодами остается на практике защиты растений очень трудно решаемой проблемой.

Многие широко использованные биоцидные препараты оказались мало токсичными для нематод, которые обладают сравнительно хорошими защитными системами, в первую очередь связанными со свойствами кутикулы. Кроме того, учитывая тесную связь фитонематод (часто эндопаразитических) с растениями, имеются большие ограничения в применении также и эффективных нематоцидных веществ, если они обладают сильным фитотоксическим действием. Это и побудило вместе с нематоцидными искать среди безвредных для растений соединений, тормозящих развитие нематод — нематостатических веществ (Турлыгина, 1959).

Проведение денематизации почвы, как места резервации многих растительноядных нематод, также является одним из самых трудоемких и дорогих приемов в защите растений и достичь здесь 100% эффективность — остается все еще очень трудной задачей.

Отделом Агрозоологии и микробиологии Латвийского научно-исследовательского института земледелия, начиная с 1949 года, проводились некоторые лабораторные и полевые исследования о влиянии ряда веществ на биоценоз с/х угодий, дающие возможность оценить также их нематоцидные свойства (в отношении почвенных и растительноядных видов).

Работа выполнена совместно с канд. с.-х. наук В. Эглитис и под его руководством.

Из препаратов очень широкого биоцидного действия нами проверен хлорпикрин. Хлорпикрин уже давно широко испытан для обеззараживания почвы или помещений в качестве инсектицида, родентицида, фунгицида или бактерицида (Попов, 1956). Предлагаемые дозы для фумигации почв вариируют от 30 до 100 г/кв. м (Устинов, 1959; Christie, 1959). В опытах Латвийского научно-исследовательского института земледелия хлорпикрин был испытан для фумигации суглинистой пахотной почвы из расчета 80 г на 1 кв. м (Эглитис, 1954; Эглитис, Кактыня, 1954). Нематологический анализ почвы показал, что применением указанной дозы хлорпикрина в пахотном слое получена полная гибель почвенных нематод, количество которых здесь бывает 3—4 миллиона на 1 кв. м. Популяция нематод на обработанном участке начала возобновляться представителями рода *Rhabditis*, которые размножались на мигрирующих и погибших здесь дождевых червях.

Согласно данным В. Ефременко (1959) хлорпикрин является единственным из многих проверенных в Прибалтике препаратов советского производства, который обеспечил полное обеззараживание почвы от картофельной нематоды *Heterodera rostochiensis*. Таким образом, хлорпикрин мог бы быть тем препаратом, с помощью которого можно достичь положительного решения наиболее актуального вопроса фитонематологии Прибалтики — ликвидации очагов распространения картофельной нематоды. Однако высокая стоимость и ядовитость его в отношении человека не способствовали продвижению хлорпикрина в производство.

В поисках других возможностей стоит остановиться на испытании динитроортокрезола (ДНОК). Рекомендованные дозы для обработки почвы, инвазированной картофельной нематодой, вариируют от 80 до 150 г 50% препарата ДНОК на 1 кв. м (Kradel, 1959). Учитывая фитоцидное действие препарата, его рекомендуют заделывать в почву заранее, уже осенью. Хорошие результаты получены с динитроортокрезолом также в Болгарии (Стоянов, 1959) в борьбе с галловой нематодой, применяя осенью 60 г/м^2. В борьбе с картофельной нематодой динитроортокрезол был испытан также в Литве (Ефременко, 1958; Ефременко, Гуськова, 1960).

В лаборатории и полевых опытах, проведенных нами для изучения возможностей применения динитроортокрезола для борьбы с фитонематодами семейств *Heteroderidae*, *Aphelenchidae* и *Tylenchidae*, установлено, что данный препарат весьма перспективен и в условиях Латвии для борьбы с почвообитающими нематодами — гетеродеридами. Динитроортокрезол из расчета 50% препарата на 1 м^3 почвы, оказался летальным (100%) для личинок *Heterodera rostochiensis*, находящихся в цистах. Для обеззараживания почвы от земляничной (*Aphe-*

lenchoides fragariae) и стеблевой (*Ditylenchus dipsaci*) нематод были испытаны дозы 50, 70 и 100 г препарата на 1 кв. м пахотного слоя. Летальной оказалась только доза 100 г на 1 кв. м.

Органические соединения брома — бромистый метил, этилендибромид, дибромхлорпропан и др. также являются часто испытанными перспективными средствами в борьбе с нематодами в качестве фумигантов почвы и семян.

Из этих препаратов в условиях Латвии испытан только бромистый метил.

До отечественной войны бромистый метил испытан и применялся в борьбе с земляничным клещиком (Озолс, 1940). Применение его в последние годы возобновлено опять для дезакаризации земляники (Эглитис, 1958). Здесь и возник вопрос о возможности применения его также в борьбе с земляничной нематодой, которая начиная с 1950 года была опять замечена на земляничных плантациях республики. Уже первые испытания все же показали, что дозы бромистого метила, убивающие земляничную нематоду — 70 г/м^3 при температуре 18—25° С и выдержке 4 часа в фумигационной камере слишком сильно влияют на рассаду. После высаживания выпад достигал 50% растений.

Фитотоксичность бромистого метила можно несколько уменьшить при газации рассады, уже высаженной в грядах, покрытых во время фумигации полиэтиленовой палаткой и затененных после того тростниковыми покрывалами.

Однако фумигация зараженных нематодой растений не оправдывается, пока имеется возможность истреблять земляничную нематоду уничтожением всех зараженных растений (Эглитис, Кактыня, 1960).

Более целесообразно испытать нематоцидные свойства бромистого метила для фумигации почвы с применением для изоляции полиэтиленовых палаток. В наших опытах почвенные и находящиеся в песчаной почве растительноядные нематоды, в частности цисты картофельной нематоды *Heterodera rostochiensis* оказались полностью уничтоженными до глубины 22 см при дозе бромистого метила 50 г на 1 кв. м (температура почвы 18—20° С).

В борьбе с некоторыми растительноядными нематодами удовлетворительные результаты получены с эфирами дитиокарбаминовой кислоты — цистогоном, форбиатом и препаратом № 23 (Свешникова, 1951, 1954; Бороздина, 1960).

В Латвии препарат № 23 испытан в основном в борьбе с картофельной нематодой (Шилова и Гескина, 1958; Rasiņa, 1959). В дозах 150—200 г/м^2 он давал снижение количества цист картофельной нематоды, погибло до 90% цист.

Проверка влияния препарата № 23 на другие почвенные нематоды показали совершенно другую картину. Компост, обработанный препаратом № 23 даже из расчета 2 кг на 1 м^3 содер-

жал почвенных нематод (роды *Plectus*, *Dorylaimus*, *Aphelenchoides*) от 600 до 1300 экз. на 1 г, даже больше, чем в необработанном компосте, где количество их было только 90—100 экз. на 1 г. Это объясняется, очевидно, действием препарата № 23 на другие члены того же биоценоза.

В последние годы на практике защиты растений широко применяются разные фосфороорганические препараты. Некоторые из них являются также нематоцидами. Такие препараты как тиофос, паратион, вофатокс, Е-605 испытываются и применяются главным образом в борьбе с листочными и стеблевыми нематодами (*Aphelenchoides ritzema-bosi*, *Aph. olesistus*, *Ditylenchus phloxidis*), в основном на декоративных культурах (Васильевский, 1954; Даманская, 1959; Christie 1959).

Нами проверялись некоторые фосфороорганические препараты (тиофос, дитиофос, систокс, металсистокс, метилэтилсистокс и М-81) в отношении земляничной нематоды и стеблевой нематоды клевера. Из числа упомянутых препаратов более выраженные нематоцидные свойства показал тиофос (30% препарат — НИУИФ-100).

Стопроцентная гибель земляничной нематоды (*Aphelenchoides fragariae*) получена с концентрацией 0,2% данного препарата после 4-часовой выдержки. Для стеблевой нематоды, убивающей концентрацией НИУИФ-100 после 10-часовой выдержки оказалось только 0,5%. Таким образом, тиофос может быть использован в борьбе с нематодами, но только применяя значительно более высокие концентрации, чем это имеет место в борьбе с насекомыми и клещами.

Вофатокс (метафос), который по литературным данным (Kühne, 1956) применяется в борьбе с земляничной нематодой, в наших опытах с 2,5% дустом в дозах от 50 до 100 г на 1 м^2 при внесении его в почву, не снизил количества почвенных нематод по сравнению с контролем.

По нашим наблюдениям препараты группы систокса в борьбе с земляничной нематодой и стеблевой нематодой клевера менее перспективны, чем тиофос. Применяя различные разбавления 30% концентрата систокса и 60% концентрата метилсистокса, только начиная с концентрацией 0,5% данных препаратов (после 24-часовой выдержки) получена 90—100% гибель земляничной нематоды. 50% особей стеблевых нематод клевера остались живыми в 0,5% разбавлении 60% концентрации метилсистокса даже после 15-часовой выдержки.

Токсичность гексахлорана в отношении почвенных нематод в наших опытах оказалась такой же маловыраженной, как уже было отмечено в литературе (Виницкас, 1954; Расиня, 1954). При обработке компоста даже из расчета 4 кг 12% дуста гексахлорана на 1 м^3, количество нематод (роды *Dorylaimus*, *Plectus*, *Eucephalobus*) было 200—500 экз. на 1 г субстрата.

Нафталин, который также был испытан в некоторых опытах с почвенными беспозвоночными (Курчева, 1958), по нашим данным, не показал нематоцидных свойств. Пол года после обработки компоста большой дозой нафталина (6 кг на 1 м³), живые почвенные нематоды (роды *Plectus*, *Dorylaimus*, *Cephalobus*, *Rhabditis*) были найдены даже на кристаллах самого нафталина. Количество нематод здесь исчислялось в сотнях на 1 г.

ДДТ в дозах до 100 г 5,5% дуста на 1 м² поверхности почвы также не показал нематоцидного действия.

Импортный гербицид атразин в проверках на его нематоцидные свойства не давал снижения количества нематод ни на обработанных растениях, ни в почве (даже в дозе 40 кг на 1 га).

Цианамид кальция, который ранее испытывался в борьбе с галловой и картофельной нематодами (Филипьев, 1934; Устинов, 1959), нами был проверен в дозах до 400 кг на 1 га. Внесенный в супесчаную почву цианамид кальций даже в таких количествах не показывал токсичности для почвенных нематод.

Хлористый калий и аммиачная селитра даже в виде 10% раствора в течение 24 часов не показывали летального действия на земляничную нематоду.

Более токсичной оказалась аммиачная вода. При поливе 200 г аммиачной воды на 1 м² почвы, достигнуто трехкратное снижение количества почвенных нематод из семейства *Tylenchidae* и *Criconematidae*.

Таким образом, проверка в условиях Латвийской ССР более 20 весьма разнообразных веществ в различных концентрациях показала, что нематоцидные свойства в используемой для практических целей форме встречаются весьма редко.

Поэтому выявленные уже теперь более менее эффективные препараты, как хлорпикрин, бромистый метил, динитроортокрезол, тиофос, производство которых налажено, следует более широко применять для решения наиболее актуальных практических задач фитонематологии.

ЛИТЕРАТУРА

Бороздина К. 1960. Об эффективности препаратов № 23 и ДД для борьбы с картофельной нематодой (*Heterodera rostochiensis* W.). Труды Всес. ин-та защиты растений, 14 : 79—92.

Васильевский А. 1954. Методы борьбы со стеблевой нематодой флоксов. Труды Главного Ботан. сада, 4. : 178—182.

Виницкас З. 1954. Испытание гексахлорана в борьбе с картофельной нематодой (*Heterodera rostochiensis* W.). Нематодные болезни растений. Москва : 104—106.

Даманская Л. 1959. К вопросу о борьбе со стеблевой нематодой флоксов. Труды гельминтологической лаб. АН СССР, 9 : 82—86.

Ефременко В. 1958. Испытание новых препаратов для борьбы с картофельной нематодой. XI плановометодич. совещ. по научно-исслед. работе по защите расетний в сев.-зап. зоне СССР. Тезисы докладов, Рига : 77—78.

Ефременко В. Повышение эффективности агротехнических и химических мер борьбы с картофельной нематодой путем комплексного их применения. Докл. научн. конференции по защите растений, Вильнюс : 173—177.
Ефременко В., Гуськова Л. 1960. Изыскание новых химикатов и стимуляторов для борьбы с картофельной нематодой (*Heterodera rostochiensis*). Материалы к пятому Всес. совещ. по изучению нематод. Самарканд : 23—25.
Курчева Г. 1953. Роль беспозвоночных животных в разложении растительного опада. Всес. совещ. по почвен. зоологии. Тезисы докл. Москва : : 58—59.
Попов П. 1956. Справочник по ядохимикатам. Москва : 1—624.
Расиня Б. 1954. Разработка эффективных методов борьбы с картофельной нематодой. Нематодные болезни растений, Москва : 99—103.
Свешникова Н. 1951. Опыт применения препаратов дитиокарбаминовой кислоты для борьбы с нематодами-паразитами растений. Труды зоол. ин-та АН СССР, М.—Л., 9 (2) : 462—475.
Свешникова Н. 1954. Химический метод борьбы с гетеродерозами сельскохозяйственных культур и его перспективы. Труды проблем. и тематич. совещ. ЗИН, 3. М.—Л. : 155—160.
Стоянов Д. 1959. Селиноньт — эфикасно средство срещу кореновата нематода по тютюна. Български тютюн 1 : 21—24.
Турлыгина Е. 1958. Вопросы теории терапии растений закрытого грунта при галловом нематодозе. Сб. работ молодых фитогельминтологов. Москва—Кузьминки : 82—98.
Устинов А. 1959. Галловая нематода. Харьков : 1—292.
Филипьев И. 1934 Нематоды вредные и полезные в сельском хозяйстве. М.—Л. : 1—440.
Шилова М., Гескина В. 1958. Борьба с картофельной гетеродерой в условиях Латвийской ССР. Тезисы докл. Всес. общ. гельминт. АН СССР, Москва : 176—177.
Эглитис В. 1954. Фауна почв Латвийской ССР. Рига : 1—263.
Эглитис В. 1958 Новые данные по растительноядным клещам Латвийской ССР. XI плановометод. совещ. по научно-исследов. работе по защите раст. в сев.-запад. зоне СССР. Тезисы докладов, Рига : 64—65.
Эглитис В., Кактыня Дз. 1954. Нематоды растений и почвы Латвийской ССР. В кн.: Нематодные болезни с.-х. культур и меры борьбы с ними. М. : 11—19.
Эглитис В., Кактыня Дз. 1960. О необходимости улучшения фитосанитарного качества рассады земляники. Тезисы докл. конф. по защите раст. Таллин—Саку.
Christie, J. 1959. Plant Nematodes. Their Bionomies and Control. Florida: 1—255.
Kradel, J. 1959. Langjährige Versuche mit Selinon (Dinitro-o-kresol (DNC) — Verbindung mit 50% Wirkstoffgehalt) zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wr.). Nachrichtenblatt f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. 12 : 223—226.
Kühne, H. 1956. Erdbeeren im Garten. Berlin : 1—48.
Ozols, E. 1940. Zemenāju ērce. Dārzkopības un biškopības žurnāls, 3.
Rasiņa, B. 1959. Kartupeļu nematode (*Heterodera rostochiensis* Woll.) un tās apkarošana. Svarīgākie pasākumi kultūraugu kaitēkļu, slimību un nezāļu apkarošana. Rīga : 27—74.

Латвийский научно-исследовательский институт земледелия

Л. ЛЕЙВАТЕГИЯ

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКЕ (*LASPEYRESIA POMONELLA* L.) И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ В ЭСТОНСКОЙ ССР

По наблюдению, проведенным с 1953 до 1959 г. окукливание гусениц яблонной плодожорки начиналось весной во время окрашивания и разрыхления бутонов яблони.

Окукливание произошло в течение времени от 10 до 38 дней. В течение самого короткого времени — 10 дней — произошло окукливание в 1956 г., когда средняя температура периода окукливания была самая высокая — 14,4°. В течение сравнительно короткого времени произошло окукливание и в 1954 г., средняя температура во время окукливания была 14,1°.

Самым длинным оказался период окукливания в 1947 г. — 38 дней — при средней температуре 10°.

Можно бы предполагать, что гусеницы, которые осенью раньше кончают питание и плетут коконы, весной раньше и окукливаются, чем гусеницы, которые позже остаются на зимовку — а здесь нельзя найти корреляцию — гусеницы, которые остались в коконах в октябре, весной могут окукливаться раньше, чем гусеницы, изготовляющие коконы уже в августе.

Кукулочная стадия была от 8 до 36 дней, в отдельных случаях даже более 40 дней.

Гусеницы, находящиеся в одинаковых условиях и окукливающиеся одновременно, могут различаться в отношении продолжительности куколочной стадии.

Вылет бабочек начинался или во время цветения яблонь, или сразу после цветения. Когда цветение произошло рано или во время цветения были низкие температуры, то бабочки в большинстве появлялись после цветения; когда цветение произошло календарно позднее или были во время цветения высокие температуры — часть бабочек вылетела уже во время цветения.

Так в 1955, 1956, 1957 гг. более 50% из наблюдаемых бабочек появилась уже во время цветения, в 1953, 1954, 1958 и 1959 гг. — большинство бабочек вылетело после цветения яблонь.

Вылет бабочек продолжался от 31 до 48 дней. Вылет самок и самцов произошел одновременно. Количественное отношение самок и самцов было почти равное.

Вылет бабочек по большей части произошел в декадах, когда средняя температура превышала 15°. Исключением был 1957 г., когда средние температуры в течение почти всего периода появления бабочек были ниже 15°.

Благоприятными для лёта бабочек, оказались дни, когда послеобеденная температура была выше 15° и не было осадков. Лёт бабочек продолжался даже, когда температура снизилась во время интенсивного лёта до 13,5°.

Лёт и копуляция бабочек произошли главным образом вечером, между 20 и 23 часами, а в облачную погоду и в тесных кронах яблони — раньше — от 14 до 19 часов. В некоторых случаях лёт бабочек происходил и утром, между 4.30 и 7.30 ч., когда температура была не ниже 15°. Лёт бабочек имел место при освещении от 5 до 5000 люксов. В светлоловушку, где источником света была кварцевая лампочка, попали главным образом самцы и только тогда, когда свет лампочки был сильнее естественного освещения — в большинстве случаев между 22—24 часами.

Яйцекладка произошла главным образом от 6 до 12 часов и от 16 до 22 часов, при температуре выше 15°. В отдельных случаях яйцекладку наблюдали и между 12 и 16 часами или после 22 часов. Среди самок и самцов по-парно изолированных бабочек были отдельные, которые не копулировались, или самки после копуляции не откладывали яиц. У некоторых бабочек копуляция через несколько дней повторилась и яйцекладка следовала только после второй копуляции.

Для яйцекладки бабочки в большинстве случаев были способны только в течение до 10 дней после вылета. Число яиц и длительность жизни бабочек также зависели от дополнительного питания их.

В 1959 году изолированные бабочки, получившие сахарный раствор, откладывали до 65 яиц, длительность жизни бабочек была до 30 дней. Бабочки, которые питались на кусках яблок, жили до 25 дней и откладывали до 35 яиц. Голодающие бабочки, не получавшие даже воды — жили до 16 дней, среднее число яиц на одну бабочку было 5, в большинстве случаев они совсем не откладывали яиц. Потребность бабочек в дополнительном питании проявилась и в том, что они охотоно сосали сок яблок, поврежденных яблонным пилильщиком.

Эмбриональное развитие яблонной плодожорки продолжалось от 5 до 15 дней, период питания гусениц был от 16 до 38 дней.

При сравнивании продолжительности эмбрионального развития и периода питания со средними температурами соответствующих периодов, обнаруживается корреляция: при высших

температурах развитие гусениц совершается в течение более короткого времени, чем при низших.

Для выяснения мест, в которых гусеницы изготовляют коконы и их расстояние от яблони, пользовались меченными атомами P^{32} (гусеницы питались на радиоактивных яблоках) или Co^{60} (на спину взрослой гусеницы капали радиоактивный раствор).

Из взрослых гусениц, выпущенных вокруг ствола яблони с радиусом до 1 м, на ствол под ловчий пояс собралось до 90%. Число собравшихся на ствол гусениц уменьшилось с увеличением расстояния места выпуска их от ствола. С расстояния от 4 до 8 м — на ствол собралось только до 10% гусениц.

Часть гусениц осталась под опавшими листьями, часть нашла место для изготовления кокона на корневой шейке яблони, часть отдалилась до 15 и более метров от яблони, пока нашла подходящее место для коконирования.

В 1953—1958 гг. очень редко находили гусениц плодожорки второго поколения. В 1959 г. из гусениц, собранных в конце июля и в начале августа из-под ловчих поясов, окукливалось около 4—5%, и начиная с 10 августа появились бабочки. Большая часть гусениц второго поколения во время уборки яблок осенью была еще в яблоках.

В 1960 г. из гусениц первого поколения, найденных до 13 августа из-под ловчих поясов, окуклилось около 3%; гусеницы второго поколения были найдены в яблоках начиная со второй половины августа. Часть гусениц второй генерации закончила питание до конца сентября, часть же — в первой декаде октября.

Появление отдельных стадий развития яблонной плодожорки в условиях ЭССР нельзя связывать с определенными суммами эффективных температур.

До появления первых бабочек суммы эффективных температур (выше 10°) составили по годам от 30 до 125°, до появления 10—15% от наблюдаемых бабочек — от 62 до 158°, до яйцекладки — от 62 до 175°, до вылупления первых гусениц — от 109 до 226° и до плетения первых коконов — от 301 до 402°.

Чтобы установить правильное время для проведения мер борьбы, необходимы наблюдения в конкретных условиях.

Для борьбы с вредителями яблони в Эстонской ССР применяется следующая схема опрыскиваний: первое опрыскивание весной во время набухания почек — карболинеумом (1 : 9), к которому добавляют ДДТ, или — в случае надобности борьбы с паршой яблони — 3%-ной бордосской жидкостью + ДДТ; второе — во время окрашивания и разрыхления бутонов — бордосской жидкостью или известково-серным отваром с добавлением ДДТ; третье — после цветения яблонь и четвертое — около двух недель после третьего — также бордосской жидкостью или известково-серным отваром, с добавлением к ним непосредственно перед опрыскиванием препарата ДДТ. ДДТ (эмульсию, пасту

или 30% порошок) добавляют с таким расчетом, чтобы жидкость для опрыскивания содержала бы активного ДДТ в концентрации 0,2%.

В отношении яблонной плодожорки третье опрыскивание сразу после цветения яблонь в некоторые годы может оказаться несвоевременным, а так как это опрыскивание направлено и против парши яблони, яблонного пилильщика и вредителей, повреждающих листву; медлить с опрыскиванием нельзя.

Влияние ДДТ на яблонную плодожорку было одинаковое как в известково-серном отваре, так и в бордосской жидкости.

При проведении этих опрыскиваний процент поврежденных яблок от яблонной плодожорки обычно и в производственных садах не превышал 10—12, тогда как в неопрыснутых садах повреждение в некоторые годы достигало 50—90%.

В 1958 г. хорошие результаты получены в опытах, где при третьем опрыскивании употребляли ДДТ в двойном количестве, а четвертое опрыскивание опускали. В 1959 и 1960 гг. повреждение от яблонной плодожорки поднялось за счет второй генерации, и наилучшие результаты были получены в вариантах, где было проведено и пятое опрыскивание.

Чтобы предотвратить размножение красного яблонного клещика (*Metatetranychus ulmi* Koch.) вследствие использования бордосской жидкости и ДДТ, к раствору опрыскивания прибавляли еще тиофос (100 мг 30%-ного концентрата на 100 л) или биопрепарат, содержащий споры белой мюскардины (*Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.). После опрыскивания клещей на яблонях было в три раза меньше, чем на неопрыснутых яблонях.

Препарат белой мюскардины, изготовленный при Институте энтомологии и фитопатологии АН УССР, при использовании вместе с ДДТ давал хорошие результаты и в отношении яблонной плодожорки. В лабораторных опытах все гусеницы младших возрастов погибали в яблоках, опрыснутых биопрепаратом и ДДТ (на 10 л воды 100 г 5,5%-ного дуста ДДТ и 20—50 г биопрепарата).

При опрыскивании стволов яблонь 2%-ной эмульсией ДДТ, наилучшие результаты были достигнуты путем трехкратного опрыскивания, которые были проведены через двухнедельные промежутки, начиная с того времени, когда гусеницы начали изготовлять коконы. Осенью у этих деревьев все гусеницы под ловчими поясами оказались мертвыми. На стволах яблонь, которые были опрыснуты эмульсией тиофоса в концентрации 0,2%, осенью под ловими поясами было мертвых 40% гусениц.

Схема опрыскиваний, которая применяется в ЭССР дает удовлетворительные результаты и в отношении яблонной плодожорки, нужно только, чтобы сектор прогноза и учета вредителей болезней сигнализировал, когда надо провести дополнительные опрыскивания.

Эстонская сельскохозяйственная академия

Н. ЛИКЯВИЧЕНЕ

ЗАЯЦ-РУСАК КАК ВРЕДИТЕЛЬ САДОВ И ФРУКТОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛИТОВСКОЙ ССР

На территории Литовской республики обитает два вида зайцев: заяц-русак и заяц-беляк. Заяц-беляк у нас немногочисленен и его экономическое значение невелико.

Довольно многочисленный и широко распространенный заяц-русак является любимым объектом спортивной охоты и в заготовках пушнины занимает второе место после лисиц. С другой стороны, нерадивые садоводы причисляют зайца-русака к довольно опасным вредителям молодых плодовых садов и питомников.

Заяц-русак в охотничьем хозяйстве Литовской ССР является перспективным зверьком, так как его численность постепенно возрастает и будет возрастать в связи с улучшением условий его существования, вызванных ограничением сроков охоты и проведением биотехнических мероприятий. (Таблица 1).

Таблица 1

Численность зайцев за последнее пятилетие (по данным учета комитета по охране природы при Совете Министров Литовской ССР)

Род	Годы				
	1956	1957	1958	1959	1960
Заяц-русак	71 000	71 600	101 200	121 200	148 100
Заяц-беляк	—	2 040	2 480	3 080	3 650

Из этого следует, что угроза садам от зайцев будет увеличиваться.

За период с 1956 по 1960 гг. было исследовано более 300 содержимых желудков зайца-русака, собранных в разные месяцы года. Кроме того, собирались и данные о вреде, причиняемом зайцем-русаком в садах и питомниках.

Хотя условия существования зайца-русака по сезонам года различны, но его питание изменяется сравнительно мало. Весною заяц-русак предпочитает сочные вегетативные части растений, в основном из семейства *Gramineae*, *Leguminosae*, *Compositae*, *Cruciferae* и других. Но так как ранней весною кора деревьев сравнительно богаче ценными питательными веществами, то зайцы в этот период охотно сгрызают молодые побеги и ветки деревьев.

Так, в 1952 году в Лесу Дубравос Каунасского района лесником Дидвалис обнаружено значительное повреждение зайцем-русаком питомника сеянцев дуба. На площади 0,3 га установлено повреждение 98% молодых дубков, у которых были съедены верхушки.

Летом в пище зайца-русака к зеленым частям растений в большом количестве прибавляются соцветия клевера и различных растений семейства *Compositae*.

Осенью в содержимом желудков зайцев-русаков обнаружено от 0,5 до 3,0% семян различных трав (в основном *Chenopodium album* и *Atriplex patulum*), которые, по-видимому, способствуют более скорому нагулу жира. Поэтому в летний и осенний периоды года вред, наносимый зайцем-русаком, почти неощутим.

В малоснежные месяца зимы пища зайца-русака тоже мало чем отличается от осенней. Когда же выпадает снег и высота снежного покрова превышает 10—15 см, тогда заяц-русак не может откапывать из-под снега и наста травянистую растительность и начинает питаться почками, корой и ветками различных деревьев и кустарников, т. е. в этот период наносит весьма большой вред многим плодовым насаждениям. (Таблица 2).

Зимой процент древесины и коры в содержимом желудков зайца-русака зависит от изменения высоты снежного покрова, а в бесснежный период он незначителен или совсем отсутствует.

Таблица 2

Содержимое желудков зайца-русака в многоснежные и малоснежные зимы за период 1956—1960 гг.

Время исследований	Январь		Февраль		Март		Ноябрь		Декабрь	
	зелень	древесина и кора	зелень	древесина и кора	зелень	древесина и кора	зелень	древесина и кора	зелень	древесина и кора
1956	50,0	50,0	14,6	85,4	100,0	—	59,7	40,3	78,0	22,0
1957	87,8	12,2	88,8	11,2	100,0	—	100,0	—	78,8	21,2
1958	60,9	39,1	83,0	17,0	1,2	98,8	98,6	1,4	100,0	—
1959	63,8	36,2	66,3	33,7	—	—	93,7	6,3	76,9	23,1
1960	7,3	92,7	—	100,0	—	—	—	—	—	—

Так, например, в I и II декады января месяца 1956 г. содержимое желудков зайцев на 100% состояло из зеленого травянистого корма и семян, а в III-й декаде, когда выпал снег, зеленый корм содержимых желудков зайца-русака был заменен корой и древесиной. В бесснежную зиму 1957 года древесина в содержимом желудка зайца-русака составляла ничтожный процент. В 1958 году самый большой процент коры и древесины содержимых желудков зайца-русака был установлен в марте месяце. Подобная зависимость вида корма подснежного покрова наблюдалась и в последующие зимы 1959 и 1960 гг.

Е. Новакова (Novakova, 1959), исследовавшая содержимое желудков зайцев-русаков в малоснежные зимы на территории Чехословакии, также почти не находила в них древесины и коры. Поэтому вредная деятельность заица-русака по отношению плодовых садов и питомников особенно ощутима в зимы со снежным покровом выше 10—15 см. Установлено также, что в это время заяц-русак охотно грызет почки плодовых деревьев, побеги и ветки толщиной до 7 мм. Кроме того, у молодых деревьев толщиною ствола до 5 см часто обгрызает кольцом (вокруг ствола) кору молодых деревьев на высоту до 70 см от земли или от поверхности снежного покрова.

В такие суровые многоснежные зимы даже небольшое количество зайцев может полностью уничтожить большие неподготовленные к зимовке молодые сады и питомники. Наблюдениями установлено, что даже один заяц за сутки может обглодать до 20 молодых деревьев. Кроме того, следует отметить, что плодовые деревья, и в особенности яблони, являются наиболее предпочитаемой пищей и поэтому они наиболее повреждаются зайцами.

За последние годы в Литовской ССР число садов и их площадь сильно возрастает. Если в буржуазной Литве сады более 3 га занимали только площадь около 2000 га, то в настоящее время сады покрывают 32 000 га, а крупные питомники в 1960 году уже вырастали более 500 000 деревьев. Защита их от различных вредителей, в том числе и от зайцев на многих объектах еще не организована на соответствующем уровне. Поэтому весной посаженные сады бывают сильно повреждены или даже полностью уничтожены. Учитывая большой ущерб, приносимый зайцами плодовым питомникам и садам, следует при планировании закладки садов или питомников учесть и необходимые дальнейшие расходы на защиту их от зайцев.

Самым эффективным средством защиты плодовых садов и питомников от зайцев является ограждение их изгородью из проволочной сетки. Изгородь, защищающая плодовые насаждения от зайцев, может быть не очень высокой и не массивной. Вполне достаточно, если высота столбиков и сетки от уровня земли не будет превышать 1,3—1,5 м. Металлическая сетка рекомен-

дуется из оцинкованной проволоки толщиной 1,4 мм, размером очка 5,0 × 5,0 см.

Учитывая большие затруднения по ограждению в связи с тем, что плодовые насаждения в Литовской ССР достигают по отдельным хозяйствам до нескольких сотен га, считать возможным, как временные мероприятия, проводить защиту отдельных деревьев путем обвязки их стволов защитными материалами или обмазкой такими растворами, которые своим запахом или вкусом отпугивают зайцев. Если обмазка отпугивающих смесей часто смывается сильными дождями, то обвязка стволов деревьев толем, бумагой, еловыми ветками — иглами хвои вниз и другими материалами более надежно защищает деревья от зайцев-русаков.

Солому можно употреблять только для обвязки верхней части ствола, когда еловые или сосновые ветки слишком коротки. Если же солома соприкасается с поверхностью земли, то она может привлечь мелких мышевидных грызунов, которые тоже являются опасными вредителями молодых плодовых насаждений.

В многоснежные зимы, когда зайцы особенно остро ощущают недостаток в кормах, следует вести регулярную подкормку зайцев, которые обитают вблизи плодовых насаждений. Кормами могут быть клевер, сено, корнеплоды, ветки и другое.

При защите объектов сеточными оградами, следует при снежных заносах систематически очищать их от снега с тем, чтобы зайцы не могли по сугробам перебраться в сады.

Если эти простые и всем доступные мероприятия будут внедрены в практику, то и при все увеличивающимся поголовьи зайцев-русаков, наши сады останутся нетронутыми. Это видно на примере содержания сада опытного хозяйства Литовской сельхозакадемии в Норейкишках, вблизи гор. Каунас.

ЛИТЕРАТУРА

Башенина Н. В., Груздев В. В., Дукельская Н. М., Шилов И. А. 1957. Грызуны — вредители садов и огородов. Изд. Моск. Университета.

Колосов А. М., Бакеев Н. Н. 1947. Биология зайца-русака. Изд. Московского Общества испытателей природы.

Didvalis, B. 1953. Kiškis, jo ekologija ir reikšmė medžioklės ūkyje. (Рукопись в Литовской Сельхозакадемии).

Likevičienė, N. 1959. Pilkojo kiškio mityba. Mūsų girios, 5.

Novakova, E. 1959. Beitrag zur Kenntnis der Nahrungsauswahl des Feldhasen. Myslivost 20.

Институт зоологии и паразитологии
АН Литовской ССР

Э. ОЗОЛС

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МОРКОВНОЙ ЛИСТОБЛОШКИ *TRIOZA VIRIDULA* ZETT.

Цикличность численности многих животных организмов является весьма характерной чертой их биологии. Периодическое изменение численности популяции большинства вредителей сельскохозяйственных и лесных растений — явление обыденное, с которым мы сталкиваемся ежедневно в нашей практической работе по защите растений. Многие примеры периодического изменения численности животных общеизвестны. Как на примеры, можно указать на изменение численности норвежского лемминга (*Lemmus lemmus*), американского зайца (*Lepus americanus*), пустынной саранчи (*Schistocerca gregaria*), морковной листоблошки (*Trioza viridula*) и многих других *. Цикличность некоторых явлений наблюдается также у растительных организмов. В новейшее время немецкий ботаник Ф. Шнелле указал на некоторые примеры ** цикличного изменения фенологических явлений у растений. Цикличное изменение годичных приростов древесины у секвой — классический пример таких явлений. Цикличность, наблюдаемая у растений, в свою очередь, может влиять на насекомых-фитофагов, тесно связанных со своими кормовыми растениями. Циклические изменения в живой природе, очевидно, зависят от ряда экологических условий, причем ведущими являются циклические изменения климата.

Учитывая важность проблемы циклических изменений численности популяций вредителей растений, нам хотелось бы на примере морковной листоблошки показать некоторые возможные взаимосвязи.

---

* Friedrichs, K. 1930. Die Grundfragen und Gesetzmässigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie — Щербиновский Н. С. 1952, Пустынная саранча-шистоцерка. Москва.

** Schnelle, F. 1955. Pflanzen-Phänologie (Probleme der Bioklimatologie). Leipzig.

Морковная листоблошка является серьезным вредителем моркови в Эстонии, в Латвии и в Литве. По направлению к востоку ее значение резко падает. Зимует эта листоблошка в стадии имаго на елях, главным образом по опушкам лесов. По этой причине низкие температуры зимой резко снижают численность популяций этого насекомого. В нашем распоряжении имеются данные о динамике численности морковной листоблошки в Латвии с 1922 года, т. е. период времени в 38 лет. Данные собраны используя сеть добровольных корреспондентов Прибалтийской станции защиты растений. За каждый отдельный год произведено несколько сотен наблюдений. По этой причине есть основание полагать, что указанные данные являются достаточно достоверными. Наблюдения за численностью морковной листоблошки проводились на основании выявления степени повреждений (курчавость) листьев. Оценка проводилась по пятибальной системе: повреждений — нет — мало — среднее — много — очень много. Для характеристики динамики численности листоблошки нами использовалась сумма ответов среднее + много + очень много. Данные помещены в следующей таблице.

Год	Количество средних, сильных и очень сильных повреждений	Абсолютная минимальная температура зимой	Числа Вольфа*
1917	Начало массового размножения	—23,9°	103,9
1918	**	—21,3°	80,6
1919	—	—19,3°	63,2
1920	—	—21,9°	37,6
1921	—	—19,1°	26,1
1922	—	—29°	14,2
1923	45%	—24°	5,8
1924	18%	—28°	16,7
1925	11%	—27°	44,3
1926	11%	—30°	63,9
1927	44%	—29°	69,0
1928	52%	—28°	77,8
1929	61%	—36°	65,0
1930	75%	—28°	35,7
1931	55%	—31°	21,2
1932	51%	—31°	11,1
1933	56%	—32°	5,7
1934	61%	—25°	8,7
1935	68%	—30°	36,1

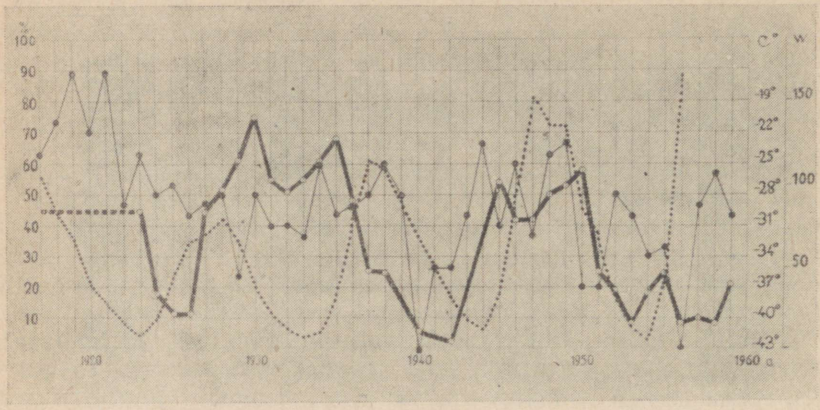
* С 1922 по 1950 гг. данные почерпнуты из: G. P. Kuiper, 1953. The Solar System. Chicago-Illinois. прочие из: Космические данные Министерства связи СССР, Гидрометеоиздат.

** Точных данных нет. Численность листоблошки высокая.

Год	Количество средних, сильных и очень сильных повреждений	Абсолютная минимальная температура зимой	Числа Вольфа*
1936	48%	—29°	79,7
1937	26%	—28°	114,4
1938	25%	—25°	109,6
1939	—	—28°	88,8
1940	5%	—43,5°	67,8
1941	—	—35°	47,5
1942	2%	—35°	30,6
1943	—	—30°	16,3
1944	—	—23°	11,0
1945	54%	—31°	33,2
1946	42%	—25°	92,6
1947	42%	—32°	151,5
1948	50%	—24°	136,2
1949	53%	—23°	134,7
1950	58%	—37°	83,9
1951	25%	—37°	69,3
1952	19%	—28°	31,5
1953	8%	—30°	12,7
1954	18%	—34°	4,0
1955	24%	—33°	37,9
1956	8%	—43°	164,5
1957	10%	—29°	219
1958	8%	—26°	238
1959	21%	—30°	218

Резкое нарастание численности морковной листоблошки в Латвии имеет место приблизительно с 1917 года. За период времени с 1917 по 1960 гг. наблюдались три резко выраженных периода нарастания численности листоблошки: с 1917 по 1926 г., с 1927 по 1942 год и с 1943 по 1953 год (приблизительно). Длительность этих периодов 10, 16 и 11 лет, в среднем приблизительно 12 лет. Между периодами резкого нарастания численности листоблошки имеются столько же резко выраженные периоды депрессии численности: с 1924 по 1926 г., с 1940 по 1942 г. и с 1953 по 1959 г. Периоды депрессии имели продолжительность равную соответственно 3, 3 и 6 лет. Если изучать кривую динамики численности морковной листоблошки, то прежде всего бросаются в глаза относительно длинные периоды повышенного количества листоблошки, прерываемые более короткими периодами резкого спада численности. Такой характер динамики численности, по-моему, свидетельствует о том, что морковная листоблошка имеет относительно мало естественных врагов. Прямые наблюдения показывают, что в личинках паразитируют *Chalcidodea*; к сожалению их значение ближе не изучено. Однако, если эти энтомофаги имели бы большее значение, то вряд ли массовое размножение имело бы такой затяжной характер. Если значение

Динамика численности морковной листоблошки *Trioza viridula* Zett. за период времени с 1917 до 1960 гг.



——— — в %%
---------- — кривая солнечной активности (числа Вольфа, W)
——— — кривая абсолютных минимальных температур зимой (C°)

энтомофагов на самом деле не очень велико, то остается предполагать наличие других ограничивающих факторов. Одним из таких факторов, без сомнения, является низкая температура во время зимовки. При этом температуры ниже —30° и 35° С сильно снижают число зимующих имаго. Особенное резкое снижение вызывают температуры в — 43° С (1940 и 1956 гг.). Такие температуры удерживаются недолго, не дольше нескольких часов ночью, не чаще, как один раз за зиму. В этих случаях обмерзает также хвоя елей (*Picea excelsa*). Не отрицая значения таких низких температур, нельзя однако не заметить что уже за несколько лет до указанных низких температур, массовое размножение и без этого идет к упадку. По этой причине необходимо признать, что, очевидно, на ход снижения численности популяций влияют еще какие-то другие условия. Как уже было указано выше, длительность трех наблюдавшихся периодов чаще всего колебалась между 10—12 годами. Это наводит на мысль, что наблюдаемая цикличность имеет какую-то взаимосвязь с 11 летним климатическим периодом, зависящим от солнечной активности, выражаемой числом Вольфа. Известный советский астрофизик проф. М. С. Эйгенсон (1950) отмечает: «известными статистическими закономерностями солнечной деятельности являются закономерности так называемого 11-летнего цикла солнечной активности». Согласно этой закономерности, через каждые 9—14 лет, в сред-

нем 11 лет, суммарная мощность солнечной радиации достигает своего максимума. Сейчас уже не приходится сомневаться, что изменение солнечной активности воздействует на целый ряд процессов на земле, имеющих тоже периодический характер. К числу таких явлений необходимо отнести, например: изменения в ходе интенсивности ионизации верхних слоев атмосферы, изменения интенсивности ультрафиолетовой радиации, изменения в характере циклонической деятельности газовой оболочки земли и другие процессы. Все это сильно влияет на климатические процессы у земной поверхности, вследствие чего, например, многие исследователи обнаруживали удивительную периодичность донных морских отложений с периодами приблизительно равными 3, 6 и 11 годам.

Если с этих позиций проанализировать наш материал, то можно прийти к следующим выводам. Массовая вспышка морковной листоблошки с 1917 по 1926 год соответствует периоду солнечной активности, имевшему максимум в 1917 г. и минимум в 1923 г.; массовая вспышка листоблошки с 1927 по 1942 г. соответствует двум периодам солнечной активности с 1923 по 1933 г. и с 1934 по 1944 г., а массовая вспышка листоблошки с 1943 по 1953 г. укладывается в период солнечной активности с 1944 по 1954 г. Конечно, точного совпадения между циклами морковной листоблошки и циклами солнечной активности нельзя ожидать, так как взаимообусловленность этих явлений, очевидно, очень и очень сложная, кроме того в нашем распоряжении весьма краткий период наблюдения. Интересно отметить, что периоду исключительно бурной солнечной активности (1957 г.) очевидно будет соответствовать период длительной депрессии численности морковной листоблошки.

Вообще за период времени с 1926 по 1959 г. намечается тенденция к следующей закономерности: мощность массовых размножений морковной листоблошки обратно пропорциональна интенсивности циклов солнечной активности. На самом деле, пареллельно с нарастанием солнечной активности, насколько можно судить по пикам 1928, 1937, 1947 и 1959 гг., падает численность морковной листоблошки.

Поэтому можно было бы заключить, что только циклы солнечной активности средней силы являются первопричиной метеорологических явлений, создающих оптимальные условия для развития массовых вспышек морковной листоблошки.

В связи с вышесказанным не безинтересно также отметить, что и абсолютные минимальные температуры (с 1917 по 1959 гг.) зимой имели падающую тенденцию. Особенно низкие минимумы температуры наблюдались в период падения солнечной активности. С ними связаны также периоды резкого снижения численности морковной листоблошки. В этом отношении интересно, что абсолютный минимум зимой 1929 г., связанный с циклом отно-

сительно низкой солнечной активности, не имел следствием полное подавление численности морковной листоблошки и массовое размножение ее продолжалось.

Наконец, необходимо отметить, что факт взаимосвязи между ритмическим изменением солнечной активности, климатом земной поверхности, в частности низкими температурами зимой и динамикой численности морковной листоблошки нам представляется весьма вероятным.

Прибалтийская станция защиты растений

Б. РАСИНЯ

НЕКОТОРЫЕ ПРОСТЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ НЕМАТОДЫ

На основе наших опытов на Прибалтийской станции защиты растений, для биологических исследований картофельной нематоды в лабораторных условиях может рекомендовать следующую методику:

1) Для проверки хода вылупления личинок из цист предлагались различные методы. Например, Баунаке предлагает пользоваться чашками Петри. Фенвик и Бейд рекомендуют для этой цели солянки, накладываемые одна на другую. Другие авторы рекомендуют использовать бюксы с водой.

По нашему опыту, для наблюдения за вылуплением личинок удобно использовать бюксы небольшого объема (14—20 миллилитров), в которые наливается 1—2 мл водопроводной воды с расчетом, чтобы она покрыла дно бюкса. В воде помещаются 50, 100 или 200 цист. Для устранения испарения воды бюксы плотно закрываются крышечкой. Содержимое бюксов периодически с интервалом 4—10 дней просматриваются и личинки, вышедшие в воду, учитываются. Для этого содержание бюксов слегка встряхивается и отсасывается пипеткой, причем цисты оставляются в бюксах. Затем вода с личинками из пипетки откладывается небольшими каплями на предметные стекла. Содержание капель просматривается под бинокуляром. В бюксах взамен отсосанной подливается свежая вода.

Если испытывается действие химических веществ на содержание цист, то эти вещества присоединяются в соответственных дозировках к воде.

Такие бюксы мы хранили в погребе в изолированном термостате. Для этой же цели можно использовать также термосы. В обоих случаях температурные условия сравнительно близки температурным условиям в почве (рис. 1).

Для наблюдения за вылуплением личинок мы иногда использовали также различного диаметра (5,5—9,5 см) чашки Петри. Однако крышки чашек Петри в противоположность крышкам

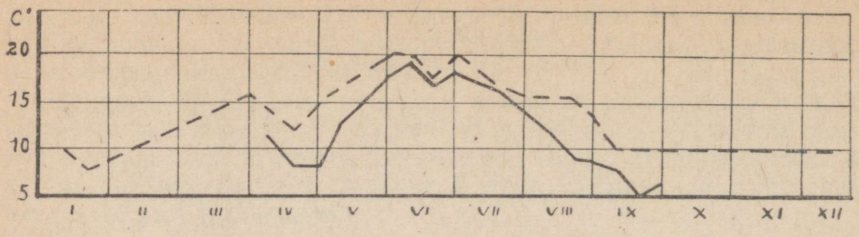


Рис. 1. Сезонный ход температуры в почве и годовой ход в термостате.

——— ход температуры в почве
- - - - ход температуры в термостате

бюксов не обеспечивают плотное закрывание. Поэтому вода в чашке Петри скоро высыхает. Кроме того, для покрытия сравнительно большой площади чашек, требуется больше воды, чем в бюксах, что затрудняет учет личинок.

2) Для наблюдения за поведением личинок вне цист можно использовать предыдущий метод, помещая в бюксах (50 мл) вместо воды — почву. Такой метод мы, например, применяли для выявления продолжительности сохранения способности инвазировать у личинок 1-го возраста в различных условиях влажности почвы. Необходимая влажность контролируется весовым методом.

В почве помещается около 100 личинок 1-го возраста, полученные из цист в бюксах с водой. Количество личинок определяется по их среднему числу в 10-ти каплях воды. Затем в бюксах в определенный срок сажаются отдельные ростки картофеля с небольшим ломтиком клубня. Корни ростка затеняются путем обвертывания бюксов черной бумагой. Инвазионная способность личинок учитывается путем осмотра корней ростка в различные сроки.

Использование небольших бюксов позволяет ограничиться небольшим количеством (100—200) личинок с гарантией инвазии корней ростка. Кроме этого, выращиванием отдельных ростков резко уменьшается учитываемая масса корней.

3) Для наблюдения за ходом развития картофельной нематоды Гоффарт использовал стеклянные пробирки диаметром 20 мм. Однако, просмотр содержания приборов сквозь выпуклую поверхность их под бинокуляром при больших увеличениях мало выгоден. Поэтому мы в своих опытах применяем плоские сосуды по рекомендации проф. Озолса. Сосуды изготавливаются из двух стеклянных пластинок, размером 6 × 9 см. Между пластинками вдоль боков и одного конца прокладывается согнутый полукругом кусок мелкого резинового шланга. Стеклянные пластинки скрепляются в обоих концах эластичным резиновым кольцом или обмоткой крепкой ниткой.

Расстояние между пластинками около 6 мм. В нижней части сосуда между пластинкой и шлангом помещается скатанный ролик ваты. Этим обеспечивается увлажнение почвы.

В сосуд вносится почва или агар, на которых выращиваются ростки картофеля с небольшим ломтиком клубня. Сосуд с боков затемняется черной бумагой (рис. 2).

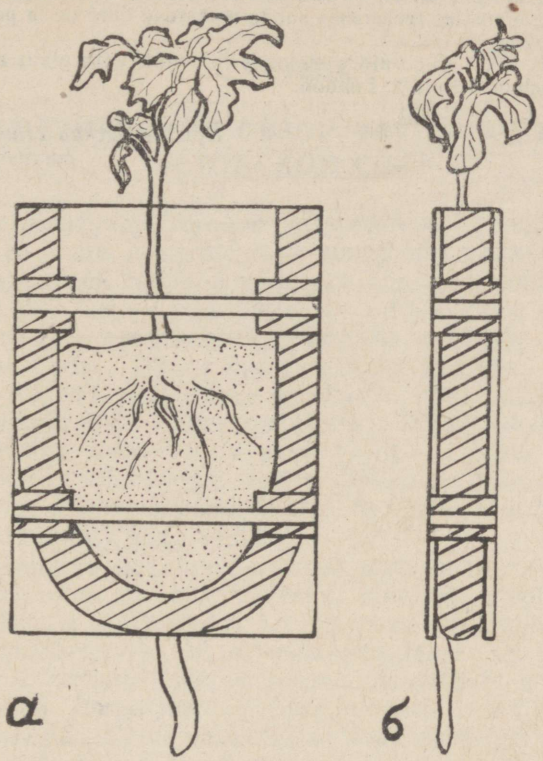


Рис. 2. Плоские стеклянные сосуды по методу проф. Э. Озолса

а — схематический вид спереди, *б* — схематический вид сбоку.

Плоские сосуды позволяют удобно рассматривать корни картофеля под бинокуляром.

4) Для получения выделения корней картофеля мы применяли несколько измененный метод.

Для этой цели мы применяли чашки Петри диаметром 9,5 см с водой, выращивая в них 10—15 ростков картофеля с небольшими ломтиками клубня.

Недостатком этого метода является размножение микроорганизмов в теплоте.

ЛИТЕРАТУРА

Baunacke, W. 1922. Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Rübennematoden Heterodera schachtii Schmidt. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, 11 (3). Berlin.

Goffart, H. 1954. Untersuchungen zur Frage der Resistenz von Wildarten der Kartoffel gegen den Kartoffelnematode. Züchter, 24 (7/8).

Herde, J. D., Kips, R. H. et van den Brande, J. Aperçu des techniques employées dans les recherches sur le nematode doré de la pomme de terre. Nematologica, 1.

Goodey, J. B. 1957. Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Technical Bull. 2. London.

Прибалтийская станция защиты растений

С. РУБЕЛЬ

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ФАУНЫ ЩЕЛКУНОВ ЭСТОНСКОЙ ССР

В фауне щелкунов Эстонии установлено 62 вида из 10 подсемейств и 18 родов и, кроме того, еще 6 предполагаемых видов.

Преобладающей группой является род *Corymbites* Latr. с 14 видами (20,6%), затем род *Elater* L. с 13 видами (19,1%), род *Hypnoidus* Steph. представлен 6 видами (8,8%), далее роды *Cardiophorus* Eschz., *Athous* Eschz. и *Agriotes* Eschz. — в каждом по 5 видов (7,3%). Род *Limonius* Eschz. представлен 4 (5,9%) и род *Denticollis* Pill. 3 видами (4,4%). Роды *Adelocera* Latr. и *Melanotus* Eschz. имеют по 2 вида (2,9%) и роды *Lacon* Cast., *Harminius* Frm., *Prosternon* Latr., *Orithales* Kies., *Hypoganus* Kies., *Dolopius* Eschz., *Sericus* Eschz., *Synaptus* Eschz. и *Adrastus* Eschz. — по одному виду (1,5%).

По численности преобладающими видами щелкунов в Эстонии являются виды из рода *Elater*: *E. pomonae* Steph., *E. sanguinolentus* Schrk. и *E. balteatus* L.; из рода *Hypnoidus*: *H. riparius F.*, *H. pulchellus* L., *H. dermestoides* Hbst.; из рода *Athous*: *A. niger* L., *A. vittatus* Fab., *A. haemorrhoidalis* F. и *A. subfuscus* Müll.; из рода *Corymbites*: *C. pectinicornis* L., *C. sjaelandicus* Müll., *C. aeneus* L., *C. cruciatus* L.; из рода *Agriotes*: *A. lineatus* L. и *A. obscurus* L. Кроме указанных еще *Lacon murinus* L., *Melanotus rufipes* Hbst., *Limonius aeruginosus* Ol., *Prosternon tessellatum* L., *Dolopius marginatus* L., *Sericus brunneus* L. и *Denticollis linearis* L.

О наличии 6 видов — *Elater praeustus v. cardinalis* Schdtl., *Cardiophorus atramentarius* Er., *Limonius minutus* L., *Corymbites* (*Selatosomus*) *melancholicus* F., *Corymbites* (*Haplotarsus*) *affinis* Payk. и *Hypoganus cinctus* Payk. — на территории Эстонии отсутствуют данные. Поскольку они встречаются на близких к Эстонской ССР территориях, можно предполагать, что они распространены и у нас.

Щелкуны часто встречаются на полях, лугах и в лесах. Главным образом они являются вредителями сельско- и лесохозяйства.

Опаснейшими сельскохозяйственными вредителями (в стадии личинок) являются следующие виды щелкунов: *Agriotes obscurus* L. (темный щелкун), *Agriotes lineatus* L. (полосатый щелкун), *Corymbites* (*Selatosomus*) *aeneus* L. (блестящий щелкун) и *Athous niger* L. (черный щелкун). Самым многочисленным и обычным видом оказался *Agriotes obscurus*. Другим обычным видом был *C.* (*Selatosomus*) *aeneus*, реже встречались *Athous niger* и *Agriotes lineatus*.

На болотных почвах, в отличие от минеральных, встречается вид *C.* (*Actenicerus*) *sjaelandicus*, но отсутствует вид *C.* (*Selatosomus*) *aeneus*.

Некоторые английские ученые считают, что выращивание зерновых и корнеплодов является невозможным, когда в почве приходится 60 и больше проволочников на 1 кв. метр. В количестве от 30 до 60 на 1 кв. м они причиняют значительные повреждения, от 15 до 30 на 1 кв. м — небольшие повреждения и в количестве менее 15 на 1 кв. м — они не имеют серьезного значения.

Почвенные анализы с полей Эстонской ССР показали, что на 1 кв. м приходится 1,3—20,6 личинок. Практически это означает нанесение до 12% повреждений, что вызывает необходимость борьбы против щелкунов.

Материалы по изучению биологии вредных щелкунов в конкретных условиях Эстонской ССР позволяют сделать следующие выводы:

Agriotes obscurus и *Agriotes lineatus* (темный и полосатый щелкуны) в условиях Эстонии имеют 5-летнюю генерацию (табл.1). Жуки ведут скрытый образ жизни. Яйца откладыва-

Таблица 1

Фазы развития *Agriotes obscurus* L. и *Agriotes lineatus* L.

Годы	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X—IV
1	[I]	[I] IO	IOL	IL	IL_1	L_1
2	L_1	L_2	L_2L_3	L_3L_4	L_4	L_4
3	L_4	L_4	L_5	L_5L_6	L_6	L_6
4	L_6	L_6	L_7	L_7L_8	L_8	L_8
5	L_8L_9	L_8L_9	P [I]	P [I]	P [I]	[I]

[I] имаго в почве

I имаго на поверхности
O яйцо
L личинка
P куколка

ются в июне и июле в почву на глубину 0,5—2 см по одному или кучками по 2—10 штук. Одна самка откладывает от 83 до 162 яиц. Развитие яиц продолжается 34—60 дней. В конце июля уже можно обнаружить молодых личинок. Массовое вылупление личинок из яиц происходит в августе. Развитие личинки продолжается 4 года. Личинки линяют до окукливания восемь-девять раз.

Окукливание личинок происходит после четвертой зимовки в июле—августе. Стадия куколки 16—52 дня. Жуки, вышедшие из куколок, остаются в почве до весны следующего года. В конце мая выходят на поверхность почвы. Массовый лёт происходит в июне и июле. В конце июля и в августе жуки отмирают. Стадия жука — 11—12 месяцев. Период активной жизни жука — июнь—июль.

C. (*Selatosomus*) *aeneus* (блестящий щелкун) имеет тоже 5-летнюю генерацию (табл. 2). Жуки ведут преимущественно открытый образ жизни. Яйца откладываются в июле.

Таблица 2

Фазы развития *Corymbites* (*Selatosomus*) *aeneus* **L.**

Годы	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X—IV
1	$\overline{\lvert I \rvert}$	IO	IO	IL	IL_1	L_1
2	L_1	L_{22}	L_2L_3	L_3L_4	L_4	L_4
3	L_4	L_4	L_5	L_6	L_6	L_6
4	L_6	L_6	L_7	L_8	L_8	L_8
5	L_8	L_8L_9	L_8L_9	P	P $\overline{\lvert I \rvert}$	$\overline{\lvert I \rvert}$

Одна самка откладывает 428—563 яйца. Развитие яиц продолжается от 26 до 33 дней. Молодые личинки появляются в августе. Развитие личинки продолжается 4 года. Личинки линяют до окукливания 8—9 раз. Взрослые личинки окукливаются после четвертой зимовки в августе. Молодые жуки появляются в сентябре, зимуют в почве и выходят на поверхность почвы в середине мая следующего года. В августе—сентябре жуки отмирают. Стадия жука — 11—12 месяцев. Период активной жизни жука — июнь—июль.

Athous niger (черный щелкун) имеет 4-годичную генерацию (табл. 3). Жуки черного щелкуна не зимуют, они появляются в июне, так как личинки этого вида окукливаются в мае.

Жуки ведут открытый образ жизни, летают, нередко сидят на освещенных верхних частях растений. Яйца откладываются в июле. Одна самка откладывает 216—268 яиц. Развитие яиц

Таблица 3

Фазы развития *Athous niger* L.

Годы	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X—IV
1	L_7L_8	L_8 P I	I O L	L_1	L_1	L_1
	P	I O				
2	L_1	L_2	L_2L_3	L_3L_4	L_4	L_4
3	L_4	L_5	L_5	L_6	L_6	L_6
4	L_6	L_6	L_7	L_7L_8	L_7L_8	L_7L_8

продолжается от 17 до 31 дня. Молодые личинки появляются в июле и в начале августа. Развитие личинки продолжается 3,5 года. Личинки линяют до окукливания 7—8 раз. Взрослые личинки окукливаются после четвертой зимовки в конце мая и в июне. Стадия куколки 10—29 дней. Молодые жуки появляются в июне-июле. Они откладывают яйца еще в этом году и в конце июля отримают. Период активной жизни жука — июнь—июль.

Приведенный материал по изучению биологии вредных щелкунов дает возможность для разработки эффективной системы мероприятий против щелкунов в условиях ЭССР.

Наиболее важным фактором в общей системе мер борьбы против щелкунов является агротехника. Учитывая биологические и экологические особенности щелкунов, можно применять для уничтожения щелкунов следующие агротехнические приемы:

1) оболочки яиц щелкунов являются очень нежными — они быстро погибнут при разрыхлении почвы в конце июня и в июле;

2) куколки щелкунов весьма чувствительны к изменению температуры и влажности, а также к механическим воздействиям. При разрыхлении и пахоте почвы куколки, попадая на поверхность почвы, также гибнут;

3) на рыхлой почве хищные жуки (особенно из семейства *Carabidae*) легко зарываются в нее и уничтожают таким способом большое количество щелкунов в почве. Наряду с хищными жуками, птицы во время пахоты уничтожают много щелкунов;

4) после уборки урожая зерновых культур, при лущении стерни и зяблевой вспашке, слабые малоподвижные личинки первого года с очень нежными покровами, вывороченные на поверхность почвы, погибают от высыхания и прямого воздействия солнечных лучей;

5) известкование кислых почв ухудшает условия для развития щелкунов.

Важнейшими вредителями леса являются следующие виды: *Lacon murinus* L., *Limonius aeruginosus* Ol., *Athous hirtus* Hbst.,

A. niger L., *A. haemorrhoidalis* F., *A. subfuscus* Müll., *C. (Selatosomus) aeneus* L., *Agriotes lineatus* L., *A. obscurus, Dolopius marginatus* L., *Sericus brunneus* L. и др.

Во взрослой стадии молодые побеги (в основном дуб) повреждают: *Lacon murinus* L., *Limonius aeruginosus* Ol., *Athous subfuscus* Müll., *C. (Corymbites) pectinicornis* L., *Prosternon tessellatum* L., *Dolopius marginatus* L.

Вредителями многих цветов, особенно яблони, являются взрослые стадии следующих видов: *Elater sanguinolentus* Schrk., *Melanotus rufipes* Hbst., *C. (Corymbites) pectinicornis* L., *C. (Calosirus) castaneus* L.

Хищными личинками, уничтожающими личинки и куколки вредных для сельского хозяйства насекомых, являются: *Adelocera* sp., *Melanotus rufipes* Hbst., *Harminius undulatus* Deg. (и во взрослой стадии), *Prosternon tessellatum* L. (и во взрослой стадии), *Denticollis linearis* L. и др.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ЩЕЛКУНОВ ЭСТОНСКОЙ ССР

FAM. *ELATERIDAE*

I SUBFAM. *AGRYPNINAE*

1. Gen. *Adelocera* Latr. 1829
   1. *conspersa* Gyll. (1808)
   2. *fasciata* L. (1758)
2. Gen. *Lacon* Cast. 1836
   3. *murinus* L. (1758)
      a. kokeili Küst. 1845

II SUBFAM. *ELATERINAE*

3. Gen. *Elater* L. 1758
   4. *cinnabarinus* Eschz. 1829
   5. *sanguineus* L. 1758
   6. *pomonae* Steph. 1830
   7. *sanguinolentus* Schrk. 1776
   8. *nigroflavus* Gze. 1777
      = *crocatus* Las. 1835
   9. *pomorum* Hbst. 1784
   10. *elongatulus* F. 1787
   11. *balteatus* L. 1758
   12. *praeustus* F. 1792
      v. cardinalis Schdte. 1865
   13. *tristis* L. 1758
   14. *erythrogonus* Müll. 1821
   15. *nigrinus* Hbst. 1784

III SUBFAM. *HYPNOIDINAE*

4. Gen. *Hypnoidus* Steph. 1830
   16. *riparius* F. (1792)
   17. *rivularius* Gyll. (1808)
   18. *tenuicornis* Germ. (1824)
   19. *quadripustulatus* F. (1792)
   20. *pulchellus* L. (1761)
      a. arenicola Boh. 1852
      a. ripicola Fried. 1901
      a. bipunctatus Schils. 1888
   21. *dermestoides* Hbst. (1806)
      a. tetragraphus Germ. 1844
      a. humeropictus Buyss. 1900

IV SUBFAM. *CARDIOPHORINAE*

5. Gen. *Cardiophorus* Eschz. 1829
   22. *ruficollis* L. (1758)
   23. *ebeninus* Germ. (1824)
      atramentarius Er. 1840
   24. *asellus* Er. 1840
   25. *equiseti* Hbst. (1784)

V SUBFAM. *MELANOTINAE*

6. Gen. *Melanotus* Eschz. 1829
   26. *rufipes* Hbst. (1784)
   27. *crassicollis* Er. 1841

VI SUBFAM. *ATHOINAE*

7. Gen. *Limonius* Eschz. 1829
   28. *pilosus* Leske (1785)
   = *nigripes* Gyll. (1808)
   29. *aeruginosus* Rossi (1792)
   minutus L. (1758)
   30. *parvulus* Panz. (1799)
8. Gen. *Harminius* Frm. 1852
   31. *undulatus* Deg. (1774)
9. Gen. *Athous* Eschz. 1829
   32. *hirtus* Hbst. (1784)
   33. *niger* L. (1758)
   a. scrutator Hbst. (1806)
   34. *vittatus* Fab. (1792)
   a. dimidiatus Drap. (1820)
   a. Ocskayi Kies. 1858
   a. impallens Buyss. 1887
   35. *haemorrhoidalis* F. (1801)
   36. *subfuscus* Müll. (1767)

VII SUBFAM. *CORYMBITINAE*

10. Gen. *Corymbites* Latr. 1834.
    Subgen. *Corymbites s. str.*
    37. *virens a. inaequalis* Ol. (1790)
    38. *pectinicornis* L. (1758)
    39. *cupreus v. aeruginosus* F. (1798)
    Subgen. *Calosirus* Thoms.
    40. *purpureus* Poda (1761)
    41. *castaneus* L. (1758)
    Subgen. *Actenicerus* Kies.
    42. *sjaelandicus* Müll. (1764)
    a. assimilis Gyll. (1808)
    a. virgulatus Rtt. 1911
    Subgen. *Selatosomus* Steph.
    43. *impressus* F. (1792)
    a. rufipes Schils. 1888
    44. *nigricornis* Panz. (1799)
    melancholicus F. (1798)
    45. *aeneus* L. (1758)
    a. germanus L. (1761)
    a. viridinitens Voet. (1806)
    46. *latus* Fab. (1801)
    47. *cruciatus* L. (1758)
    Subgen. *Haplotarsus* Steph.
    affinis Payk. (1800)
    48. *incanus* Gyll. (1827)
    = *quercus* Gyll. (1808)
11. Gen. *Prosternon* Latr. 1834.
    49. *tessellatum* L. (1758)
12. Gen. *Orithales* Kies. 1858
    50. *serraticornis* Payk. (1800)
    Gen. *Hypoganus* Kies. 1858
    cinctus Payk. (1800)

VIII SUBFAM. *LUDIINAE*

13. Gen. *Agriotes* Eschz. 1829
    51. *aterrimus* L. (1761)
    52. *ustulatus* Schall. (1783)
    53. *sputator* L. (1758)
    54. *lineatus* L. (1767)
    55. *obscurus* L. (1758)
    a. badius Müll. 1776
14. Gen. *Dolopius* Eschz. 1829
    56. *marginatus* L. (1758)
    a. fulvus Marsh. (1802)
15. Gen. *Sericus* Eschz. 1829
    57. *brunneus* L. (1758)

IX SUBFAM. *ADRASTINAE*

16. Gen. *Synaptus* Eschz. 1829
    58. *filiformis* Fab. (1781)
17. Gen. *Adrastus* Eschz. 1829
    59. *nitidulus* Marsh. (1802)
    = *pallens* Fbr.

X SUBFAM. *DENTICOLLINAE*

18. Gen. *Denticollis* Pill. 1783
    60. *rubens* Pill. 1783
    61. *linearis* L. (1758)
    a. subcantharoides Buyss. 1906
    62. *borealis* Payk. 1800

Эстонская сельскохозяйственная академия

А. СТРАЗДИНЯ

ЭКОЛОГИЯ ЛУКОВОЙ МУХИ И ЛУКОВОЙ ЖУРЧАЛКИ И БОРЬБА С НИМИ В УСЛОВИЯХ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

В условиях Латвийской ССР большой ущерб урожаю лука причиняют луковая муха (*Chortophila antiqua* Meig.) и луковая журчалка (*Eumerus strigatus* Flln.).

Эти вредители повсюду распространены, как в колхозах и совхозах, так и в приусадебных участках и индивидуальных садах. Наносимый убыток упомянутыми вредителями в отдельных местах является очень значительным. Так, летом 1957 года в совхозе «Тервете» (Добельский район) и летом 1958 года в колхозе «Марупе» (Рижский район) личинки луковой мухи и луковой журчалки уничтожили 80—90% урожая. Поэтому очень важной задачей является изучение биологии этих вредителей и разработка новых методов борьбы с ними.

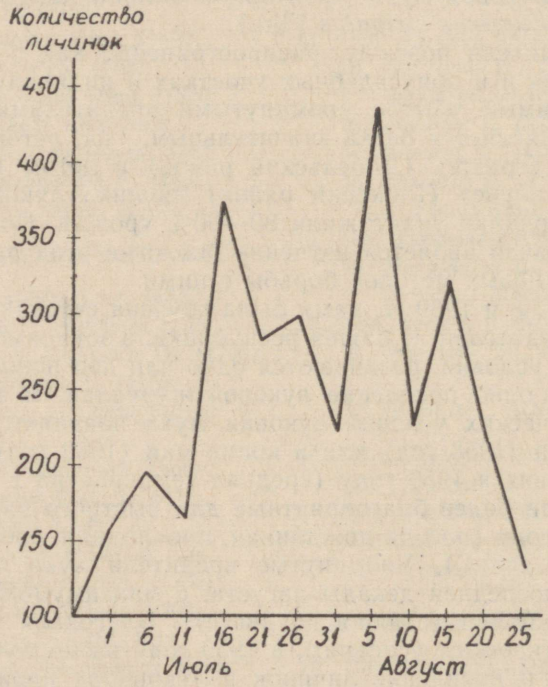
Летом 1958 и 1959 гг. нами была изучена сезонная динамика луковых вредителей. В нашей республике, в зависимости от климатических условий, развиваются одно или два поколения луковой мухи и одно поколение луковой журчалки. В зависимости от климатических условий луковая муха появляется в первой декаде июня (1958 год) или в конце мая (1959 год). Климатические условия в 1959 году (средняя температура в мае месяце 12,9° С) были более благоприятные для быстрого развития мух, чем в 1958 году (погода дождливая, прохладная, средняя температура мая 9,5° С). Упомянутые вредители лука продолжают летать до последней декады августа, с максимумом лета в периоде кладки яйц (с июня по август). Благодаря благоприятным климатическим условиям, в 1959 году вылет луковой мухи, яйцекладка и появление личинок в луковицах происходили на 7—10 дней раньше, чем в 1958 году.

Яйца эти вредители откладывают кучками по 5—15 штук на землю около луковицы, в пазухах листьев, на перьях луковицы или за старые пленки посаженной луковицы. По нашим наблюдениям в 86,8% случаев луковая муха откладывала яйца в пазухах листьев, но луковая журчалка в 89% случаев — за ста-

рые пленки посаженной луковицы и на землю около нее. Одна самка всего откладывает до 50 яйц. В 1958 году первые яйца луковых мух найдены в середине июня, а летом 1959 года — уже в первой декаде июня. Но максимальное количество яиц обнаружено в начале июля (кладка первого поколения луковой мухи) и в первые дни августа (кладка второго поколения). Кладка яйц одной мухи продолжается 30—40 дней. В зависимости от температуры, личинки вылупляются из яйц через 5—10 дней. В середине июля развивается второе поколение луковой мухи, а в первой декаде июля начинается вылет луковой журчалки.

Диаграмма 1

Динамика численности личинок луковой мухи и луковой журчалки в 180 луковицах с 1 июля по 25 августа 1959 г.



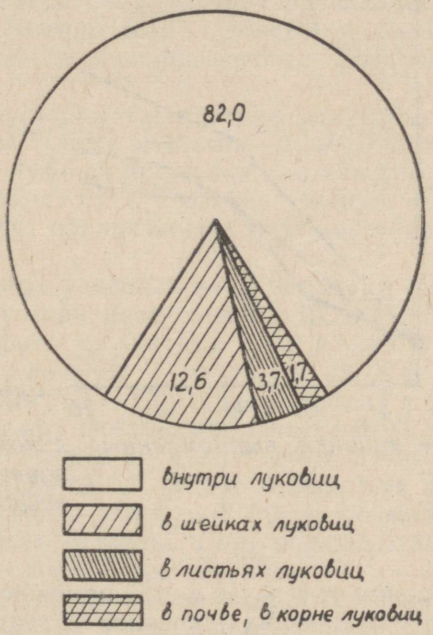
Личинки луковой мухи (диаграмма 1), по нашим наблюдениям, в 1959 году появились в конце июня и вредили луковице до первой половины сентября. Степень повреждения наиболее значительной была в середине июля, в начале и середине августа.

Наибольшие потери причиняют личинки луковой мухи 1-го поколения. В конце июля и в начале августа к личинкам луковой мухи 2-го поколения присоединяются личинки луковой журчалки, которые не менее вредны для луковиц, чем личинки луковой мухи. Поэтому можно сказать, что личинки упомянутых вредителей повреждают луковицы на протяжении всего периода вегетации.

В диаграмме 2 показано расположение личинок луковой мухи и луковой журчалки (анализированы 180 луковиц с 1. июля

Диаграмма 2

Расположение личинок луковой мухи и луковой журчалки в %%



по 25. августа 1959 года). Видно, что 82% всего количества личинок находятся внутри луковиц; 12,6% в шейке и только 5,4% в листьях и почве. У поврежденных луковиц листья желтеют и засыхают, а луковица гниет.

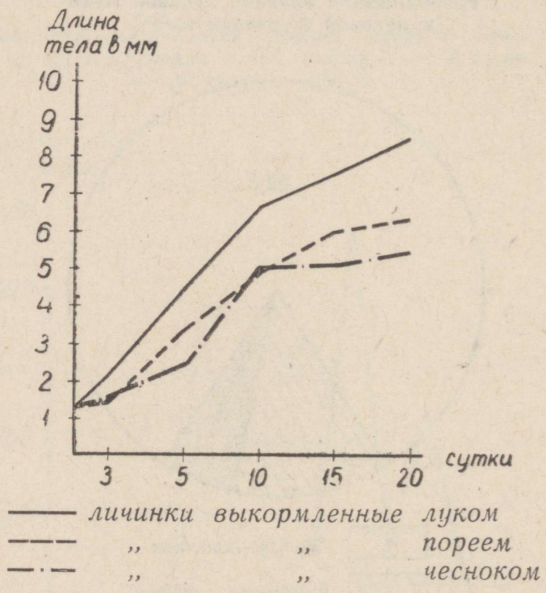
В литературе указано, что личинки упомянутых вредителей, кроме лука, портят и другие луковичные растения; как чеснок, порей, тюльпан и др. (Ярославцев, 1927; Богданов-Катьков, 1933; Герасимов, Осницкая, 1953, 1955).

В 1959 году в лабораторных условиях испытывалось влияние пищевых растений на увеличение длины тела личинок луковой мухи.

Из диаграммы 3 видно, что личинки луковой мухи интенсивнее всего растут при питании луком. Личинки, выкормленные чесноком, через 20 дней были 1,5 раз короче, чем личинки, которые столько же дней кормились луком.

Диаграмма 3

Влияние пищевых растений на увеличение длины тела личинок луковой мухи.



Луковая муха зимует в почве в стадии ложного кокона, а луковая журчалка — в гниющих луковицах (в стадии личинок или ложного кокона), а также в почве (в стадии ложного кокона).

Чтобы способствовать подъему урожаев овощных культур, следует помимо внедрения новейших агротехнических мероприятий, проводить также систематическую защиту растений. Для ограничения и уничтожения вредителей большое значение имеют меры химической защиты растений.

Летом 1959 года в колхозе «Марупе», в полевых условиях в борьбе с упомянутыми выше луковыми вредителями, был испытан новый инсектицид НИУИФ-а, 30% ДОУ-ЕГ-57 (диметилтрихлорфенилтиофосфат) (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность инсектицида ДОУ-ЕГ-57 в борьбе с луковой мухой и луковой журчалкой.

Концентрация действующего начала ДОУ-ЕГ-57 в %	Степень повреждений в %
0,06	19,2
0,15	15,4
0,21	14,5
Контроль	82,0

Полученные результаты показали, что луковицы, обработанные 0,15% дустом указанного инсектицида, повреждались в 5,3 раз меньше (повреждено в среднем 15,4%), чем в контроле (повреждено в среднем 82,0%), которые перед посадкой не обработаны ядохимикатом. Препарат разбавляется тальком. Перед высадкой луковицы (сорт Цитавас) на 24 часа помещались в воду, после чего опыливались дустом. Дозировка 1 г дуста на луковицу.

Хорошие результаты были также получены, применяя в период роста лука 0,15% эмульсию ДОУ-ЕГ-57 против личинок луковой мухи и луковой журчалки. На каждую луковицу требовалось 0,25 л жидкости. Поливку следует повторить через 7 дней. Луковицы, обработанные этой эмульсией, оправились и дали урожай.

В лабораторных условиях нами испытано токсическое действие дуста и эмульсии инсектицидов ДОУ-ЕГ-57 и спиртового раствора хлорофоса на луковую муху и луковую журчалку; на личинки этих вредителей — эмульсии ДОУ-ЕГ-57 и тиофоса, а также суспензии ДДТ. Наилучший эффект в борьбе с мухами (имаго) получен при помощи применения 0,4% спиртового раствора хлорофоса (через 30 минут мухи погибли на 100%) и 0,21% дустом ДОУ-ЕГ-57 (100% гибель мух наступала через 60 минут). При обработке мух 0,15% эмульсией ДОУ-ЕГ-57 все мухи погибли через 12 часов, а при обработке 0,06% концентрацией этого вещества — через 24 часа.

В результате обработки личинок этих вредителей 0,21%-ной эмульсией ДОУ-ЕГ-57 через 24 часа погибло 72% личинок луковой мухи, а из личинок, обработанных 0,05% эмульсией тиофоса погибло 80% от общего количества; из обработанных 30%-ной суспензией ДДТ — лишь 40%.

Под действием только что упомянутых инсектицидов в указанных концентрациях личинки луковой мухи погибли на 100% через 36 часов.

Менее чувствительные против упомянутых эмульсий и 30% суспензии ДДТ являются личинки луковой журчалки, которые на 100% погибли только через 72 часа.

ЛИТЕРАТУРА

Богданов-Катьков Н. Н. 1933. Энтомологические экскурсии по овощным полям и огородам. Ленинград.

Герасимов Б. А., Осницкая Е. А. 1953, 1955. Вредители и болезни овощных культур. Москва.

Ярославцев Г. М. 1927. Луковая журчалка (*Eumerus strigatus* Flln., E. lunulatus Meig.) Вредители и повреждения в 1926 г. Харьков.

Институт биологии Академии наук
Латвийской ССР

Я. ЦИНОВСКИЙ и К. ЕГИНА

УСТАНОВЛЕНИЕ ПРОГНОЗА ОКУКЛИВАНИЯ ЛИЧИНОК ТЕМНОГО ЩЕЛКУНА (*AGRIOTES OBSCURUS* L.)

Темный щелкун является широко распространенным вредителем сельскохозяйственных культур в условиях Латвийской ССР. Его личинки (проволочники) встречаются как в песчаных, так и в глинистых почвах. Иногда они сильно повреждают кукурузу. Личинки темного щелкуна выедают семена кукурузы, обгрызают корни, но самый большой времд они наносят просверливаясь в стебель молодой кукурузы (рис. 1). По данным литературы (Ozols, 1948; Черепанов, 1957), а также по нашим наблюдениям, развитие личинок темного щелкуна в естественных условиях обычно заканчивается в течение 5—6 лет. Согласно нашим наблюдениям, личнки темного щелкуна в течение своего развития переживают 12 различных возрастов (таблица 1). Переход от одного возраста в другой, как это обычно бывает у личинок, происходит во время линьки — в июне, июле или августе, реже в сентябре. Возраст личинок можно опреде-

Таблица 1

Длина тела и ширина головы личинок темного щелкуна

Возраст	Длина тела в мм	Ширина головы в мм
I	1,8—2,0	0,12—0,14
II	2,5—3,2	0,15—0,17
III	3,3—3,8	0,22—0,25
IV	4,0—5,25	0,3 —0,32
V	5,5—6,5	0,35—0,4
VI	7,0—8,0	0,45—0,55
VII	8,5—10,0	0,6 —0,65
VIII	10,5—11,5	0,7 —0,8
IX	12,0—14,0	0,85—0,95
X	15,0—17,5	1,0 —1,2
XI	18,0—22,0	1,3 —1,5
XII	22,1—26,5	1,55—1,75

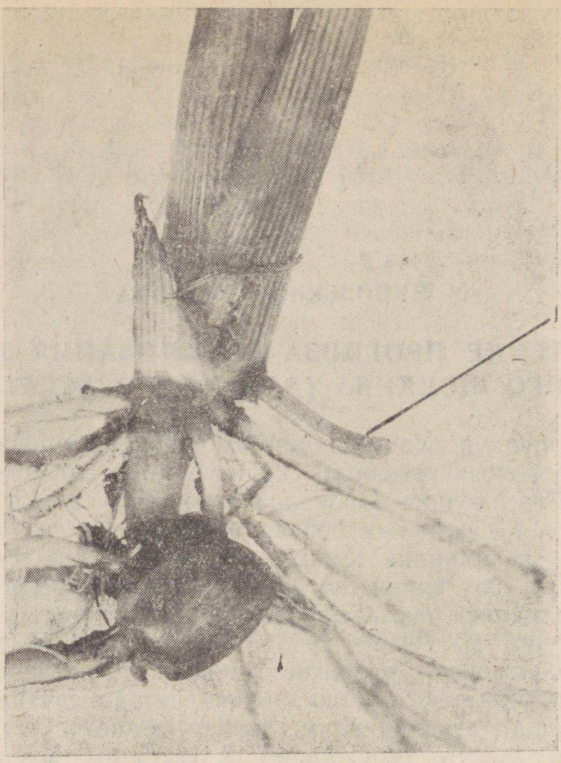


Рис. 1. Личинка *Agriotes obscurus* L. (*1*) просверливает стебель молодой кукурузы.

лить при помощи измерения ширины головы или длины тела. Более точные результаты можно получить, измеряя ширину головы, ибо длина тела у личинки одного и того же возраста может меняться.

В настоящей статье мы не будем рассматривать все возрасты личинок темного щелкуна, а только более старшие возрасты, т. е. таких личинок, которые в ближайшее время заканчивают свое вредное действие и окукливаются.

Разработать метод, при помощи которого возможно определить, когда личинки щелкунов подготовляются к окукливанию, заставляют требования практики. Такой метод поможет определить, когда заканчивается вредное действие личинок щелкунов и облегчит провести меры борьбы с щелкунами на различных фазах и стадиях их развития. Так, например, до сих пор щелкунов в условиях Латвийской ССР уничтожали главным образом в личиночной фазе. Но, зная уже во-время сроки окукливания

личинок, вылупления жуков и кладки яиц, мы имеем возможность вести борьбу с ними также на фазах кукулок, личинок и взрослых.

Метод. С целью разработки метода установления прогноза окукливания личинок темного щелкуна, выращивались в искусственных условиях в инсектарии около 700 личинок различного возраста. При выращивании каждая личинка была помещена в почву в стаканчике объемом 100 $см^3$, где их кормили прорастающей пшеницей или ячменем. Один или два раза в месяц личинкам измеряли ширину головы и длину тела. При измерении пользовались стереоскопическим микроскопом МБС-2. Мы проследили, какая ширина головы и какая длина тела у тех личинок, которые в ближайшее время, т. е. в настоящем или будущем году окукливаются. Кроме того, измерялись личинки, собранные в природе.

Параллельно с этим мы провели цитологические исследования половых желез личинок темного щелкуна. Это необходимо потому, чтобы придать методу установления прогноза окукливания, который разарботан на основе измерения ширины головы и длины тела, более научное обоснование, ибо по нашим наблюдениям бывают случаи, когда окукливается только часть личинок, у которых ширина головы и длина тела одинаковые. Бывают и такие случаи, когда окукливаются личинки с более мелкой шириной головы и длиной тела, а не окукливаются личинки с более крупной шириной головы и длиной тела. Подобное же явление мы наблюдали у майских жуков и июньского хруща (Циновский, 1958; Егина, 1959).

Э. Озолс (Ozols, 1948) указывает, что длина тела личинок темного щелкуна в четвертом году достигает 21—25 мм. По данным А. Черепанова (1957), длина тела более старых личинок равна 17—23 мм, ширина головы 0,9—1,2 мм.

Время окукливания личинок темного щелкуна можно определить по ширине головы, длине тела или по размеру и цитологической структуре половых желез. В текущем году окукливаются те личинки темного щелкуна, ширина головы которых начиная с апреля составляет 1,45—1,75 мм и длина тела 18—26,5 мм. Осенью предыдущего года у части личинок, которые подготавливаются к окукливанию в данном году, ширина головы и длина тела еще не достигли вышеуказанных размеров. По нашим исследованиям, в следующем году будут окукливаться те личинки темного щелкуна, у которых осенью, начиная с сентября, имеются следующие размеры: ширина головы 1,3 мм и более, длина тела 15 мм и более.

Но иногда бывают отклонения от только что упомянутых закономерностей. Так, например, не все личинки, ширина головы которых весной данного года равна 1,5 мм, окукливаются в настоящем году. С другой стороны, окукливаются личинки, шири-



Рис. 2. Мужские половые железы личинки *Agriotes obscurus* L. лежат по обеим сторонам средней кишки.

1 — половые железы; *2* — средняя кишка; *3* — лопасти жирового тела.
Об. 10, ок. 7 х.

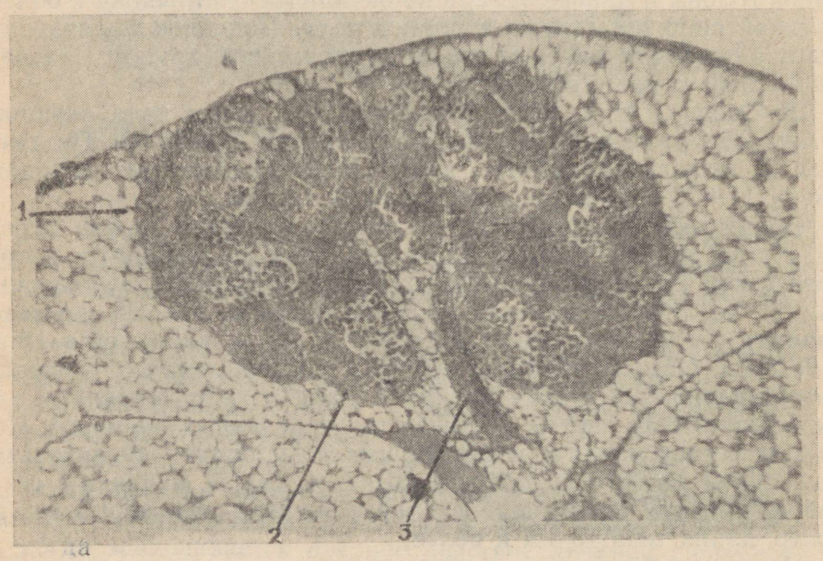


Рис. 3. Половая железа личинки *Agriotes obscurus* L. в сентябре в год перед окукливанием.

1 — половая железа; *2* — семенный фолликул; *3* — Vas deferens
Об. 20, ок. 7 х.

на головы которых весной данного года меньше 1,5 мм. Причины, которые вызывают эти отклонения, рассматриваются ниже.

Более точные указания на то, будут или не будут окукливаться соответствующие личинки, дают нам исследования половых желез личинок; размер этих желез, а также их цитологическая структура.

Половые железы лежат в лопастях жирового тела по обеим сторонам средней кишки (рис. 2). Необходимо отметить, что по цитологии и развитию половых желез темного щелкуна, а также других щелкунов, имеется весьма мало литературных данных.

Мужские половые железы (рис. 3) таких личинок, которые подготавливаются к окукливанию в текущем году, осенью предыдущего года, начиная с сентября, характеризуются следующими цито-морфологическими признаками: ширина половых желез 0,42 мм, длина отдельных семенных фолликулов 0,13 мм, ширина 0,08 мм. На апикальном конце семенных фолликулов имеются еще отдельные сперматогонии, которые еще не охвачены сперматоцистами (рис. 4). Они каждый отдельно делятся

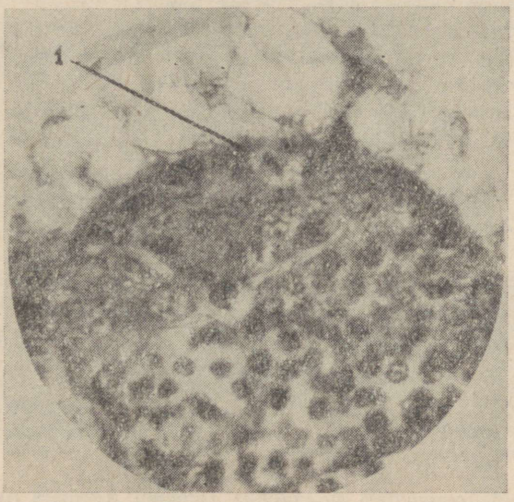


Рис. 4. Верхушечная часть семенного фолликула личинки *Agriotes obscurus* L.

1 — отдельный сперматогоний делится путем митоза. Об. 90, ок. 7 х.

путем митоза. Такие свободные сперматогонии обычно составляют только некоторые слои клеток. Ниже этого слоя находятся сперматогонии, которые уже охвачены цистой. Все сперматогонии — свободные и охваченные цистой — составляют слой толщиной около 40 микронов.

Ниже сперматогониев, которые охвачены цистами, лежат сперматоциты первого порядка. Для них характерны круглые крупные ядра. Потом следуют сперматоциты на различных стадиях мейоза.

В результате первого деления созревания или редукционного деления происходят сперматоциты второго порядка. Половые клетки таких личинок, которые подготовляются к окукливанию в следующем году, осенью предыдущего года более поздней стадии обычно не достигают. Поэтому сперматиды в этот период в половых железах встречаются редко. Гаплоидное число хромосом в мужских половых клетках темного щелкуна равно десяти.

Апикальные клетки встречаются еще только в незначительном числе семенных фолликулов, и даже тогда они находятся в дегенеративном состоянии.

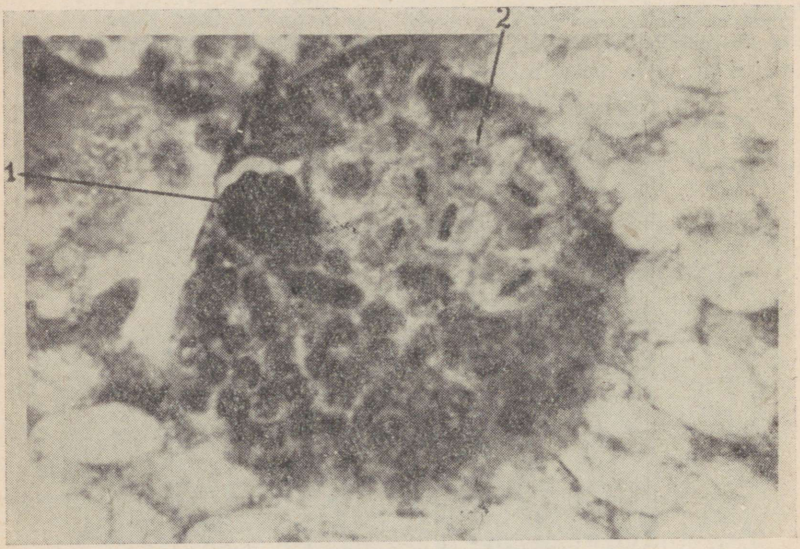


Рис. 5. Часть семенного фолликула личинки *Agriotes obscurus* L.

1 — гомогенная масса — результат распада содержания цисты; *2* — первое редукционное деление сперматоцитов.
Об. 90, ок. 7 х.

Характерно, что на этой стадии развития сравнительно часто в фолликулах встречаются отдельные дегенерирующие половые клетки или охвачены цистой дегенерирующие группы клеток. Часто видно, что все содержимое цисты образует гомогенную массу, где никакой структуры больше отличить невозможно (рис. 5). Половую железу охватывает общая оболочка, толщи-

на которой 1,5—2 микрона. Семенопровод (Vas deferens) в сентябре в год перед окукливанием еще лишен полости.

Женские половые железы личинок темного щелкуна в год перед окукливанием (в сентябре) характеризуются следующими признаками: ширина половой железы 0,38 мм, длина отдельных яйцетрубок 0,11 мм.

У некоторых яйцетрубок на апикальном конце еще хорошо сохранились апикальные клетки. Овариальные ножки и латеральные яйцеводы еще лишены полости. У женских половых желез тех личинок, которые окукливаются в текущем году, в сентябре предыдущего года уже происходила или только происходит распад общей оболочки.

Практическим работникам иногда будет трудно пользоваться методом измерения половых желез личинок темного щелкуна. Поэтому они могут ограничиться измерением длины тела и ширины головы этих личинок.

Теперь рассмотрим вкратце некоторые факторы, которые ускоряют или задерживают завершение личиночной фазы щелкунов и тем самым способствуют или препятствуют подготовлению к окукливанию. К таким факторам относятся, например, растения, которыми питаются личинки, и температура.

С целью проверки, как влияют пищевые растения на подготовление к окукливанию личинок темного щелкуна, мы сделали следующий эксперимент.

На поле многолетних трав весной 1960 года были устроены экспериментальные площадки, где посеяли различные культуры, как: ячмень, овес, горох, конопля, лен, капуста, салат, щавель, укроп, морковь, редис, брюква, клевер. Общее количество личинок щелкунов на 1 м² было равно 43, из них 18 Agriotes obscurus L. В последних числах июля были сделаны раскопки и под-

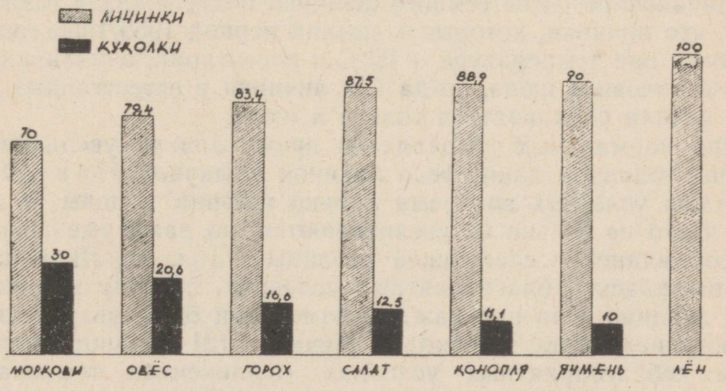


Рис. 6. Влияние пищевых растений на окукливание личинок тёмного щелкуна.

считано, какой процент личинок темного щелкуна под каждой культурой окукливался. Оказалось следующее (рис. 6): под морковью окукливалось 30%, под овсом и брюквой — 20%, под горохом и укропом — 16,6%, под салатом и редиской — 12,5%, под коноплей — 11,1%, под ячменем и капустой 10%. Под культурами льна, щавеля и клевера не окукливалась ни одна личинка. Результаты данного эксперимента были подтверждены результатами другого эксперимента, где личинки темного щелкуна выращивались в инсектарии и питались теми же самыми пищевыми растениями.

Влияние повышения температуры на ускорение развития личинок темного щелкуна хорошо видно на следующей таблице (табл. 2). Одна личинка выращивалась при температуре

Таблица 2

Увеличение длины тела и ширины головы в зависимости от температуры

Дата измерения	Температура в °С	Длина тела в мм	Ширина доловы в мм	Температуа в °С	Длина тела в мм	Ширина голова в мм
23. III 60	26°	13,0	0,7	14°	15,7	1,0
10. V 60	26°	18,0	1,25	14°	17,0	1,2
28. VII 60	26°	22,5	1,4	14°	17,0	1,1

+26° С, другая — при температуре +14° С. Хотя в начале эксперимента (23 марта 1960 г.) первая личинка была более мелкого размера, чем вторая, но в конце эксперимента, т. е. через четыре месяца, первая личинка как по длине тела, так и по ширине головы оказалась крупнее второй личинки.

Ускоряющее действие повышенной температуры на завершение личиночной фазы темного щелкуна подтверждает также тот факт, что личинки, которые в зимний период 1959/1960 года находились при температуре +16° С в инсектарии, окукливались в первой половине июня, тогда как личинки в естественных условиях начали окукливаться только в июле.

При нормальных условиях во время линьки увеличивается ширина головы и длина тела личинок щелкунов. Но в неблагоприятных условиях во время линьки ширина головы и длина тела часто не только не увеличиваются, но даже уменьшаются, как это видно из следующей таблицы (табл. 3). Личинка 704 выращивалась в благоприятных условиях, поэтому ширина головы и длина тела при каждом измерении были увеличены (за исключением зимнего периода). Личинка 121 выращивалась при более неблагоприятных условиях (пониженная температура, недостаточное питание) и поэтому ширина головы и длина тела данной личинки во время линьки в двух случаях уменьшились.

Таблица 3

Особенности в увеличении длины тела и ширины головы

Дата измерения	Номер личинки	Длина тела в мм	Ширина головы в мм	Номер личинки	Длина тела в мм	Ширина головы в мм
9. VII 59	704	4,5	0,35	121	16,5	1,1
28. VII 59	704	6,0	0,45	121	17,0	1,0
18. XI 59	704	8,0	0,6	121	18,5	1,4
29. I 60	704	9,0	0,7	121	18,0	1,1
25. III 60	704	9,5	0,7	121	19,0	1,2
25. IV 60	704	11,0	0,8	121	19,2	1,2
17. VI 60	704	12,5	1,0	121	19,0	1,5
21. VII 60	704	15,0	1,1	121	20,0	1,6

ЛИТЕРАТУРА

Егина К. Я. 1959. Метод установления прогноза окукуливания личинок июньского хруща. Фауна Латвийской ССР и сопредельных территорий, II, Рига.

Циновский Я. П. 1958. Биологические основы установления прогноза окукливания личинок майских жуков. Рига.

Черепанов А. И. 1957. Жуки — щелкуны Западной Сибири. Новосибирск.

Ozols, E. 1948. Lauksaimniecības entomoloģija. Rīga.

Институт биологии Академии наук Латвийской ССР

Т. ЧАКСТЫНЯ

ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ЯБЛОНИ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

С увеличением площадей садов и спроса населения на высококачественные плоды, в садах колхозов и совхозов необходимо проводить систематические опрыскивания для борьбы с вредителями и болезнями.

В условиях Латвийской ССР опрыскивание против вредителей и болезней проводится по фенофазам развития яблони, как это указано в старой литературе (Sudrabs, 1948; Zirnītis, 1943). Поэтому часто наблюдается, что оно в большинстве случаев не совпадает со временем наиболее эффективного истребления наибольшей части вредителей и болезней и очень часто проводится без всякой надобности. Для того, чтобы опрыскивание для борьбы с вредными для яблони организмами проводить в наилучшие сроки и чтобы избежать многих ненужных опрыскиваний, на Пурской опытной станции по садоводству в 1957 году заложен опыт в трех вариантах. В первом варианте яблоню опрыскивали, руководствуясь фенофазами развития яблони, во втором варианте — в соответствии с прогнозом развития вредителей и болезней, и в третьем варианте яблоню не опрыскивали. Агротехника во всех трех вариантах была одинаковая.

При разработке системы защиты растений против вредителей и болезней яблони с применением комбинаций различных химикатов, необходимо было выбрать несколько главных, наиболее часто встречающихся вредных организмов, а опрыскивание против остальных вредителей и болезней приурочить к тем опрыскиваниям, которые проводятся для борьбы с главнейшими вредными организмами. Практически в саду невозможно вести борьбу с каждым организмом в отдельности. Необходимо проводить комбинированные опрыскивания против нескольких вредных организмов. Такие рекомендации мы находим у Я. Зирнитиса (Zirnītis, 1943).

Заслуживает внимания то обстоятельство, что в запущенных садах иногда необходимо выбрать другие сроки опрыскивания, нежели те, которые предусмотрены в системе борьбы с вредными организмами. Например, в запущенных садах опрыскивание против яблонного цветоеда (*Anthonomus pomorum* L.) следует проводить в фазе зеленого конуса, а при внедрении системы защиты растений, главным образом, после цветения яблони.

Садоводы считают, что наиболее опасными и трудно поддающимися уничтожению вредителями и болезнями в саду являются парша яблони (*Venturia inaequalis* Aderh.) и яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella* L.), поэтому в основу системы защиты растений положены именно эти вредные организмы и, в зависимости от их развития, проводятся комбинированные опрыскивания соответствующими химикатами, одновременно используя их для борьбы с прочими вредителями и болезнями.

В условиях Пурской опытной станции в кварталах сада, где не проводилось опрыскивание, у отдельных сортов было паршой яблони поражено в 1958 г. — 98%, а в 1959 г. — 90% плодов. По данным Э. Озолса (Ozols, 1948), в отдельные годы процент плодов, пораженных яблонной плодожоркой, достигал 70—80%, что приносит убыток на сумму 2—3 тыс. рублей на гектар. В отдельные годы значительный ущерб наносит яблонный пилильщик (*Hoplocampa testudinea* Klug). В окрестностях г. Риги в 1937 г. им было поражено до 70% плодов (Cinovskis, 1954; Ozols, 1948). В Пуре в 1959 г. в отдельных кварталах было отмечено до 80% пораженных плодов. Ущерб, причиняемый этим вредителем, часто недостаточно оценивают садоводы, ибо, не уяснив ближе причину опадения плодов, ее часто приписывают физиологическому осыпанию или смешивают с повреждением яблонной плодожоркой.

Различные сосущие насекомые, в общем, также считаются менее вредоносными, чем в действительности. Так, например, яблонная листоблошка (*Psylla mali* Schmidbg.) и яблонный красный клещ (Metatetranychus ulmi Koch) ослабляют дерево косвенно, высасывая соки из его вегетативных частей; при этом листья теряют хлорофилл и принимают сероватую окраску. В практике садоводы часто вред, наносимый этим вредителем, относят за счет недостаточно высокой агротехники и повреждений морозом. Вредители, которые продолжительное время питаются на листьях, в общем легче включаются в систему защиты растений. Однако, и здесь иногда приходится сталкиваться с различными видами, распространение которых, применяя доступные в условиях Латвийской ССР химикаты, трудно ограничить, например *M. ulmi*..

В литературе также отмечена возрастающая устойчи-

вость клещей против химикатов (Верещагин, 1957; Иванова, 1956).

Сравнивая рекомендуемые опрыскивания против вредителей и болезней по фенофазам яблони с фенофазами развития вредителей и парши яблони на Пурской опытной станции, отчетливо проявляется необходимость прогноза о развитии отдельных видов вредителей и болезней, в противном случае, опрыскивание проводится или черезчур рано, или с опозданием, когда вредитель уже причинил вред, и когда действительный срок опрыскивания уже прошел.

Первое опрыскивание против парши и сосущих насекомых часто рекомендуется проводить в фазе зеленого конуса яблони, что в наших опытах не нашло подтверждения. Это видно из нижеприведенных данных.

	1958 г.	1959 г.	1960 г.
Последний возможный срок опрыскивания в фазе зеленого конуса	23. IV	14. V	8. V
Время выхода плодового клеща	16. IV—12. V	14.—17. V	8. V
Время выхода яблонной медяницы из яичек	26. IV—4. V	27. V	8. V
Время выхода плодовой тли из яичек	17. IV	22. V	5. V
Начало лёта аскоспор парши яблони	4. V	30. IV	29. IV
Начало цветения яблони сорта Антоновка	15. V	28. V	29. V

Как видно из приведенных данных, опрыскивания, проводимые в фазе зеленого конуса, не могут эффективно подействовать на сосущих насекомых, потому что их выход из яичек в то время только начинается. Чтобы удовлетворительно провести борьбу против сосущих вредителей, ее необходимо проводить в то время, когда все клещи вышли из зимующих яичек, а летнее поколение еще не начало кладку яиц. Это совпадает с периодом перед цветением яблони или сразу после цветения ее. Для установления этого необходим прогноз о развитии клеща. По ежедневным наблюдениям в саду Пурской опытной станции лёт аскоспор парши не каждый год совпадает с периодом зеленого конуса. Это наблюдается и в других местах и подтверждается литературными данными (Ванин, 1948). Поэтому в большинстве случаев целесообразно вести борьбу с паршой позднее, т. к. массовый лёт аскоспор очень часто наблюдается перед цветением яблони, когда опрыскивание легко объединить с опрыскиванием против большинства сосущих вредителей.

Сравнивая по годам данные о динамике развития парши на листьях яблони, видно, что при проведении системы мероприятий борьбы против вредителей и болезней в фазе зеленого конуса не наблюдалось никакого явного превосходства этого опрыскивания.

Процент поврежденных листьев

Год и дата обследования	Контроль	1-й вариант	2-й вариант
17. VI 58	6,66	0,92	0,27
27. VII 58	12,33	5,13	1,80
9. VII 59	3,90	1,80	2,40
18. VIII 59	16,40	5,90	3,30

Опрыскивание против парши проводилось в следующие сроки:

Год	1-й вариант	2-й вариант
1958	14. V 16. VI 13. VII	22. V 16. VI 6. VIII
1959	23. IV 4. VI 8. VII	5. V 25. VI 15. VII

Даже в 1958 году, когда вылет аскоспор начался в фазе зеленого конуса, динамика распространения парши на листьях не показывает явного превосходства этого опрыскивания.

При проведении опрыскивания, исходя из фенофаз яблони (1-й вариант) и фенофаз развития вредителей и парши (2-й вариант), в 1957 г. больше наблюдалось поврежденных гусеницами листьев во втором варианте. Это объясняется тем, что первое опрыскивание во втором варианте проводилось позже, чем в первом, когда часть гусениц уже начала питание на листьях. В последующие годы, когда проводилось систематическое опрыскивание, как показывают нижеприведенные данные, оба варианта дали хорошие результаты. Повреждения были незначительны, несмотря на то, что специальный прогноз развития этих вредителей не был проведен. Это объясняется длительным периодом питания этих вредителей на плодовых деревьях. Поэтому одно из повторных опрыскиваний, направленных на борьбу с паршой, легко можно комбинировать с опрыскиванием против листогрызущих гусениц бабочек.

Из гусениц бабочек, которые больше всего вредили яблоне, следует отметить: *Argyroploce variegana* Hb., *Tmetocera ocellana* F., *Simaethis pariana* Cl., *Exapate congelatella* Cl., меньше распространены *Operophthera brumata* L. *Cacoecia rosana* L. С помощью опрыскивания легко уничтожается и потому в садах Пурской опытной станции редко встречается *Hyponomeuta padellus* L.

После цветения яблони главное опрыскивание проводится опять против парши, а также против яблонной плодожорки и яблонного пилильщика. Первое опрыскивание против плодожорки раньше рекомендовалось проводить через неделю после цветения (Zirnītis, 1943). В последнее время опрыскивание про-

Процент поврежденных цветочных бутонов и листьев гусеницами бабочек (средние данные по двум садам)

Год	1957		1958		1959		1960	
Повреждаемая часть растения	цвет. бутоны	листья	цвет. бутоны	листья	цвет. бутоны	листья	цвет. бутоны	листья
Дата		25. VI	24. V	7. VI	25. V	9. VII	9. VI	28. VI
Контроль	26,0		11,1—13,2	15,3	4,9—9,1	32,2—42,7	5,5—14,1	18,9—30,0
1 вариант	12,6—33,0		2,4—7,9	8,3—9,8	0,7—1,4	2,7—3,1	2,2—3,5	2,0—6,3
2 вариант	6,9—27,7		4,4—5,1	5,2—11,5	1,6—4,8	4,9—9,4	1,1—3,3	1,3—4,3

тив плодожорки предлагают проводить примерно через две недели после цветения и позднее, и указывают, что следует вести наблюдения за развитием вредителя и откладкой яичек (Sudrabs, 1960).

На Пурской опытной станции в течение трех лет (1957—1959 гг.) лёт бабочек проходил через 22—43 дня после цветения. По данным той же станции, получены следующие суммы эффективных температур, необходимых для выхода из кукулок *L. pomonella* и ее лёта в саду.

Год	Дата выхода бабочки	Сумма эффективных температур	Число дней с температурой выше +10°C	Дата лёта бабочки в саду	Сумма эффект. температур	Число дней с темпер. выше +10°C
		до выхода первой бабочки			до лёта первой бабочки	
1958	9. VI	110,1	24	26. VI	178,5	41
1959	20. V	63,4	23	9. VI	128,5	34
1960	31. V	82,8	21	9. VI	158,3	30

Суммы эффективных температур, которые необходимы для выхода яблонной плодожорки из куколок, в наших условиях гораздо ниже, чем на Украине (Васильев, 1955) и не достигают 150° С, как указывает Н. Королева (1957).

В течение трех лет наблюдений самым стабильным показателем было число дней с температурой выше 10° С.

Опрыскивание против плодожорки можно эффективно проводить лишь руководствуясь прогнозом лёта бабочек в саду, но его нельзя определить по сумме эффективных температур в наших условиях вследствие сильного колебания последних.

Проводя опрыскивание в соответствии с прогнозом лёта бабочек, борьбу с ней в наших условиях можно провести сравнительно легко, т. к. имеется только одно поколение плодожорки, а также в июне и июле сравнительно мало дней, когда температура по вечерам достигает 16° С, при которой бабочка может откладывать яички в саду, что упрощает уточнение времени яйцекладки и опрыскивания против гусениц.

Число дней, когда бабочка плодожорки может летать и откладывать яички на Пурской опытной станции (данные по записям местной метеорологической станции)

Год и месяц	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Июнь	3	1	1	0	0	13	7	2	3	0	5
Июль	8	12	4	8	6	11	10	15	2	16	4
Всего:	11	13	5	8	6	24	17	17	5	16	9

При проведении строгой системы защиты растений и опрыскивания яблони весной и осенью инсектицидами, а также при ежегодной очистке стволов и скелетных сучьев от старой коры, нет необходимости накладывать ловчие пояса, что является весьма трудоемким процессам в больших массивах сада. Последнее можно рекомендовать только в приусадебных садах, где не проводят системы борьбы против вредителей и болезней.

В отдельные годы большой ущерб наносит яблонный пилильщик. Так, на Пурской опытной станции в отдельных кварталах сада в год с низким урожаем (1959) наблюдалось до 80% поврежденных плодов. Опрыскивание сразу же после цветения яблони не всегда дает хорошие результаты в борьбе против яблонного пилильщика, так как опрыскивание больших массивов садов часто несколько задерживается с целью предотвратить гибель пчел. Кроме того, в пределах одного квартала обычно имеются сорта с различными сроками цветения.

В 1959 году в варианте, где опрыскивание проводилось сразу же после цветения, все же наблюдалось около 50% поврежденных плодов. Лёт яблонного пилильщика следует уточнить, для чего надо разработать прогноз о вылете пилильщика.

Уточнять время опрыскивания против парши после цветения сравнительно легко, проводя наблюдения за массовым лётом аскоспор в это время. Массовый лёт аскоспор часто происходит также во время цветения. Поэтому в условиях Латвийской ССР опрыскивание против парши следут проводить вскоре перед цветением, а если оно не было проведено, то сразу же после цветения. Однако, надо отметить, что сроки опрыскивания следует определить, исходя из фенофаз развития парши.

Динамика лёта аскоспор парши на Пурской опытной станции в 1957—1959 гг.

Фенофазы яблони и развитие парши	1957 г.	1958 г.	1959 г.
Время массового лёта аскоспор парши	10. V 15. V 20.—26. V 10. VI	8.—21. V 28.—31. V 3.—5. VI 17.—20. VI	4.—6. V 25.—28. V 10.—12. VI
Начало лёта конид. спор в саду	24. VI	1. VIII	9. VII
Начало и конец цветения сорта Антоновка	23. V—9. VI	28. V—11. VI	15. V—1. VI

Как видим, в 1957 году массовый лёт аскоспор парши начался перед цветением сорта Антоновка и продолжался во время цветения (в контроле поврежденных паршой плодов было 15,2%). В 1958 г. лёт аскоспор также начался перед цветением и интенсивно проходил продолжительное время в продолжении всего периода цветения и в течение 10 дней после цветения (в контроле поврежденных плодов было 98%). В 1959 г. лёт аскоспор парши не проходил так интенсивно и длительно, хотя также наблюдался их лёт до, во время и после цветения. Поврежденных плодов в контроле было только 29%. В 1960 г. лёт аскоспор проходил интенсивно и, ввиду того, что длительное время стояла пасмурная погода с высокой относительной влажностью воздуха, в контроле было 99,9% плодов, поврежденных паршой.

В период после цветения эффективнее всего бороться с цветочным цветоедом. В литературе борьбу с цветоедом рекомендуется проводить в период распускания почек яблони (Zirnītis, 1943), а также после цветения яблони против молодых жуков (Sudrabs, 1960). Кроме того, рекомендуются клеевые и ловчие пояса (Ozols, 1948; Sudrabs, 1960). Если в саду не внедрена система борьбы против вредителей и болезней, то борьбу с цветоедом правильнее проводить в период дополнительного питания во время распускания почек, хотя в некоторые годы период его питания в это время (как показали наблюдения в промышленных садах Пурской опытной станции), продолжается всего несколько дней (в 1959 г. — 4—5 дней). Если такая система проводится, то цветоед истребляется в период питания после цветения и число его снижается в большинстве случаев до практически незначительного количества, ибо его дополнительное питание в это время на Пурской опытной станции за три года наблюдалось в продолжении 16—38 дней.

Проводя систему защиты растений от вредителей и болезней, для истребления цветоеда не требуется применение клеевых и других поясов.

Примененяя в системе защиты растений против главнейших вредных организмов действующие химические вещества, например, ДДТ, известково-серный отвар и др., трудно было ограничить размножение *Metatetranychus ulmi* в обоих вариантах. Так, в опытном саду на яблоне, привитой на слаборослом подвое (*Malus pumila* Mill.), в 1959 г. 16 апреля было обнаружено следующее количество яичек клещей (в среднем на 3,6 м длины побега): в варианте без опрыскивания — 84,9 шт., в варианте опрыскивания по фенофазам развития яблони — 195,5 шт., в варианте по фенофазам развития вредителей и болезней — 133 шт. В предыдущий год во время третьего опрыскивания брали в обоих вариантах 0,75° (по Бомэ) раствор известково-серного отвара + 0,2% раствор анабазин-сульфата. (На всех стадиях развития за исключением стадии яичек, клещи почти полностью были уничтожены). Размножение клещей можно было бы ограничить при наличии веществ, полностью уничтожающих зимующие яички *M. ulmi*. Применяя доступные в нашей республике овициды в безвредных для растений концентрациях (8% карболинеум или 0,5% препарат ДНОК + 6% карболинеум) в наших опытах из 20—30% яичек развились жизнеспособные личинки.

Проводя опыты по борьбе с отдельными вредителями и болезнями, несомненно важно знать наилучшие сроки и наиболее действующие вещества для борьбы с ними, однако, практическим работникам по защите растений также важно знать возможность комбинирования различных химических веществ и возможность борьбы с несколькими вредителями одновременно. Поэтому в каждой климатической зоне с приблизительно одинаковой садовой фауной и одинаковым числом ее генераций должна быть разработана действенная система защиты растений, которая должна базироваться на кратковременном прогнозе о развитии вредителей и болезней яблони и сроках их массового размножения. За развитием вредителей и болезней должны следить пункты прогноза, которые размещаются в наиболее характерных климатических районах республики. Через прессу и радио необходимо сообщать о проводимых опрыскиваниях в плодовых садах в надлежащие сроки. В противном случае, невозможно успешное ведение борьбы со значительными потерями урожая в плодовых садах.

При попытке разработать систему защиты растений в промышленных садах Пурской опытной станции, лучшей оказалась следующая.

Первое опрыскивание — весной в безлиственном состоянии через каждые три года 8% карболинеумом для уничтожения яичек зимующих на деревьях вредителей.

Второе опрыскивание — в период лёта аскоспор парши 3% бордосской жидкостью в фазе зеленого конуса или 1% бор-

досской жидкостью после распускания почек. Для борьбы с вредителями к раствору добавляют 1% эмульсию ДДТ.

Третье опрыскивание — сразу после цветения (если оно проводится для борьбы с яблонным пилильщиком) 0,2% суспензией ДДТ, исходя из чистого вещества препарата.

Если третье опрыскивание проводится, главным образом, для борьбы с плодожоркой, то его следует проводить в соответствии с прогнозом откладки яичек вредителя.

Для этого проводят опрыскивание 0,2% суспензией ДДТ, исходя из содержания чистого вещества препарата. Опрыскивание против яблонного пилильщика и яблонной плодожорки объединяют с опрыскиванием против парши, добавляя ДДТ в 1% раствор бордосской жидкости. При опрыскивании сортов, чувствительных к бордосской жидкости, ее концентрацию уменьшают до 0,5—0,75%.

Четвертое опрыскивание — следует проводить в зависимости от сроков лёта спор парши, приблизительно через 20—30 дней после третьего опрыскивания. Применяется известково-серный отвар 0,75° (по Бомэ) для борьбы с паршой и клещиком яблони; для борьбы с другими сосущими насекомыми добавляется 0,2% раствор анабазии-сульфата.

В годы, когда не проводится опрыскивание карболинеумом, при наличии сосущих вредителей перед цветением проводится опрыскивание 0,2% раствором анабазии-сульфата или 0,08% раствором тиофоса, присоединяя их к бордосской жидкости.

При первом опрыскивании бордосской жидкостью необходимо опрыскивать также опавшие листья.

Смешивание химикатов следует производить всегда перед самым опрыскиванием. Одни химикаты можно заменить другими равноценными по действию им веществами, как препарат ДНОК, цинеб, коллойдальная сера и др., соблюдая при этом допустимость смешивания соответствующих веществ.

Стволы и толстые сучья следует очистить от отмершей коры, раны тщательно дезинфицировать и залечить.

Разработан прогноз лучших сроков борьбы с яблонной плодожоркой (*Laspeyresia pomonella* L.) в условиях Латвийской ССР. Надо следить за выходом плодожорки из куколок. Когда после этого температура воздуха в течение одного-двух вечеров достигает 16° С, бабочка откладывает яички и выход личинок происходит через 7—10 дней, тогда и следует проводить опрыскивание против яблонной плодожорки.

ЛИТЕРАТУРА

Ванин И. И. 1958. Парша яблони и груши : 10.
Васильев В. П. 1955. Вредители садовых насаждений. Киев : 142.
Васильев В. П., Лившиц И. З. 1958. Вредители плодовых культур. Москва.

Верещагин П. В. 1957. Сборник трудов Молдавской станции Всесоюзного института защиты растений, 2 : 115—120.
Иванов Н. А. 1956. Труды Всес. ин-та защиты раст. 7 : 147—153.
Королева Н. 1957. Итоги работ по защите растений от вредителей и болезней. Под ред. И. В. Белохонова. Мичуринск : 6.
Cinovskis, J. 1954. Lauksaimniecibai kaitigās zāģlapsenes un to apkarošana. Rīga. : 20.
Friedrich, G. 1956. Der Obstbau. Berlin.
Kotte, W. 1958. Krankheiten und Schädlinge im Obstbau. Leipzig.
Ozols, E. 1948. Lauksaimniecības entomoloģija. Rīga : 331, 335, 337, 344, 345.
Sudrabs, J. 1960. Augļkopība. Rīga : 1948. 330—332, 383, 388—389.
Zirnītis, J. 1943. Kultūraugu kaitēkļu, slimību un nezāļu apkarošana Rīga : 112—114.

Пурская плодоовощная опытная станция

В. ЭГЛИТИС

АГРОЗООЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕМЯН

Для многих сельскохозяйственных культур семена являются важнейшей частью урожая и единственным материалом репродукции и распространения данного сорта растений. Поэтому всесторонний и тщательный анализ семян является самопонятной задачей, осуществлением которой занимаются специалисты различных профилей. Семена проверяются специальными лабораториями государственного контроля посевных и других качеств семян в системах учреждений сельского хозяйства, заготовок, торговли и т. д. Однако еще не все разделы биологического анализа семян разработаны и не осуществляются в достаточной мере. Наиболее широко применяются на практике методы биохимического, агрономического и фитопатологического анализа (Фирсова, 1959; Kalņina, Seržane, 1959). Из числа зоологических объектов, связанных с семенами, часть (главным образом энтомологические объекты) изучена сравнительно хорошо, часть еще недостаточно.

Агрозоологическая лаборатория Латвийского научно-исследовательского института земледелия в течение ряда лет проводит некоторые исследования по еще мало затронутым в литературе и не освоенным в условиях Латвийской ССР вопросам агрозоологического анализа семян различных сельскохозяйственных культур.

В данной статье кратко обобщены результаты этой серии исследований по трем вопросам: 1) нематоды семян с/х культур, 2) видовой состав амбарных клещей, 3) хлебный клещик и шведка в качестве вредителей зерна хлебных культур в Латв. ССР.

I. Нематоды

С каждым годом все больше и больше выявляется значение нематод как вредителей растений. Причем фитонематоды как и некоторые другие вредители играют роль не только как паразиты растений, но и как распространители и инокуляторы других па-

тогенных организмов — паразитических грибов, бактерий и вирусов. В отношении нематод, поражающих семена классическим объектом является пшеничная нематода (*Anguina tritici*), на которую обращают внимание почти все авторы руководств и инструкций по обследованию семян. Но именно эта нематода в Латвийской ССР не обнаружена и, в условиях теперешней системы семеноводства и агротехники возделывания пшеницы имеется очень мало вероятности в том, что она где-то у нас сможет появиться. Однако некоторые другие виды нематод в пробах семян встречаются весьма часто.

В качестве стандартной пробы для нематологических анализов в нашей лаборатории принята навеска почвы, частей растений, семян или других субстратов весом в 1 г. Такие одногаммовые пробы разнообразных субстратов, анализированные коллективом нашей лаборатории, теперь уже в количестве нескольких тысяч, показывают, что семена не отличаются особенно богатой нематофауной и большой их численностью.

В корнях растений нематоды встречаются в большом количестве и разнообразии и почти постоянно; даже в сочных наземных стеблях, листьях, цветах и ягодах часто бывает много нематод (в больных органах число их доходит до нескольких тысяч на 1 г субстрата). В семенах встречалось максимально 20—35 особей нематод на 1-граммовую пробу и некоторые партии семян были совершенно свободны от нематод. Из проверенных до сих пор 13 видов с/х растений наибольшей степенью поражения семян отличается клевер красный. Из 42 проб семян клевера красного урожая 1958 и 1959 гг. по колхозам и совхозам Огрского, Рижского и Валмиерского районов 25 проб (59%) было с нематодами, в количестве от 1 до 35 особей на 1 г семян. Причем резкое различие выявилось по годам. В урожае 1958 года нематоды в семенах клевера красного обнаруживались во всех проверенных партиях семян; они были найдены в 33 (100%) отдельных одногаммовых пробах (в среднем 89%). В партиях семян из некоторых колхозов нематод было так много, что в пересчете на 1 кг семян клевера красного насчитывались десятки тысяч нематод; другими словами, нематоды вынесенные вместе с семенами на поле с площадью 1 га исчислялись в миллионах. В урожае 1959 года, наоборот, нематод было значительно меньше. Несколько проверенных партий семян было совершенно без нематод и даже в тех партиях семян, где нематоды были найдены, количество их исчислялось лишь в 1—2 экз. на пробу.

Наиболее вероятным, но экспериментально еще не проверенным, объяснением выявленных различий являются имевшиеся отклонения в режиме влажности вегетационного периода в указанные годы. Так, 1958 год характеризовался более высоким количеством осадков и более низкими температурами воздуха по сравнению с 1959 годом.

Видовой состав нематод на семенах клевера красного весьма однородный.

Более 90% найденных особей (по определению ст. научн. сотр. Дз. Кактыни) — представители вида *Panagrolaimus rigidus*. Эта фитонематода является девисапробионтом, частая встречаемость которой на семенах отмечена также в литературе (Goffart, 1951; Скарбилович, 1958). Реже на семенах клевера найден вид *Aphelenchoides parietinus*, отнесенный А. Парамоновым (1956) к фитонематодам группы микогельминтов. Специфичные паразиты клевера — стеблевые нематоды *Ditylenchus dipsaci* на проверенных семенах пока не обнаружены (Кактыня, 1961).

Часто и в больших количествах нематоды отмечены также и в пробах семян других многолетних растений (в частности на семенах тимофеевки луговой, райграса лугового, овсяницы луговой и даже на семенах высокорослого белого донника). Значительно меньше заражены нематодами семена однолетних злаковых культур.

Наличие нематод в семенах естественно вызывает вопрос о значении этого явления в практике растениеводства.

В случаях, когда нематод много, как это было отмечено для 1958 года, с каждого га площади вместе с семенами миллионы нематод попадают в склады, а потом дальше на большие или меньшие расстояния. Это способствует распространению видов (и смешиванию биотипов в пределах вида) фитонематод. Распространение может в свою очередь привести к образованию новых биотипов, новых очагов размножения фитонематод. Изучение этого вопроса в более широких масштабах является поэтому весьма актуальной задачей карантинных и других лабораторий, которые должны следить за качеством семян.

II. Амбарные клещи

Амбарные клещи в условиях Латвийской ССР имеют большое значение в связи с увеличенной влажностью воздуха и значительным количеством осадков в период созревания семян и уборки урожая. В амбары часто поступают семена, влажность которых способствует размножению амбарных клещей. В связи с этим клещи в амбарах присутствуют почти постоянно и часто встречаются в больших массах, приносящих значительный вред. Акарологический анализ семян регулярно проводится в лабораториях заготовительных организаций и часто дает положительный результат. Однако видовой состав клещей выявлен слабо и дифференциация материала в лабораториях, почти нигде не проводится. Практическое значение диагностики видов определяется тем, что образ жизни клещей весьма различен и находка их в

партии семян отнюдь не всегда обозначает, что обнаружен вредитель. В особенности это относится к свежеобмолоченному, поступившему из комбайна зерну, где могут встречаться хищные, полезные виды клещей и особи растительноядных клещей, которые не являются вредителями в амбарных условиях.

Так как обнаружение клещей в партии семян, сдаваемой на хранение, для хозяйства связано с материальными убытками, то правильное решение вопроса о видовой или, по крайней мере, семейственной принадлежности обнаруженных клещей имеет уже чисто коммерческое значение.

Техника акарологического анализа в части извлечения клещей из проб амбарных материалов проста, но в части определения видового состава клещей — довольно сложная. До сих пор еще нет хорошо иллюстрированных определительных таблиц для диагностики амбарных клещей; которые довольно разнообразны. В руководствах приводятся только наиболее распространенные виды, в специальных работах — расшифрованы только отдельные семейства; на практике же приходится встречаться с представителями очень различных семейств.

Например, взятые в амбарах Латвийской ССР образцы хранящихся семян, в основном зерновых культур и кукурузы, акарологический анализ которых проведен Агрозоологической лабораторией, содержали представителей 10 семейств. Из них только 3: *Tyroglyphidae*, *Saproglyphidae* и *Glycyphagidae* являются настоящими амбарными вредителями, а остальные 7 (в отдельных пробах иногда доминирующие) по численности являются хищниками (*Cheyletidae, Tydeidae, Laelaptidae*) или в данных условиях более случайными микро- или макрофитофагами (*Palaeacaridae*, *Oribatulidae*, *Tarsonemidae*, *Eriophyidae*).

Поэтому, по крайней мере, определение семейств (лучше, конечно, видов) клещей совершенно необходимо для того, чтобы правильно оценить результаты акарологического анализа семян.

III. Хлебный клещик и шведка

Рассмотрение этих двух видов организмов совместно при характеристике анализа семян является необычной необходимостью, т. к. в популярных работах часто приводятся только классические типы повреждения злаковых растений — белоколосость для клещика *Siteroptes graminum* и увядание центрального листика (в фазе 2—3 листового всхода) для шведки (*Oscinella frit*) и забываются другие возможные проявления повреждаемости этими вредителями. В частности известно, что повреждения всходов с увяданием центрального листика (Беляев, 1959; Эглитис, 1958) может вызывать также и хлебный клещик, а белоколосость овса — шведка. Оба вредителя — клещик

и шведка — вызывают сходные повреждения и у отдельных созревающих семян. Это явление в отношении хлебного клещика выявлено только недавно (Эглитис, 1958) на основании анализа семян в период снятия урожая. Более всего этот тип повреждений был обнаружен на одном из посевов ячменя в Скиверском опытном хозяйстве (Огрский район), где 16% общего числа колосьев содержало поврежденные клещиком мелкие, побурешвие, сморщенные завязи зерен, остановившиеся в развитии в различное время (рис. 1), а, следовательно, и в различной степени отстаю-

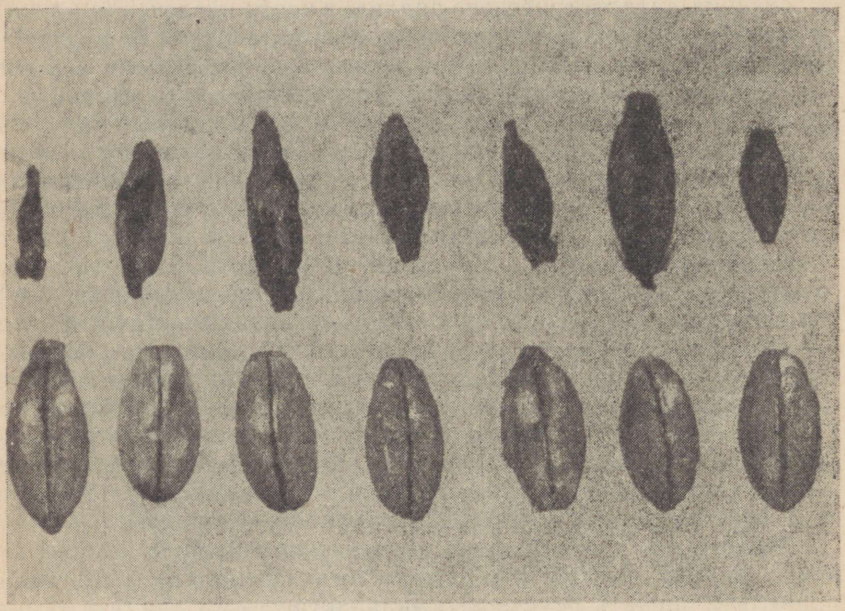


Рис. 1. Зерна ячменя, здоровые (нижний ряд) и поврежденные хлебными клещиками *Siteroptes graminum* (верхний ряд).

щие в величине от нормальных зерен. На этих зернах видны неподвижные, напитавшиеся, надувшиеся, мешковидные самки, наполненные яйцами или уже расселяющиеся мелкие самки следующего поколения.

Повреждения зерен шведкой известны уже давно, но в условиях Латвийской ССР они обычно рассматриваются как второстепенная, малозначимая форма вредоносности личинок этого вида (Ozols, 1948).

Анализ семян зерновых урожая 1956 г. все же показал, что в отношении овса повреждения шведкой отдельных зерен могут и в Латвии достичь весьма значительных размеров. Результаты

этих анализов опубликованы в виде картограммы (Эглитис, 1959).

Несмотря на большие количества шведки в 1956 г., повреждений в 1957 г. было обнаружено мало и только после 2-летнего периода с незначительными повреждениями зерен овса, в 1959 г. наблюдалась новая вспышка, причем объем повреждений зерен овса был еще выше, чем в 1956 г. (рис. 2). Результаты проведенных анализов показывают, что почти на каждом поле республики

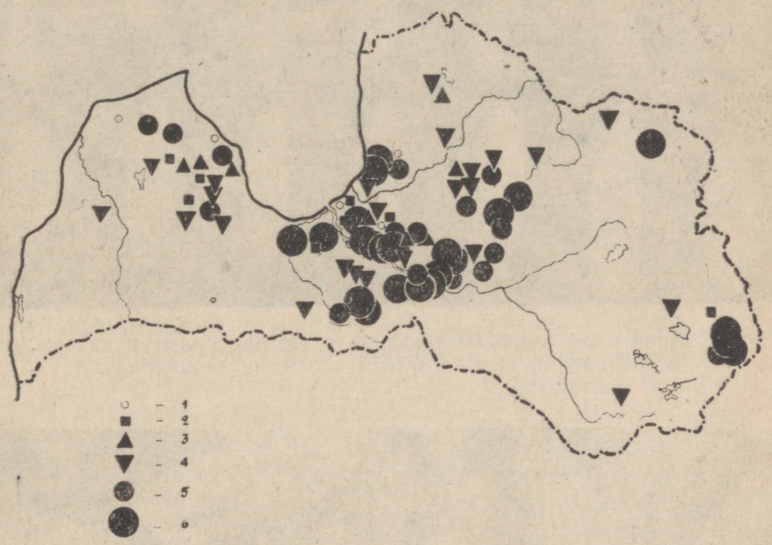


Рис. 2. Степень поврежденности зерен овса шведкой *Oscinella frit* в различных районах Латвийской ССР в урожае 1959 года.

1 — повреждений нет; *2* — повреждено 1—2% зерен; *3* — повреждено 3—5% зерен; *4* — повреждено 6—10% зерен; *5* — повреждено 11—15% зерен *6* — повреждено более 15% (до 35%) зерен.

мухи шведки второго поколения откладывали яйца на метелках овса, причем в таком количестве, что поврежденные личинками завязи зерен в 87% проверенных случаях составляли более 2% общего количества семян, в 46% случаев — более 10%, в отдельных случаях — до 35% всего количества семян. На многих посевах поврежденные шведкой зерна были в каждой без исключения метелочке, причем сравнительно равномерно по всем ярусам — на нижних, средних и верхних завязях.

Поврежденные завязи, побуревшие, сморщившиеся, напоминают повреждения клещика (рис. 3). Для диагностики наиболее удобно пользоваться тем, что почти всегда удается найти личинку, пупарий или его остатки у поврежденного зерна после вылета мухи (или ее паразита). Обычно на одно зерно поселяет-

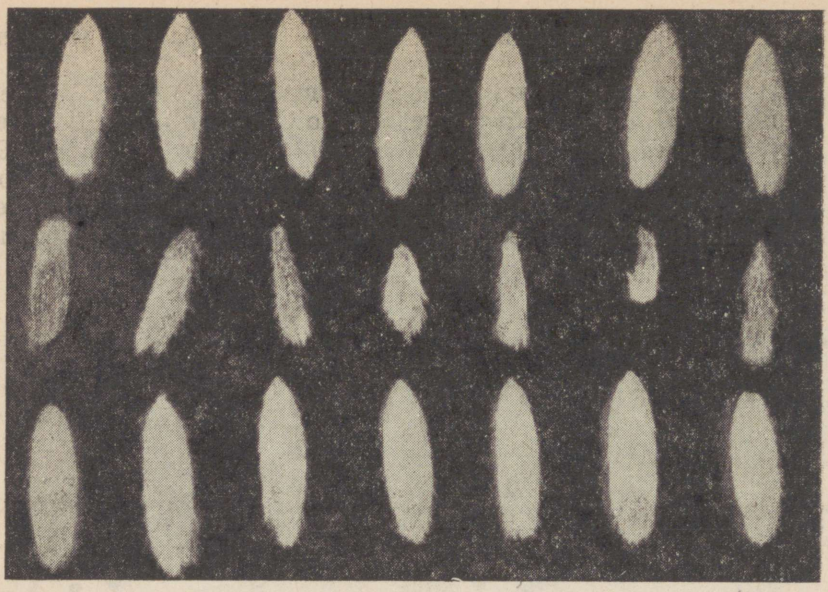


Рис. 3. Зерна овса, здоровые (верхний и нижний ряды) и поврежденные личинками шведки *Oscinella frit* (средний ряд).



Рис. 4. Шведки *Oscinella frit* на поверхности зерен овса (в амбаре).

ся 1 личинка, но в некоторых случаях нами было обнаружено по 2, 3 и даже 4 пупарии шведки на 1 зерно. Поврежденные зерна очень легкие. При сортировке семян в куче легких зерен до 59% составляют поврежденные шведкой (рис. 4); эти зерна не имеют кормовой ценности.

На одном из агротехнических опытов установлено, что примесь бобовых, связанная с уменьшением нормы высева овса, увеличивает степень поражаемости зерен овса шведкой: на делянках, где примесь вики была 5—35%, повреждаемость овса составляла 5—11% общего числа зерен; при 85% примеси вики (по весу семян) повреждаемость овса составляла 29%. На посеве с примесью 10—20% гороха овес осенью повреждался на 13—15% общего числа зерен; в посеве с примесью гороха в 30—50% — на 20—25%. Следовательно, вика и горох не предотвращают налета шведки на посевы овса.

Не стоит, очевидно, также вносить в систему обязательных ежегодно повторяемых мероприятий специальную химическую обработку посевов овса для борьбы со вторым поколением шведки. Однако целесообразно отнести Латвию (вероятно, и всю Прибалтику) к зоне, где встречаются значительные повреждения зерен овса шведкой, и разработать приемы краткосрочного прогноза массового появления шведки в период цветения овса. Только таким образом целесообразно проведение соответствующих мероприятий, разрабатываемых еще в настоящее время.

Ячмень страдает от этой формы повреждений шведкой значительно меньше. Только на посевах озимого ячменя в 1959 г. повреждаемость зерна достигала в опытном хозяйстве «Скривере» местами 5—12% общего числа зерен. Яровой ячмень в указанные годы был поражен шведкой в объеме не превышающем нигде 3—5% общего количества зерна; но чаще всего партии зерен ячменя были почти полностью свободны от этих повреждений.

Для получения более точных данных о поврежденности семян шведкой и хлебным клещиком, соответствующий анализ следует провести до снятия урожая в фазе созревания семян.

Сделанные выше замечания по 4 группам зоологических объектов имеют целью обратить внимание специалистов на необходимость пополнения схемы анализов семян забытыми во многих случаях приемами.

ЛИТЕРАТУРА

Беляев И. М. 1959. Вредители зерновых культур нечерноземной полосы. Москва : 1—176.

ГОСТ 5055-56. 1956. Семена, правила отбора образцов и методы определения посевных качеств. Москва.

Кактыня Дз. 1961. Стеблевая и другие нематоды мотыльковых растений Латвийской ССР. Вопросы фитогельминтологии. Москва : 69—73.

Озолс Э. Я. 1956. Изучение вредителей хлебных злаков и меры борьбы с ними в Латвийской ССР. Сборник тр. по защите растений. Рига : 35—42.
Парамонов А. А. 1952. Опыт экологической классификации фитонематод. Тр. Гельминтологической лаборатории АН СССР : 338—369.
Парамонов А. А. 1956. К филогении фитонематод. Тр. 2 научн. конференции паразитологов УССР : 93—102.
Румянцев П. Д. 1959. Биология вредителей хлебных запасов. Москва : 1—296.
Скарбилович Т. С. 1958. К познанию фауны нематод клевера. Тезисы докл. научн. конференции Всес. общ. гельминтологов II : 68—69.
Фирсова М. К. 1959. Методы определения качества семян. Москва : 1—352.
Эглитис В. 1958. Новые данные по растительноядным клещам Латвийской ССР. XI планово-метод. совещ. по н.-исслед. работе по защите растений в сев.-западн. зоне СССР. Тезисы докл. Рига : 64—65.
Эглитис В. 1959. Агрозоологическая карта хозяйства. Докл. научн. конференции по защите растений. Вильнюс : 63—75.
Eglītis, V. 1960. Kā pazīt un apkarot graudzāļu ērci. Rīga : 1—8.
Goffart, H. 1951. Nematoden der Kulturpflanzen Europas. Berlin, : 1—144.
Kalniņa, V., Seržane, M. 1959. Sēklas fitopatoloģiskā analīze. Rīga : 1—277.
Ozols, E. 1948. Lauksaimniecības entomoloģija. Rīga : 1—407.

Латвийский научно-исследовательский институт земледелия

В. ЭГЛИТИС

АГРОЗООЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСЕВОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Культивирование многолетних трав является наиболее характерной формой сельскохозяйственного пользования территории Латвийской ССР.

Окультуренные луга и пастбища, посевы красного клевера, тимофеевки и других кормовых трав занимают в общем счете значительно больше половины всей земли сельскохозяйственного пользования. Для агрозоологической характеристики многолетних трав следует дать оценку их влияния на состав и динамику численности полезных и вредных представителей фауны, населяющих с/х угодия. Вытекающие из такого анализа практические выводы нужны для разработки реконструктивных мероприятий, которые должны включать приемы как для снижения количества вредителей, так и для активизации деятельности полезных животных. Агрозоологическая лаборатория Латвийского научно-исследовательского института земледелия начиная с 1946 года провела ряд исследований по этому вопросу, в основном с целью выявления влияния различных сроков и способов пользования многолетних трав в различных условиях их возделывания на состав и динамику численности полезных и вредных многоклеточных беспозвоночных.

Особенно ярко влияние многолетних трав выражено на полях севооборотов. Почти все крупные систематические группы фауны полевых угодий находят для себя более благоприятные условия существования на посевах многолетних трав, по сравнению с условиями, создающимися при возделывании однолетних культур. Поэтому как общая численность особей, так и суммарный вес животных быстро увеличиваются после того, как поле занято травами. Уже на втором году жизни многолетних трав (первый год пользования) суммарный вес многоклеточных беспозвоночных может увеличиваться на 5 ц/га и более. Для этого, конечно, еще необходим ряд других условий — прежде всего достаточная степень окультуренности почвы. В малоплодородной почве во-

обще не накапливается большого количества живой массы. Относительный рост зоомассы в период выращивания трав все же наблюдается и на обычных для Латвийской ССР дерново-подзолистых слабо и средне окультуренных супесчаных почвах (Эглитис, 1958). Процесс роста суммарного веса животных в меньшей мере продолжается и в последующие годы пользования трав, до поднятия пласта, когда уже в течение следующего года суммарный вес снижается — в более окультуренных вариантах почв меньше, на менее окультуренных вариантах — очень резко.

На этом фоне динамики численности зоомассы рисуются многие частные динамические процессы отдельных видов, семейств и отрядов. Эти частные кривые имеют очень разнообразный характер.

Общий характер динамики зоомассы почти всегда определяется состоянием популяции дождевых червей.

С точки зрения защиты растений деятельность этих очень распространенных массовых почвенных животных оценена еще недостаточно. Традицией стало давать дождевым червям положительную оценку (Пономарева, 1953; Зражевский, 1957; Чекановская, 1960 и многие др.), но имеются также сведения о вредности их в теплицах, в загонах для свиней и даже в полевых условиях (Лаврентьев, 1958). Проверка последних данных, полученных на Украине, в условиях Прибалтики является весьма актуальной задачей для избежания недоразумений и ошибочных рекомендаций.

Другое, многократно выявленное в различных условиях явление — нарастание численности проволочников на посевах многолетних трав (Гиляров, 1941; Ozols, 1948; Григорьева, 1951; Кипенварлиц, 1951, 1957; Гусев, 1954 и др.) подтверждалось и в наших исследованиях, но только в отношении ряда видов щелкунов (в частности из рода *Agriotes*). Мелкие личинки щелкунов *Agriotes pallens*, наоборот, достигают максимального удельного веса на посевах однолетних зерновых культур, где количество их достигало местами 200 особей на 1 кв. м и более.

Вопрос о динамике численности проволочников на полях севооборотов усложняется еще тем, что это зависит не только от видового состава щелкунов и культурных растений, но и от засоренности полей, физического состояния почвы и др. обстоятельств.

В обыкновенных полевых севооборотах можно хорошо использовать разницу между быстрыми темпами увеличения популяции полезных почвенных организмов и более медленными темпами нарастания численности проволочников, голых слизней и некоторых других многоядных вредителей на посевах многолетних трав. На опытах с однолетним, двухлетним и трехлетним использованием трав установлено, что вредное последействие повышенного количества проволочников относится только к более продолжи-

тельно использующимся посевам трав. Если количество проволочников рода *Agriotes* на посевах 1-го, 2-го и 3-го года пользования трав одного из опытов было соответственно 13, 41 и 116 экз. на 1 кв м., тогда на втором году по обороту пласта поврежденных проволочниками всходов ячменя было 4,5 и 10%, и еще год спустя, по третьяку, поврежденных клубней картофеля было соответственно 1, 6 и 10%.

Таким образом, сокращение сроков пользования трав до одного года является лучшим агротехническим способом борьбы с проволочниками на полевых севооборотах. Такую же рекомендацию дают и растениеводы на основе данных по урожайности (Эйдеманис, 1953); поэтому внедрение этого приема в практику хозяйств зависит только от желания их руководства и технических возможностей, главным образом от обеспеченности семенами клевера.

На кормовых севооборотах, где многолетние травы используются продолжительное время, выявляется возможность ограничить деятельность проволочников выпасом скота в замен использования их на сено. Подобная закономерность, отмеченная уже на торфяных почвах Белорусской ССР (Кипенварлиц, 1951), выявлена также нами на дерново-карбонатных суглинистых почвах в условиях Латвийской ССР (Эглитис, 1958). Сравнивая последействие травосмеси использованного 7 лет подряд на выпас коров с участком, где такой же травостой использовался в течение 7 лет подряд на сено, оказалось, что после поднятия пласта на участке с выпасом было больше дождевых червей (на 1 ц/га), на другом участке с использованием трав на сено — больше проволочников (56%).

Поврежденных проволочниками всходов овса было на участке с пастьбой — 11%, на участке с сенокосом — 21%, т. е. почти в два раза больше.

Таким образом, агрозоологический статус поля в результате пастьбы значительно улучшился.

Агротехнические приемы улучшения лугов также имеют существенное влияние на почвенную фауну. В 1960 г. отдел агрозоологии и микробиологии Латвийского научно-исследовательского института земледелия провел почвенно-биологические исследования на некоторых вариантах опытов по улучшению лугов в Скривереском опытном хозяйстве (Эглитис, Кактыня и Винкалне, 1960). Установлено, что даже так называемое поверхностное улучшение луга, т. е. применение минеральных удобрений и подсев более ценных трав резко изменяет состав почвенных животных. Общее количество многоклеточных животных возрастает с 8,2 млн на 1 кв. м до 10,9 млн на 1 кв. м (от поверхности до глубины в 50 см).

Это увеличение происходит за счет нарастания численности нематод (доминируют виды сем. *Tylenchidae*). Резко увеличи-

вается также общее количество членистоногих, главным образом, за счет размножения почвенных ногохвосток (численно доминируют *Tullbergia krausbaueri* и другие виды сем. *Onychiuridae*). Количество членистоногих на естественном лугу было 26,6 тыс. особей на 1 кв. м; на лугу с комплексом поверхностного улучшения оно возросло на 60,4%. Примерно в таком же соотношении увеличилась популяция дождевых червей. По весу дождевых червей разница между вариантами опыта была 1,9 ц/га в пользу улучшенного луга. Снижение численности наблюдалось в отношении энхитреидов. Это семейство кольчатых червей вообще часто имеет своеобразную кривую динамики численности, не совпадающую с условиями размножения родственного семейства — дождевых червей (Эглитис, 1958). Не зная видового состава энхитреидов и биономию отдельных видов, трудно судить о их значении. Более подробные исследования по энхитридам в Прибалтике крайне желательны также с точки зрения защиты растений.

Количество проволочников на опыте осталось без резких изменений (15 экз. личинок щелкунов *Corymbites sjaelandicus* на 1 кв. м на естественном лугу и 13 экз. на лугу улучшенном). Таким образом, поверхностное улучшение лугов является комплексом агротехнических мероприятий, который значительно активирует зоогенные процессы в почве, при этом не вызывая относительного увеличения численности видов, явно вредных для растений.

Другая пара вариантов проверенного опыта: 1) кустарник (76% ольхи, 17% ивы) и 2) посев трав на запаханном весной 1958 года кустарнике. Здесь при коренном улучшении запущенного участка состав почвенной фауны, вследствие резкого изменения режима экологических условий, изменился больше и иначе.

Количество и суммарный вес дождевых червей на еще молодом лугу был на $^1/_5$ ниже, чем в почве под кустарником. Количество энхитреидов и почвенных клещей сократилось еще более резко: энхитреидов в кустарнике было 32,2 тыс., на посеве трав — только 1,8 тыс. особей на 1 кв. м (до глубины 50 см), клещей в почве кустарника было 22,6 тыс., на посеве трав — 8,4 тыс. особей на 1 кв. м. Зато резко увеличилось количество ногохвосток (от 5,7 тыс. на 33,5 тыс. на 1 кв. м) и нематод (от 5,3 млн на 8,9 млн особей на 1 кв. м). Поэтому как количество членистоногих, так и многоклеточных животных вцелом возрасло, суммарный вес многоклеточных — несколько снизился; ухудшилось соотношение между численностью жуков вредителей (проволочников) и хищников (жужелиц). Следовательно, вспашка и последующая многократная обработка почвы в условиях данного опыта, также как и в различных других случаях оборота пласта и интенсивной обработки участка (Гиляров, 1942; Григорьева, 1950; Franz, 1950 и др.) дает снижение в интенсивности некоторых важных почвенно-биологических процессов. Коренную пере-

стройку участка поэтому следует рекомендовать только в случае необходимости, диктуемой другими агрономическими соображениями.

Если рассмотреть те агротехнические мероприятия, которые предвидены именно для воздействия на представителей зооценоза с/х угодий, то для посевов многолетних трав в качестве обязательного приема в Латвийской ССР числится обработка семенников клевера инсектицидами. В 1959 году этот прием использовался на площади, превышающей 16 тыс. га (Байкс, 1959). Данное мероприятие направлено прежде всего против клеверного семяеда (*Apion apricans*), но изменяется также численность многих других компонентов зооценоза, обработанного ядохимикатом поля. Произшедшие на одном из наших опытов 1960 года изменения можно охарактеризовать в следующем виде.

15 июня проводилась обработка препаратами ДДТ (в виде 5% дуста — 25 кг/га и эмульсии из 50% пасты ДДТ в концентрации, содержащей 0,2% действующего вещества, отдельно и с добавкой солей микроэлементов бора и молибдена), 21 июня проведен анализ энтомологическим сачком, 27 июля — энтомологический анализ цветных головок клевера и колосьев тимофеевки.

Клеверные долгоносики, миграции которых во время обработки были уже в основном закончены, находились на листьях и стеблях клевера и в значительной степени подвергались отравлению.

Вследствие этого количество их снизилось в среднем в 44 раза, на 100 взмахов энтомологического сачка осталось 2—5 апионов. Однако ко времени цветения клевера оказалось, что личинки цветоеда *Apion apricans* все же повреждали до 30—65% проверенных головок (в контроле таких было 88%). Количество личинок, по сравнению с контролем, снизилось в среднем только в $2^1/_2$ раза. Следовательно надо полагать, что обработка всей площади инсектицидом ДДТ освобождает оставшуюся живой популяцию апионов от тех насекомых, которые мешают их размножению. Потенциальная плодовитость во много раз меньшего количества жуков на обработанных инсектицидом делянках реализуется гораздо полнее, чем у жуков на контрольных делянках.

Влияние обработки сказывается и на других группах насекомых. В частности заметно снижается количество различных клопов и цикадовых.

По сравнению с контрольными делянками клопов (в основном представителей сем. *Miridae*) стало в среднем в 2 раза меньше, цикадовых — в 3 раза меньше. Снизилось также количество хищных жуков и паразитических перепончатокрылых.

Таким же путем эта обработка, направленная против цветоеда клевера, снизила также степень повреждений тимофеевки со стороны тимофеечной мухи. Неповрежденных колосьев в конт-

роле было только 14%, на обработанных делянках — в среднем 30%; в 2 раза уменьшилось также количество сильно поврежденных колосьев, которые были лишены семян на 50% и более.

Таким образом, еще раз на примере многолетних трав в условиях Латвийской ССР показано, что каждый из разнообразных агротехнических приемов влияет не только на тот фактор, для улучшения которого прием в первую очередь назначен, но и на многие другие факторы сельскохозяйственной среды.

Изучая эти побочные явления нередко можно найти реальные способы решения сложных вопросов, общих для растениеводства и агрозоологии, имеющих одну цель — повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

Байкс Х. 1959. Итоги работы по защите растений отрядов РТС и ММС Латв. ССР в 1959 году. Краткие итоги научн. исслед. по защите растений в сев.-западн. зоне СССР в 1959 году. Рига : 9—13.

Гиляров М. С. 1941. Локализация щелкунов *Agr. lineatus* L. и *A. obscurus* L. в период яйцекладки на полях севооборотов. Докл. АН СССР, 31(7) : 726—728.

Гиляров М. С. 1942. Сравнительная заселенность почвенными животными темноцветной и подзолистой почв. Почвоведение, 9/10 : 3—15.

Григорьева Т. Г. 1950. Роль растительного покрова в формировании почвенной фауны. Почвоведение, II : 681—685.

Григорьева Т. Г., 1951. Закономерности динамики почвенной фауны в зависимости от семян растительного покрова. Автореф., Ленинград : 1—14.

Гусев Г. В. 1954. К биологии жуков-щелкунов (проволочников) на Сахалине. Сообщ. Сахалинского филиала АН СССР, 1.

Зражевский А. И. 1957. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв. Киев : 1—272.

Кипенварлиц А. Ф. 1951. К вопросу о плотности проволочников в травопольных севооборотах на торфяных почвах. Сбрник н.-исслед. тр. Ин-та биологии АН БССР, 2 : 46—61.

Кипенварлиц А. Ф. 1951. Меры борьбы с проволочниками в условиях БССР. Минск : 1—48.

Лаврентьев А. И., 1958. Дождевые черви как вредители и паразиты. Первая зоологическая конференция Белорусской ССР. Тезисы докл. Минск : 138—141.

Пономарева С. И. 1953. Влияние жизнедеятельности дождевых червей на создание устойчивой структуры дерново-подзолистой почвы. Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева АН СССР, 41 : 304—378.

Чекановская О. В. 1960. Дождевые черви и почвообразование. М.-Л. : 1—206.

Эглитис В. К. 1952. Фауна почв под многолетними травами разного возраста. Сборник научн. исслед. тр. Ин-та почвоведения и земледелия АН Латв. ССР, «Почва и урожай», 2 : 147—174.

Эглитис В. К. 1954. Фауна почв Латвийской ССР. Рига : 1—263.

Эглитис В. К. 1958. Влияние способов использования многолетних трав на состав почвенной фауны. XI планово-метод. совещ. по научн.-исслед. работе по защите растений в сев.-западн. зоне СССР. Тезисы докл. Рига : 62—63.

Эглитис В. 1958. Особенности фауны многоклеточных в почвах с различной степенью окультуривания. Почва и урожай. 8, Рига : 63—73.
Эглитис В. 1959. Агрозоологическая карта хозяйства. Докл. научн. конференции по защите растений. Вильнюс : 63—75.
Эйдеманис Р. 1953. Сроки вспашки пласта многолетних трав. Сборник н.-исслед. работ Ин-та почвоведения и земледелия АН Латв. ССР, «Почва и урожай», 3, Рига : 21—44.
Eglītis, V., Kaktiņa, Dz., Vīnkalne, M. 1960. Izmaiņas pļavu un krūmāju augsnes biocenozē iekultivēšanas pasākumu ietekmē. (В печати.)
Franz, H. 1950. Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. Berlin : 1—316.
Ozols, E. 1948. Lauksaimniecības entomoloģija. Rīga : 1—407.

Латвийский научно-исследовательский институт земледелия

В. ЭГЛИТИС и Дз. КАКТЫНЯ

О НЕОБХОДИМОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНОГО КАЧЕСТВА РАССАДЫ ЗЕМЛЯНИКИ

Садовая земляника размножается для практических целей только вегетативным путем; новые плантации избранного сорта закладываются высадкой укоренившихся усов растений предыдущего поколения. Поэтому рассада земляники имеет такое же значение, как и семена зерновых, овощных и многих других культур. Одинаковыми должны были бы быть и фитосанитарные правила. Однако, если в правилах семеноводства указанных культур обязательными являются апробация семенных посевов, лабораторный контроль за качеством семян, а также протравливание семян перед посевом, то в отношении рассады земляники подобные приемы не требовались и существовали только на рекомендациях.

Так как даже обязательные мероприятия по защите растений иногда не выполняются полностью, то простые рекомендации по этим вопросам забываются очень скоро. Последствия этого в отношении земляники и в условиях Латвийской ССР можно охарактеризовать следующим образом.

Земляничная нематода (*Aphelenchoides fragariae*), обнаруженная в Западной Европе уже в конце прошлого века, а в Латвии — уже 30 лет тому назад, все еще распространяется вместе с посадочным материалом из одного хозяйства в другие. Номинально данный вид нематод числится карантинным объектом, но фактически, вследствие отсутствия строгой системы апробации маточных плантаций, карантинные правила не осуществляются. Садоводы не ощущают земляничную нематоду как карантинный объект и часто думают, что мероприятия против нее нужны только тогда, когда видны значительные потери (имелись ведь случаи в Латвии, когда повреждения до полного бесплодия охватывали 50—83% растений насаждений). Если же ясно видные повреждения замечены у нескольких кустов и они вырываются, то остальное насаждение часто используется как обыкновенное, вплоть до заготовки посадочного материала. Эта

опасная практика нашла отражение и в справочной литературе (Sudrabs, 1960).

В таких условиях полностью открыты двери не только для распространения земляничной нематоды по Латвийской ССР, но и для переноса ее в другие республики, так как посадочный материал земляники охотно вывозится частными лицами и даже организациями, например из Рижского взморья. Можно спорить о том, нужно или не нужно включать земляничную нематоду в списки карантинных объектов, но, если это сделано, то более строгое выполнение принципов карантинизации совершенно необходимо.

Афеленхоидоз земляники теснейшим образом связан с другим патологическим явлением — коринебактериозом. Фитопаразит *Corynebacterium fascians* в Советском Союзе до сего времени не был отмечен и не считается также карантинным объектом, но его следовало бы таким объявить. По крайней мере, следовало бы по этому вопросу провести специальные исследования. Но так как бактериальные болезни в Советском Союзе исследуются уже давно (Израильский, 1960; Горленко, 1953), то *Corynebacterium fascians* в случае широкого его распространения был бы отмечен в фитобактериологических работах. Исследования по земляничной нематоде в Латвийской ССР показали, что *C. fascians* сопутствует появлению афеленхоидоза на землянике. Взаимное патогенное действие этих двух организмов, установленное недавно Р. Пичером и Дж. Кроссом (Pitcher, Cross, 1952, 1958), является замечательным примером тех сложных взаимосвязей, которые сложились в природе между хозяйном и различными его паразитами. Трехчленная цепь: высшее растение-фитонематода-фитопаразитическая бактерия является комбинацией, которая наиболее хорошо выражена на данном примере. Исследования Латвийского научно-исследовательского института земледелия по земляничной нематоде и коринебактериозу земляники изложены в других статьях (Эглитис, Кактыня, 1953, 1956; Кактыня, 1957, 1959; Кактыня, Винкалне, 1960; Винкалне, 1960).

Оба эти паразитические организма могут повреждать не только землянику, но и многие другие растения. Поэтому особенно важно не только задержать их дальнейшее распространение, но также организовать полную девастацию этих двух видов независимо от степени вредоносности на данном участке. В условиях Латвийской ССР соответствующие мероприятия требуют 1—3 месяца работы 1—2 специально обученных людей на каждый район.

На территории одного хозяйства, на проверку которого было потрачено 3 человеко-дня, обнаружено 43 насаждения земляники с общей площадью 1,08 га. В 3 из них обнаружена земляничная нематода. Распределение насаждений земляники и оча-

гов земляничной нематоды по данной территории показано на картограмме (рис. 1).

Третий вид вредных для земляники организмов, который распространяется вместе с посадочным материалом — земляниц-

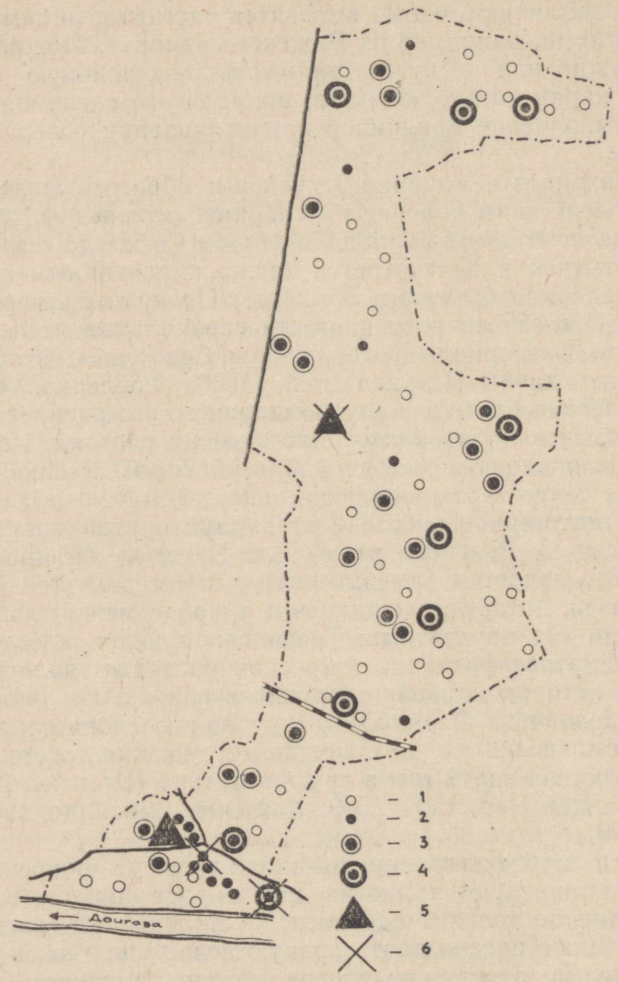


Рис. 1. Картограмма распределения насаждений земляники на территории Скриверского опытного хозяйства в 1959 году.

1 — усадьбы, в которых земляники нет;
2 — насаждение земляники 50 м².
3 — » » 50 — 100 м².
4 — » » 100 м² — 0,1 га,
5 — » » 0,1 га,
6 — очаг распространения земляничной нематоды и коринебактериоза земляники.

ный клещик (*Tarsonemus pallidus*) — также имел возможность десятилетиями свободно расселяться по Латвийской ССР и встречается теперь во многих насаждениях (рис. 2). Уже в 30-х годах н. в. были предложены радикальные методы обеззаражи-



Рис. 2. Картина повреждения земляники земляничным клещиком (наверху) и земляничной нематодой, совместно с микобактерией *Corynebacterium fascians* (внизу).

вания посадочного материала: термический способ (Савздарг, 1936) и газация бромистым метилом (Wiesmann, 1937). Последний из этих способов был с успехом проверен также в условиях Латвии (Ozols, 1940; Петерсонс, 1947). Однако, вследствие организационных неполадок (отсутствие в торговой сети удобных для применения ампул с бромистым метилом, а также камер для газации и термической обработки рассады), внедрение указанных выше мероприятий задержалось. Теперь газация посадочного материала производится более-менее организованно и регулярно только на опорном пункте Пурской опытной станции в Вайвари (гор. Юрмала).

Проведенные нами опыты по борьбе с земляничным клещиком (Эглитис, 1953) и практика данного хозяйства показали, что возможно добиться 100% истребления земляничного клещика применением упрощенных способов дозировки бромистого метила (на весах, из 1-литрового баллона). Однако химическая обработка несколько задерживает рост растений, первоначальное развитие которых без газации, в случаях малого заражения, после высадки идет нормально; растения, попадая после обработки в неблагоприятные условия (яркое солнце), сильно угнетаются. Платить за полное обеззараживание тем, что часть плантации развивается медленнее, с экономической точки зрения весьма нежелательно.. Однако в практике закладки больших плантаций таких отрицательных случаев трудно избежать.

Для правильной оценки ситуации следует добавить еще то, что радикальная борьба с земляничным клещиком после закладки плантации весьма затруднительна. Недостаточно эффективными оказались все (проверенные нами повторным опрыскиванием в течение 3 лет) вариации применения ядохимикатов, в т. ч. имеющихся в продаже фосфороорганических акарицидов: тиофоса и меркаптофоса, а также препаратов М-81, метилмеркаптофоса, метилэтилмеркаптофоса, дитиофоса и серных препаратов ИСО и сольбар. По сравнению с другими названными препаратами лучший результат дал гексахлоран (1% разбавление 20% концентрата эмульсии). Однако его применение на плодоносящих плантациях земляники даже в период после уборки урожая вызывает возражения с гигиенической точки зрения. Проверка 31 сорта земляники на восприимчивость к земляничному клещику и нематоде показала отсутствие устойчивости у всех хозяйственно ценных сортов.

Все названные выше факты приводят к одному общему выводу — о целесообразности создания организованной системы снабжения гарантированно незараженным (в отношении земляничной нематоды, бактерии *Corynebacterium fascians* и земляничного клещика) посадочным материалом всех районированных сортов земляники в количестве, которое могло бы обеспечить

полную потребность хозяйств, для закладки первичных производственных плантаций. Агротехнические и экономические расчеты, сделанными нами совместно с руководителем опытного пункта по земляникe В. Дуком, показывают, что для осуществления данного предложения необходимо разрешение некоторых организационных вопросов.

Во-первых, повышение требования в отношении качества рассады будут связаны с затратой дополнительных государственных средств: на организацию фитосанитарного контроля, на проведение усиленных мероприятий и строгой браковки маточных насаждений. Поэтому было предложено повысить оплату за гарантированно здоровую рассаду.

Наиболее естественно возложить обязанность производства элитной рассады на плодо-ягодные питомники и опытные хозяйства плодоводческого профиля.

Обследование имеющихся в республике насаждений районированных сортов земляники, даст возможность выявить те из них, которые соответствуют требованиям по сортовой чистоте, по санитарному состоянию, а также по другим качествам для закладки первичных маточных плантаций. Используя последние только для получения рассады имеется возможность в течение 2 лет получить с 1 га до 800 000 саженцев. Более старые насаждения могут быть использованы в дальнейшем для производства ягод.

Исходя из этого расчета и запросов хозяйств, можно проектировать необходимые для закладки в каждом году площади маточных плантаций. Концентрация производства элитной рассады в нескольких хозяйствах на специальных плантациях обеспечит возможность применять на них наиболее радикальные профилактические приемы борьбы с земляничным клещиком и другими вредителями и болезнями (газация посадочного материала, повторное применение ядохимикатов во время роста растений), провести более частые фитопатологические осмотры, во время которых можно удалять все подозрительные и заболевшие растения (в частности с признаками вирусных заболеваний) и своевременно решить вопрос выбраковки всего насаждения, если появляется необходимость в этом (например, в случае обнаружения земляничной нематоды).

Предложения об упорядочении производста полноценной рассады земляники нашли поддержку не только у работников карантинной службы СССР и Инспекции по защите растений Латвийской ССР, но и у руководства по садоводству МСХ и у Совета Министров ЛССР. Надо надеяться, что необходимые мероприятия будут осуществлены уже в ближайшие годы не только в Латвийской ССР и рассада земляники перестанет быть распространителем по СССР различных опасных заболеваний этой ценной излюбленной ягодной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

Винкалне М. 1960. Изучение *Corynebacterium fascians* (Tilf.) в Латвийской ССР. Научн. конференция по защите растений. Тезисы докл. Таллин—Саку.

Горленко М. В. 1953. Бактериальные болезни растений. Москва : 1—164.

Израильский В. П. (ред.) 1960. Бактериальные болезни растений. Москва : 1—468.

Кактыня Дз. 1957. Защитим землянику от нематоды. Колхозник Советской Латвии : 6—28.

Кактыня Дз. 1959. Исследования по земляничной нематоде в Латвийской ССР. Докл. н. конференции по защите растений. Вильнюс : 159—167.

Кактыня Дз., Винкалне М. 1960. Исследования о фитопаразитической бактерии *Corynebacterium fascians* (Tilf.) Информ. бюлл. ЛатНИИ земледелия, 5 : 25—28.

Петерсонс Е. К. 1947. Метил-бромид — хорошее средство борьбы с земляничным клещиком. Сад и огород, 3 : 67—68.

Савздарг Э. 1936. Обеззараживание земляничной рассады против клещика и оздоровление насаждений. Плодоовощное хозяйство, 5 : 16—20.

Савздарг Э. Э. 1958. Земляничный клещ. Москва : 1—64.

Эглитис В. 1958. Новые данные по растительноядным клещам Латвийской ССР. XI планово-метод. совещ. по научн.-исслед. работе по защите растений сев.-западн. зоне СССР. Тезисы докл. Рига : 64—65.

Эглитис В., Кактыня Дз. 1954. Растительноядные нематоды Латвийской ССР. Труды пробл. и темат. совещаний ЗИН АН СССР, 3 : 171—181.

Cross, J., Pitcher, R. 1952. Studies in the relationship of eelworms and bacteria to certain plant diseases. The etiology of strawberry cauliflower disease. Ann. Appl. Biol. 39 : 475—486.

Eglītis, V., Kaktiņa, Dz. 1953. Augu nematodes un to apkarošana. Rīga : 1—160.

Eglītis, V., Kaktiņa, Dz. 1960. Instruktivi norādijumi zemeņāju nematodes devastācijai, Rīga : 1—7.

Ozols, E. 1940. Zemeņāju ērce. Dārzkopības un biškopības žurnals, 3.

Pitcher, R., Cross, J. 1958. Studies in the relationship of eelworms and bacteria to certain plant diseases. Further analysis of the strawberry cauliflower disease complex. Nematologica, 3 : 244—256.

Sudrabs, J. 1960. Augļkopība. Rīga : 1—680.

Wiesmann, R. 1937. Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Erdbeermilbe, Tarsonemus pallidus (fragariae Z.) Banks. Ldw. Jb. Schweiz, 55 (3) : 259—329.

Латвийский научно-исследовательский институт земледелия

III

Сорные растения

В. ГУРСКИЙ

УРОЖАЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ЗАСОРЕННОСТЬ ПОЛЕЙ В ПОЛЕВОМ СЕВООБОРОТЕ

Известно, что в борьбе за высокие урожаи сельскохозяйственных культур большую роль играют правильные севообороты (Комов, 1788; Шевелев, 1927; Котт, 1947; Apsītis, 1956; Воробьев, 1957; Захаров, 1957 и др.).

Правильное чередование культур и высокая агротехника позволяют получать не только высокие урожаи, но и успешно бороться с засоренностью полей.

В литературе приводится много примеров о роли севооборота как ведущего фактора в повышении урожайности всех с/х культур, но мало говорится об изменении засоренности в полях севооборота (Хребтов, 1908; Шевелев, 1927; Котт, 1947; Воробьев, Егоров, 1951; Raziņš, 1947, 1954; Гурский, 1956, 1958; Apsītis, 1956; Bābalis, Šulcs, Gurskis, 1957; Воробьев, 1957; Захаров, 1957. и др.).

Целью нашей работы являлось:

1) выявить засоренность посевов,
2) выявить динамику потенциальной засоренности почвы и
3) определение урожая с/х культур в полях севооборота.

Исследования проводились с 1952 по 1959 годы на опытном хозяйстве Латвийского научно-исследовательского института земледелия «Скангали» (Латвийская ССР, Елгавский р-н) в восмипольном полевом севообороте.

Основное чередование культур было следующее: 1) пар клеверный, 2) озимая пшеница, 3) сахарная свекла, 4) ячмень с подсевом трав, 5) многолетние травы, 6) яровая пшеница, 7) зернобобовые и 8) овес с подсевом многолетних трав.

Поля севооборота размещены на хорошо окультуренной дерново-карбонатной, выщелоченной пылеватой суглинистой почве, общая площадь их 9,2 га.

Исследование проводилось по следующей методике (Воробьев, Егоров, 1951; Гурский, 1956, 1958; Bārbalis, Šulcs, Gurskis 1957; Gurskis, 1956, 1958; Raziņš 1947, 1954): 1) сделано морфо-

логическое описание почвы; 2) выявлены физические и агротехнические свойства почвы с помощью методов, применяемых для нашей зоны; 3) визуальным, количественным и весовым методами установили степень засоренности посевов весной, в начале вегетации и во время уборки. Площадь учетных делянок 0,25 кв. м, число повторностей — 20; 4) для выявления потенциальной засоренности в 100 куб. см образца почвы (5 повторностей) определялось количество семян сорняков. Образцы брались с помощью бура по слоям почвы через каждые 5 см (общая глубина 0—25 см). Образцы почвы брались ежегодно с одних и тех же участков поля весной, в начале вегетации и в период уборки урожая.

Почва промывалась водой на сите (0,25 мм ø). После разборки проб, устанавливались число и видовой состав неповрежденных семян сорняков. Полученные данные пересчитывались на 1 кв. м. 5) Ежегодно учитывалась история использования полей. 6) Урожаи с/х культур определялись от всей площади поля севооборота. 7) Засоренность полей и посевов изучалась помимо опытного хозяйства «Скангали» еще в колхозах им. Ленина и «Коммунизма цельш», где уровень агротехники возделывания с/х культур ниже.

Изученный севооборот освоен в 1952 г. (Муравьев, 1950).

До освоения севооборота (1946—48 гг.) урожаи с/х культур были следующими: озимая рожь — 17,2 ц/га, озимая пшеница — 14,9 ц/га, яровая пшеница — 19,0 ц/га, ячмень — 19,3 ц/га, многолетних трав — 47,7 ц/га, овес — 22,0 ц/га.

В первую ротацию севооборота применялась агротехника с учетом свойств почвы и биологических особенностей возделываемых культур и сорных растений: лущение стерни, зяблевая вспашка (22—27 см).

В зависимости от потребности возделываемых культур, в почву вносилось полное минеральное удобрение (NPK). Органические удобрения вносились под пар (15 т/га) и под сахарную свеклу — 30 т/га навоза. Все агротехнические мероприятия по посеву, уходу и уборке проводились в лучшие сроки данного года.

Начиная с 1954 года на посевах зерновых применялась химическая прополка (2,4-Д натриевая соль 1,0—1,5 кг/га).

В результате исследований выяснилось:

1) При правильном чередовании культур и агротехники возможна успешная борьба с сорняками и получение хороших урожаев с/х культур. Это подтверждают данные урожайности с/х культур, взятые за 8 лет (см. табл. 1).

2) Засоренность посевов в среднем не превышала 25,5%, воздушно-сухая масса сорняков в большинстве случаев была незначительной (1,9—6,0 ц/га).

Таблица 1

Урожай с/х культур и засоренность посевов в полевом севообороте (1952—1959 гг.)

Культура	Урожай в ц/га	Воздушная сухая масса сорняков ц/га	Количество сорняков в% от общего числа растений
Пар клеверный	28,2	6,0	25,0
Озимая пшеница	34,7	5,5	15,5
Сахарная свекла	359,8	не определено	
Яровой ячмень + многолетние травы	31,9	3,0	14,5
Многолетние травы I года пользования	50,2	5,5	14,0
Яровая пшеница	25,0	5,3	26,7
Зернобобовые (горох)	26,3	1,9	25,5
Овес + многолетние травы	32,4	2,8	12,9

3) Данные динамики засоренности почвы (таблица 2) показывают:

а) в пахотном слое почвы находится много семян однолетних сорняков, которые почти равномерно засоряют весь пахотный горизонт;

б) отмечено количественное изменение семян сорняков осенью, весной по слоям пахотного горизонта в целом. В верхнем слое почвы (0—5 см), особенно на полях яровых зерновых с подсевом трав, количество семян сорняков осенью повышается. Это объясняется несовершенством очистки посевного материала и методов борьбы с засоренностью посевов, в результате чего сорняка созревают и осыпают семена на поверхность почвы.

На полях сахарной свеклы наблюдается увеличение запаса семян сорняков за счет однолетних сорняков (*Stellaria media, Chenopodium album*), которые успевают развиться и созреть после последнего рыхления междурядий и в период уборки осыпаться.

Количество сорняков в полях пара, озимой пшеницы, многолетних трав и зернобобовых значительно уменьшается в результате своевременного ухода и уборки этих культур.

в) установлено, что при недостаточной агротехнике, а также при неблагоприятных погодных условиях запас сорняков может быстро возрастать.

4) Под влиянием правильного чередования культур и хорошей агротехники уменьшается количество многолетних сорняков (таблица 3), а преобладают однолетние сорняки (*Stellaria media, Chenopodium album*). Наоборот в случаях, где не соблюдаются правила агротехники и чередования культур, увеличивается количество многолетних сорняков (*Agropyron repens, Cirsium arvense, Sonchus arvensis*).

Таблица 2

Динамика засоренности почвы семенами сорных растений в полевом севообороте

Показатели	Культура							
	Пар клеверный	Озимая пшеница	Сахарная свекла	Яровой ячмень + многолетние травы	Многолетние травы 1 г. пользов.	Яровая пшеница	Зерно-бобовые	Овес + многолетние травы
Число семян сорняков весной в тыс. на 1 кв. м на глубине почвы 0—25 см	23,5	14,5	24,4	21,0	22,7	21,6	22,1	19,5
Распределение семян сорняков по слоям почвы в %%								
0—5 см	27,2	35,2	14,8	19,0	30,8	23,1	21,3	15,9
5—15 „	40,4	40,0	54,0	49,5	37,9	40,3	41,1	40,5
15—25 „	32,4	24,8	31,2	31,5	31,3	36,6	37,6	43,6
Число семян сорняков осенью в тыс. на 1 кв. м. на глубине почвы 0—25 см	22,8	13,9	19,6	21,3	16,8	20,1	16,6	14,4
Распределение семян сорняков осенью по слоям почвы в %%:								
0—5 см	25,4	19,4	21,9	26,3	25,6	28,4	21,1	27,1
5—15 „	37,7	47,5	40,3	39,4	40,5	40,3	39,2	43,8
15—25 „	36,9	33,1	37,8	34,3	33,9	31,3	39,7	29,2
Засоренность почвы осенью по отношению к весне в %% по горизонтам:								
0—5 см	30,6	52,9	119,4	140,0	61,4	114,0	74,5	125,8
5—15 „	90,5	113,8	59,8	80,8	79,0	93,1	71,4	79,7
15—25 „	110,5	127,8	97,4	110,6	80,3	79,7	79,5	49,4
0—25 „	97,0	95,9	80,3	101,4	74,0	93,0	75,1	73,8

5) Оценивая состояние засоренности почвы и посевов в полях севооборота с засоренностью посевов вне севооборота, мы выяснили, что оно в 2—3 раза меньше, чем на полях с неправильным чередованием с/х культур и низкой агротехникой.

6) Исследования показывают, что только при правильном чередовании с/х культур и правильной агротехнике возможно успешно бороться с засоренностью полей.

Особенно тщательно эту борьбу нужно вести на плодородных, хорошо удобренных почвах, где размножение сорняков особенно быстрое.

Таблица 3

Динамика наиболее распространенных сорняков в почве (в % от общего числа семян, найденных осенью на глубине в почве 0—25 см)

Культура	Малолетние сорняки					Многолетние сорняки
	Chenopodium album	*Stellaria media*	*Sinapis arvensis*	*Polygonum convolvulus, Polygonum aviculare*	Другие виды	*Sonchus arvensis Cirsium arvense* и другие виды
Пар клеверный	50,4	19,7	3,7	8,0	3,1	15,1
Озимая пшеница	61,3	14,1	4,8	8,9	1,0	9,9
Сахарная свекла	56,6	25,0	3,7	5,7	2,7	6,3
Яровой ячмень + многолетн. травы	51,7	12,9	8,4	5,5	6,0	15,5
Многолетние травы 1 года пользования	51,0	29,1	3,4	4,4	6,0	6,0
Яровая пшеница	65,5	13,7	3,8	3,7	6,0	7,3
Зернобобовые	69,7	11,3	3,2	10,8	4,5	0,5
Овес + многолетн. травы	63,3	9,0	3,5	11,0	3,6	9,6

ЛИТЕРАТУРА

Воробьев С. А. 1957. Агротехнические основы построения полевых севооборотов в нечерноземной полосе.

Воробьев С. А., Егоров Н. Е. 1951. Руководство к лабораторно-практическим занятиям по земледелию.

Гурский В. 1956. Распространение сорняков в посевах культурных растений Латвийской ССР. Сб. трудов по защите растений. Рига.

Гурский В. 1958. Засоренность полей и некоторые меры борьбы с сорняками в условиях Латвийской ССР. Сб. Научная конференция по защите растений, Вильнюс.

Захаров С. С. 1957. Эффективность полевых и кормовых севооборотов на дерново-подзолистых суглинках БССР. Тр. Белорусской с/х академии 23 (1).

Котт С. А. 1947. Биологические особенности сорных растений и борьба с засоренностью почвы.

Комов И. Н. 1788. О земледелии.

Лапса А., Расиньш А. Вопросы изучения сорной растительности в Латвийской ССР за последние 25 лет (рукопись).

Муравьев С. А. 1950. Подъем плодородия почвы Латвийской ССР. Изд. АН Латв. ССР, 8.

Хребтов А. А. 1908. Примеры плодовитости и распространения сорных растений в Прибалтийском крае. Труды быро по приклад. ботанике № 1 (11/12) СПб.

Шевелев М. Н. 1927. Влияние шестипольного севооборота на состав и распределение сорных растений в почве.

Apsītīs, J. 1956. Laukkopība.

Autoru kolektīvs. 1957. Pasākumi racionālas lauksaimniecības sistēmas organizēšanā Kurzemes zonas kolhozos.

Barbālis, P., Šulcs, S., Gurskis, V. 1957. Vēlēnu karbonatu augšņu īpašību izmaiņas augstu ražu laukos. Augsne un raža VI.
Gurskis, V., 1958. Latvijas PSR tīrumu nezalainība un nezāļu apkarošana. Disertācija.
Gurskis, V. 1956. Petījumi par tīrumu nezalainību un nezāļu apkarošanu. R. kr. Lauksaimniecības kultūru raźības celšana.
Gurskis, V. 1958. Augsnes iekultivēšanas pakāpes un lietotās agrotehnikas ietekme uz kultūraugu ražām un tīrumu nezalainību. R. kr. : Augsne un raźa VII.
Kanaviņš, H., Pogodins, S., Rubenis, J. 1957. Augu sekas.
Rasiņš, A. 1947. Latvijas PSR tīruma nezāļu izplatība un apkarošāna. Latvijas PSR ZA Vēstis 2.
Rasiņš, A. 1954. Latvijas PSR nezāļu augļi un sēklas.
Strods, H. 1957. Zemkopības sistēmu attīstība Latvijā.
Monstvilaite, J. 1959. Piktžolės ir kovos su jomis priemonės.
Stancevičius, A. 1959. Lietuvos TSR pasėlių augalijos geobotaniniai tyrimai. Lietuv. źemes ūkio akad. mokslinіai darbai. VI (1).

Прибалтийская станция защиты растений

Р. ЛАУРИНАВИЧУС

ХИМИЧЕСКАЯ БОРЬБА С ОДНОДОЛЬНЫМИ СОРНЯКАМИ В ПОСЕВАХ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ И ЛЮПИНА

Самым злостным и наиболее распространенным однодольным сорняком в Литовской ССР является пырей ползучий. Мощная корневая система и вегетативные органы размножения этого сорняка не только являются серьезными конкурентами культурных растений в питательных веществах, но и сильно мешают работам механизации по уходу и уборке пропашных культур.

В настоящее время основная борьба с пыреем обычно ведется агротехническим способом в поле черного пара. В связи с уменьшением площадей черного пара и перехода к занятому, борьба с пыреем должна быть интенсивнее и вестись не только в паровом, но и в других полях севооборота.

В решении этого вопроса много нового вносит синтез новых селективных гербицидов, предназначенных для борьбы с однодольными сорняками в посевах двудольных культурных растений.

В последние годы на страницах советской и зарубежной литературы появились некоторые рекомендации по применению различных химических средств борьбы с однодольными однолетними и многолетними сорняками в посевах пропашных культур. Для уничтожения сорняков в посевах кормовой и сахарной свеклы были рекомендованы такие гербициды, как ИФК (изопропил-N-фенил-карбамат), хлор — ИФК (изопропил-N-[3-хлор-фенил-]-карбамат), ТХА (натриевая и аммонийная соль трихлоруксусной кислоты), ДХМ (дихлоральмочевина), а в самое последнее время — эндотал (3,6-эндоксогексагидрофталевая кислота) и далапон (2,2 — дихлорпропионовая кислота).

С целью изучения эффективности химических средств борьбы с однодольными сорняками, в 1959 г. на посевах кормовой свеклы применялись гербициды ТХА и ДХМ. Опыт заложен в экспериментальном хозяйстве филиала Литовского научно-исследовательного института земледелия на супесчаной почве.

Чтобы полностью выявить селективность испытуемых гер-

бицидов в условиях легких почв республики, они применялись в дозах 15, 20 и 25 кг/га.

Гербициды вносились в виде раствора за 30 дней до посева кормовой свеклы с последующей заделкой в почву на глубину 5—7 см культиватором. Расход воды во всех вариантах опыта составлял 350 л/га.

Преобладающими сорняками в опыте явились лебеда, пырей ползучий, редька дикая, василек.

Учет общего количества сорняков проводился перед прорывкой, а учет пырея — перед уборкой свеклы. Результаты учета сорняков представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние гербицидов ТХА и ДХМ на засоренность посева кормовой свеклы

Гербициды	Доза гербицида, кг/га	Общее к-во сорняков перед прорывкой свеклы		Количество стеблей пырея перед уборкой свеклы		Вес корневищ пырея в г на 1 кв. метр
		штук на 1 п/м	в % к контролю	штук на 1 кв. м	в % к контролю	
Контроль	—	25	100,0	194	100,0	16
ТХА	15	4	16,0	107	55,1	8
	20	6	24,0	79	40,7	5
	25	7	28,0	21	10,8	2
ДХМ	15	12	48,0	87	44,8	3
	20	7	28,0	72	37,1	4
	25	3	12,0	17	8,7	3

Из приведенных данных видно, что применение гербицидов ТХА и ДХМ на посеве кормовой свеклы ведет к сильному уменьшению как общего количества сорняков, так и пырея ползучего в отдельности.

Таблица 2

Влияние предпосевного применения гербицидов ТХА и ДХМ на всхожесть и урожай кормовой свеклы

Гербициды	Доза гербицида, кг/га	Ко-во всходов свеклы до прорывки в шт. на 1 п/м	Урожай свеклы			
			корни		листья	
			ц/га	в % к контролю	ц/га	в % к контролю
Контроль	—	42	209,4	100,0	141,9	100,0
ТХА	15	20	232,8	111,1	184,6	130,0
	20	19	212,8	101,6	174,5	122,9
	25	14	213,8	102,1	189,1	133,2
ДХМ	15	28	218,0	104,1	177,1	124,8
	20	16	180,0	85,9	173,9	122,5
	25	11	161,8	77,2	173,1	121,9

В условиях опыта повышенные дозы ТХА, а особенно ДХМ оказали угнетающее действие на свеклу, что сказалось как на количестве всходов, так и на урожае корней. Учет количества всходов свеклы проводился перед прорывкой.

Ощутимую прибавку урожая свеклы дало только применение 15 кг/га обоих гербицидов. Опрыскивание свеклы дозами свыше 15 кг/га дало незначительное повышение урожая корней свеклы в вариантах с ТХА и уменьшило его в вариантах с ДХМ.

Следует отметить тот факт, что весь период от внесения гербицидов в почву до прорастания свеклы удерживалась относительно сухая погода и только в период прорастания прошли обильные дожди. Можно предполагать, что в сухой почве процесс разложения и вымывания гербицидов шел медленно и к моменту прорастания свеклы их в почве было еще значительное количество. Увеличение влажности почвы могло послужить лучшему доступу гербицидов к корням прорастающей свеклы и этим вызвать угнетение процессов прорастания и роста.

Замечено, что ДХМ действовала сильнее как на сорняки, так и на свеклу, чем аналогичные дозы ТХА.

Полученные данные позволяют делать предварительные выводы о том, что эффективная борьба с пыреем может осуществляться в посевах кормовой свеклы при помощи гербицидов ТХА и ДХМ. В условиях супесчаных почв при средней засоренности безопасной для свеклы дозой обоих гербицидов следует считать не больше 15 кг/га. В случае применения более высоких доз гербицидов следует выяснить наилучшие сроки их внесения.

Засев пара люпином, предназначенным для корма или зеленого удобрения, не решает проблемы борьбы с пыреем в паровом поле. Хотя люпин в вполне развитом виде хорошо заглушает многие виды сорняков, однако до полного развития корней рост его идет очень медленно, а при значительной засоренности посевы люпина часто подавляются сорняками. Поэтому возникает вопрос об изыскании эффективных средств борьбы с пыреем в посевах люпина.

С этой целью в 1959 г. на супесчаной почве филиала Литовского научно-исследовательского института земледелия в посеве люпина применялись гербициды ТХА и ДХМ в дозах 15, 20 и 25 кг/га.

Весной, за две недели до посева люпина, делянки были опрысканы растворами гербицидов ТХА (натриевая соль) и ДХМ. Расход воды 350 л/га. После опрыскивания была проведена мелкая культивация.

Люпин взошел нормально во всех делянках опыта, но вскоре на вариантах, обработанных 20 и 25 кг/га дозами гербицидов, проявилось угнетающие их действие и до фазы бутонизации люпин полностью погиб.

Таблица 3

Влияние предпосевного внесения гербицидов ТХА и ДХМ на засоренность посева люпина пыреем

Гербициды	Доза гербицида, кг/га	К-во стеблей люпина в шт. на 1 кв. м	Количество стеблей пырея		Вес корневищ пырея	
			в шт. на 1 кв. м	в % к контролю	в г на 1 кв. м	в % к контролю
Контроль	—	40	731	100,0	426	100,0
ТХА	15	30	530	72,5	293	68,7
	20	—	143	19,5	123	28,8
	25	—	232	31,7	161	37,7
ДХМ	15	15	31	4,2	37	8,6
	20	—	6	0,8	29	6,8
	25	—	17	2,3	43	10,0

Учет количества растений люпина и засоренности посева пыреем производился в фазе бутонизации.

Применявшиеся гербициды явились эффективным средством борьбы с пыреем, однако на супесчаных почвах предпосевное внесение даже в дозе 15 кг/га сильно снизило количество растений люпина.

Чтобы выяснить наилучшее время осеннего внесения гербицида ТХА в 1959 г. был заложен еще один опыт.

Почва супесчаная сильно засорена пыреем ползучим. Гербицид вносился в разные сроки в виде раствора, для изготовления которого бралось 350 л/га воды.

Весной 1960 г. подопытный участок был засеян люпином. Люпин взошел и развивался нормально во всех вариантах опыта. В фазе бутонизации было подсчитано количество стеблей люпина и пырея.

Таблица 4

Влияние различных сроков осеннего внесения гербицида ТХА на засоренность пыреем и на урожай люпина

Варианты опыта	Урожай зеленой массы		Количество люпина на 1 кв. метр в шт.	Количество стеблей пырея	
	ц/га	в % к контролю		в шт. на 1 кв. м	в % к контролю
Контроль	511,0	100,0	51	158	100,0
ТХА 25 кг/га перед лущением	420,0	82,2	47	42	26,5
ТХА 25 кг/га после лущения	565,0	110,5	53	66	41,7
ТХА 25 кг/га после вспашки	610,0	119,3	50	24	15,1

Осеннее внесение гербицида ТХА, за исключением применения его перед лущением, дало удовлетворительные результаты в повышении урожая зеленой массы люпина и в уничтожении пырея ползучего. Наилучшие результаты дало применение этого гербицида после вспашки.

ЛИТЕРАТУРА

Воробьев Ф. К., Чкаников Д. И. 1959. Опыт применения гербицидов в посевах сахарной свеклы. Доклады ТСХА, **41**. Москва.

Давыдов Е. Н., Кузнецов П. М. 1951. Пырей ползучий и борьба с ним. Омск.

Миллер Г. 1960. Применение эндотала для борьбы с сорняками сахарной свеклы. Сельское хозяйство за рубежом, 3.

Чкаников Д. И. 1960. Значение дихлоральмочевины в качестве гербицида на посевах сахарной свеклы. Сельское хозяйство за рубежом, 5.

Васинаускас П. 1957. Агротехника. Вильнюс.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

М. ЛЕВИН

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПРАКТИКЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЭСТОНСКОЙ ССР

Применение гербицидов в широких масштабах дает возможность колхозам и совхозам нашей республики получать ежегодно дополнительно не менее 15—20 тыс. тонн зерна, 200—300 тыс. тонн зеленой массы кукурузы, более 1000 тонн льняного волокна, а также другой сельскохозяйственной продукции, снизить ее себестоимость и высвободить большое количество рабочих рук. Если до 1958 года химическая обработка посевов гербицидами проводилась лишь в отдельных хозяйствах, на маленьких участках и носила по-существу опытный характер, то за последние два года этот прогрессивный прием получил в колхозах и совхозах республики широкое распространение.

Массовое применение химического метода борьбы с сорняками в посевах яровых зерновых культур, кукурузы, льна, семенников злаковых многолетних трав показало высокую агротехническую и экономическую эффективность этого приема и подтверждает наличие возможностей для получения ежегодно дополнительного количества продуктов растениеводства в указанных выше размерах. Обобщение результатов применения гербицидов за 2 последних года позволило получить данные, характеризующие состояние внедрения химического метода борьбы с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур и его эффективность (табл. 1).

Как видно из таблицы, в 1960 году было обработано гербицидами посевов различных культур на 20 тыс. га или в 2,5 раза больше, чем в 1959 г. Практически химический метод борьбы с сорняками в посевах внедрен и испытан в 1960 году почти во всех хозяйствах республики (93%).

Среди яровых зерновых культур, подвергнутых химической обработке, яровая пшеница занимала в 1959 г. — 25, а в 1960 г. — 12,8%, ячмень соответственно 55 и 73%, овес и зерносмесь — 20 и 14,2% от общей площади обработки яровых зерновых культур. Это объясняется изменением структуры посевов: площади

Таблица 1

Структура обработанных гербицидами посевов и средневзвешенная прибавка урожая

Культура или группа культур	Количество охваченных колхозов и совхозов				Площадь обработки гербицидами				Средневзвешенная прибавка урожая за 1959 год		Стоимость дополнительно полученного урожая тыс. руб.[3] (в новых деньгах)
	1959 г.		1960 г.		1959 г.		1960 г.				
	всего	в % к общему кол-ву хоз-в	всего	в % к общему кол-ву хоз-в	всего	в % к общ. посев. площади	всего	в % к общ. посев. площади	ц/га	всего тыс. тонн	
1. Яровые зерновые культуры (яровая пшеница, ячмень, овес)	205	24	279	33,8	5469	10[1]	11 185	18,5[1]	2,2	1,2	156,5
2. Кукуруза	432	50	728	91,0	6626	65	19 028	90,6	64,5	42,7	427.0
3. Лен	56	13	93	33,2	474	5,7	1 500	17,6	0,8[2] / 0,5	0,038[2] / 0,024	53.8
4. Семенники злаковых многолетних трав	129	32	149	33,9	1051	52	1 727	69,0	0,5	0,052	131,2
Всего:	507	59	745	93	13 620	18,4	33 322	21,9	—	—	768,5

[1] От площади посева основных яровых зерновых культур, под покров которых не подсевались многолетние бобовые травы.

[2] В числителе показаны льносоломка в пересчете на волокно, в знаменателе — льносемена.

[3] Приняты в расчет розничные цены на зерно зерновых культур, заготовительные цены на семена трав, соломку и семена льна и себестоимость зеленой массы кукурузы в колхозах и совхозах в 1959 год.

посевов яровой пшеницы, овса и зерносмеси уменьшились, а ячменя — увеличились.

Колхозы и совхозы республики затратили в 1959 году на обработку посевов на площади 13.620 гектар 67,1 тыс. руб. (в новых деньгах), в том числе на оплату гербицидов 46,6 тыс. руб. и на оплату труда и эксплуатацию аппаратуры — 20,5 тыс. руб. Стоимость дополнительно полученной прибавки урожая обработанных культур составила 768,5 тыс. руб. или в 11,4 раза больше произведенных затрат.

С увеличением охвата хозяйств и площади обработки посевов гербицидами, а тем более в результате использования приемов, повышающих эффективность химической борьбы с сорняками, размеры дополнительно полученной прибавки урожая в 1960 году значительно возросли. Если принять в расчет средневзвешенную прибавку урожая с единицы площади в 1959 году, то в 1960 г. колхозы и совхозы республики с обработанной гербицидами площади (33,3 тыс. га) получили дополнительно не менее: зерна — 2,5 тыс. тонн, зеленой массы кукурузы — 173 тыс. тонн, волокна и семян льна — 200 тонн и будет получено в 1961 году семян злаковых многолетних трав около 100 тонн.

Большая роль в столь быстром и широком внедрении химической прополки посевов принадлежит отрядам по защите растений, что видно из таблицы 2.

Таблица 2

Участие отрядов по защите растений в обработке посевов гербицидами

	Колхозы		Совхозы и другие гос. хозяйства		Всего		Всего в 1960 г. в % к 1959 г.
	1959 г.	1960 г.	1959 г.	1960 г.	1959 г.	1960 г.	
Количество охваченных отрядами хозяйств	318	529	62	63	381	592	155,4
Площадь, обработки посевов (га)	5506	16 938	2567	3942	8073	20 880	258,6
В процентах к общей площади обработки посевов гербицидами	83,1	81,5	38,0	22,8	58,7	59,5	—

Таким образом, в 1960 г. средствами отрядов по защите растений было охвачено в 1,5 раза больше хозяйств и в 2,6 раза больше посевов, чем в 1959 г. В отдельных районах — Пылтсамааском, Вильяндиском, Лихуласком, Кингисеппском, Мярьямааском и некоторых других отряды по защите растений обработали гербицидами 72—85% площади посевов, на которых применялся химический метод борьбы с сорняками. Но расширение

применения гербицидов не ограничивается лишь охватом хозяйств, в которых ранее химический метод борьбы с сорняками не применялся. В 1960 г. во многих хозяйствах республики этот прогрессивный прием нашел признание на больших площадях посевов не только кукурузы, но и зерновых культур, обработка которых проводилась независимо от степени их засоренности. И это совершенно правильно.

Таблица 3

Динамика внедрения химического метода борьбы с сорняками в посевах (в гектарах)

	1959 г.	1960 г.	1960 г. в % % к 1959 г.
Обработано посевов гербицидами в среднем на 1 хозяйство	27	62	229,6
в том числе посевов кукурузы	13	27	207,7

Как видно из таблицы 3, лишь за один 1960 год обработано посевов в среднем на одно хозяйство почти в 2,3 раза больше, чем в 1959 году. В колхозе «Лиллевере» Пыльтсамааского района были обработаны гербицидами в 1960 г. посевы ячменя на площади 152 га, в колхозе «Тасуя» Мярьямааского района посевы той же культуры на площади 180 га, в колхозе им. Ленина Пайдеского района — на площади 200 га, в совхозе «Лихула» Хаапсалуского р-на на площади 180 га, совхозе «Халлисте» Абьяского района — 200 га, совхозе «Удева» Пайдеского района — 220 га и т. д. Отрадно отметить, что не только в отдельных хозяйствах правильно оценили значение химического метода борьбы с сорняками, но и целые районы нашли в этом приеме реальный и большой резерв повышения урожайности, очищения полей от сорняков и получения чистых семян. Так, например, в Абьяском районе в 1960 году было обработано гербицидами 29,5% всей площади посевов основных яровых зерновых культур (пшеница, ячмень, овес), что составило 45—50% площади посевов, под покров которых не подсевались многолетние травы, а также 100% площади посевов кукурузы. В Пайдеском районе — 24,2% всей площади посевов основных яровых зерновых культур или 40—45% площади посевов, под покров которых не подсевались многолетние травы, и 91% посевов кукурузы.

Получение многими хозяйствами и целыми районами республики хороших урожаев кукурузы, зерновых и других культур в значительной степени связано с широким использованием химических средств борьбы с сорняками.

Таблица 4

Рост урожая зеленой массы кукурузы при внедрении в производство химического метода борьбы с сорняками

№№ п/п	Район	1959 г.		1960 г.		Увеличение в 1960 г. по сравнению с 1959 г. (раз)	
		площадь обработки гербицидами (%)	средний урожай зеленой массы (ц/га)	площадь обработки гербицидами (%)	средний урожай зеленой массы (ц/га)	площади обработки	урожая
1.	Раквереский	53	188	99	368	1,9	1,9
2.	Раплаский	45	216	99	411	2,2	1,9
3.	Кингисеппский	43	232	76	403	1,8	1,7
4.	Пыльтсамааский	45	258	82	478	1,8	1,8
	В среднем по республике:	65	221	91	399	1,4	1,8

Приведенные в таблице 4 данные показывают, что с повышением удельного веса химической борьбы с сорняками в посевах кукурузы повышается и урожай зеленой массы. Нельзя не отметить при этом, что площадь посевов кукурузы в приведенных в таблице районах составила в 1959 г. 1865 га, а в 1960 году 3946 га или в 2,1 раза больше. Заслуживает внимания и тот факт, что для подтверждения зависимости урожая зеленой массы кукурузы от степени внедрения в производство химического метода борьбы с сорняками приведены районы, в которых в 1959 году было обработано гербицидами значительно меньше посевов кукурузы, чем в среднем по республике.

В Валгаском районе средневзвешенная прибавка урожая кукурузы в 33 хозяйствах с площади 641 га, обработанной в 1959 году гербицидами, составила по 99 цент. зеленой массы с гектара или всего 6,3 тыс. тонн. Колхозы и совхозы района съэкономили при этом более 8,9 тыс. человеко-дней.

О высокой экономической эффективности химической борьбы с сорняками в посевах кукурузы можно судить по данным, представленным в таблице 5, где приведены два хозяйства, получившие различную урожайность зеленой массы.

Обработка посевов кукурузы в приведенных в таблице хозяйствах производились, когда растения достигли фазы третьего-четвертого листа. При средней урожайности зеленой массы от 471 до 690 центнеров с гектара прибавка урожая в результате применения гербицидов составила от 90 до 115 центнеров с гектара или от 15 до 32,2%. Затраты труда по уходу за посевами кукурузы химическим способом в сравнении с ручной прополкой сократились по этим двум хозяйствам в 34,4 раза, а денежные — в 3,6 раза. Себестоимость каждого дополнительно по-

Таблица 5

Экономическая эффективность химического метода борьбы с сорняками в посевах кукурузы (данные производственных опытов)

	Единица измерения	Колхоз „Сыпрус" Валгаского р-на	Совхоз „Трийги" Вяйке-Маарьяского р-на	В среднем по двум хозяйствам
Препарат и доза	кг/га	2,4-Д 1,5	2.4-Д 1,5 + амм. селитра 6	
Урожай зеленой массы	ц/га	690	471	580,5
Прибавка урожая	„	90	115	102,5
Затрачено на 1 га	чел.-дней	0,2	0,55	0,37
	руб.	5,0	4,95	4,98
Затраты на ручную прополку 1 га	чел.-дней	8,3	15	11,6
	руб.	9,0	27,0	18,0
Сокращение затрат труда	раз	41,5	27,3	34,4
Сокращение денежных затрат	раз	1,8	5,5	3,6
Себестоимость 1 ц дополнительно полученного урожая зеленой массы	коп.	5,5	4,3	4,9

лученного центнера зеленой массы кукурузы составила всего лишь 4,9 коп.

Эти примеры не единичны. В колхозе им. Калинина Валгаского района ввиду недостатка гербицида из 14,4 га посевов кукурузы были обработаны гербицидами 8,4 га, а на 6 га проведена ручная прополка. На каждом гектаре ручной прополки затрачено в 10 раз больше труда и в 3,3 раза больше денежных средств по сравнению с химическим методом борьбы с сорняками. При этом урожай зеленой массы на обработанной гербицидами площади был на 30 центнеров выше урожая, собранного при прочих равных условиях с площади, прополотой вручную.

Затраты на химическую борьбу с сорняками на посевах кукурузы в совхозе «Валга» того же района общей площадью 52 гектара составили в расчете на 1 га 0,1 человекодня, а всего с другими расходами 5 р. 80 к., тогда как на ручную прополку требовалось затратить 19 руб. и 14 человекодней на каждый гектар. Все это показывает, какими большими возможностями при химическом способе борьбы с сорняками располагают колхозы и совхозы республики для расширения площадей посевов кукурузы.

Не меньший интерес представляют данные о росте урожайности зерновых культур, связанном с применением гербицидов.

В колхозах Пайдеского района средний урожай ячменя составил в 1960 г. 18,5 ц/га. С 1335 га или 31,7% обработанной площади получена валовая прибавка урожая зерна в количестве 4.845 центн. Средний урожай ячменя со всей площади посевов в районе повысился за счет химической обработки наиболее засоренных полей на 1,1 центнера с гектара. Такие же примеры можно привести и по яровой пшенице. На примере отдельных хозяйств наглядно видно, как положительно влияет химический метод борьбы с сорняками в посевах зерновых культур на рост их урожайности.

Таблица 6

Воздействие химического метода борьбы с сорняками в посевах ячменя на урожай зерна
(по данным 1960 г.)

Район	Хозяйство	Средний урожай (ц/га)		Прибавка урожая (ц/га)
		с необработанной площади	с обработанной гербицидами площади	
Кейлаский	Колхоз «Кунгла»	14,0	17,5	3,5
Кейлаский	Колхоз «Тасуя»	15,5	21,5	6,0
Вяндраский	Совхоз «Пярнйыэ»	11,0	17,0	6,0

Таблица 7

№№ п/п	Наименование колхозов и районов	Культура	Площадь	Примененный препарат и доза		Полученная прибавка урожая (ц/га)
				2,4-Д (натриев. соль) (кг/га)	количество раствора (л/га)	
1.	«Выймас Йыуд» Эльваского р-на	яровая пшеница	10,0	1,6	500	8,4
2.	«Выйт» Валгаского р-на	„	26,0	1,5	400	2,0
3.	«Сяде» Абьяского р-на	„	35,0	2,0	400	2,0
4.	Им. В. Кингисеппа Вяндраского р-на	„	52,6	1,7	170	2,6
5.	«Тасуя» Мярьямааского р-на	„	87,0	1,8	300	3,0
6.	«Аудла» Кингисеппского р-на	ячмень	37,2	1,5	350	3,0
7.	«Эдаси» Пайдеского р-на	„	39,0	1,5	300	6,0
8.	«Ыйгусе Выйт» Пайдеского р-на	„	70,0	1,5	100	3,0
9.	«Эстония» Пайдеского р-на	„	71,5	1,5	400	4,0
10.	«Тасуя» Мярьямааского р-на	„	123	1,8	300	3,0

В таблице 7 представлены данные о технической и экономической эффективности химической борьбы с сорняками в посевах яровой пшеницы и ячменя по колхозам различных зон республики.

Обработка посевов проводилась в фазе кущения. Прибавка урожая яровой пшеницы в среднем по 5 хозяйствам составила 2,9 ц/га, общая стоимость которого определена в сумме 56 руб. 55 коп. Средняя прибавка урожая ячменя по 5 приведенным в таблице хозяйствам составила 3,6 ц/га, стоимостью 41 руб. 04 коп., тогда как затраты на химическую обработку 1 га указанных посевов составили всего лишь 4 руб. 40 коп. Наблюдения за состоянием посевов ячменя после обработки гербицидами в колхозах «Эстония» Пайдеского района и «Тасуя» Мярьямааского района показали, что в сухую погоду достаточно ограничиться добавлением к раствору препаратов 5—6 кг аммиачной селитры на 1 га, т. к. дозы 10—15 кг на 1 га вызывают легкие ожоги культурных растений. Вообще же добавление аммиачной селитры к раствору значительно повысило гербицидное действие 2,4-Д на менее восприимчивые к этому препарату сорняки.

Среди сорняков, встречавшихся в посевах яровой пшеницы и ячменя (в приведенных в таблице колхозах) были: горчица полевая (*Sinapis arvensis*), редька дикая (*Raphanus Raphanistrum*), лебеда (*Chenopodium album*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), осот полевой (*Sonchus arvensis*). Кроме того, учетные посевы колхозов «Тасуя» Мярьямааского района, «Эдаси» и «Ыйгусе Выйт» Пайдеского района были засорены мать-мачехой (*Tussilago Farfara*), а в учетных посевах колхозов «Выйт» Валгаского района, «Выймас Йыуд» Эльваского района и «Тасуя» Мярьямааского района встречались также ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), торица полевая (*Spergula arvensis*), пастушья сумка (*Capsella Bursa-pastoris*), мокрица (*Stellaria media*), пикульники (*Galeopsis* sp.), гречишка вьюнковая (*Polygonum convolvulus*) и некоторые другие.

Количество сорняков на учетных посевах перед опрыскиванием составляло в среднем от 210 до 430 штук на 1 кв. м. Через три недели после обработки количество надземной массы сорняков уменьшилось на 60—80, а местами на 90%. Перед уборкой урожая встречались лишь единичные экземпляры сорняков.

Особенно большое значение имело уничтожение таких однолетних яровых сорняков, как дикая редька, лебеда и другие сходные с ними по биологическим особенностям. Этих сорняков в посевах было местами до половины общего видового состава сорняков. Биологические особенности многолетних яровых сорняков заключается в том, что эти сорняки осыпаются до уборки яровых зерновых культур, семена их обладают периодом покоя в несколько месяцев, в год созревания осенью они прорастают

лишь частично. Поэтому лущение не предохраняет почву от засорения ими.

В результате применения химического метода борьбы с сорняками посевы яровой пшеницы и ячменя в приведенных в таблице 7 колхозах очистились от сорняков и повысились урожаи зерна. Так, в колхозе «Выймас Йыуд» Эльваского района урожай яровой пшеницы на обработанной гербицидами площади составил 22,4 ц/га, а при прочих равных условиях на площади, где гербициды не применялись — 13,5 ц/га. В колхозе «Эдаси» Пайдеского района урожай ячменя на обработанной гербицидами площади составил 26,8 ц/га против 20,8 ц/га с необработанной гербицидами площади.

Таблица 8

Затраты и доходы от химической борьбы с сорняками в посевах яровых зерновых культур в колхозе «Эстония» Пайдеского района (в среднем)

Культуры	Обработано 2,4-Д (га)	Затраты на обработку 1 га посевов								Затраты на обработку всей площади (руб.) *	Полученная прибавка урожая зерна со всей площади (ц)	Себестоимость 1 ц дополнительно полученного зерна (руб.) *	Стоимость полученной прибавки зерна по розничным ценам (руб.) *	Полученная прибыль (руб.) *
		2,4-Д 1,5 кг/га (руб.) *	аммиачная селитра 10 кг/га (руб.) *	труда в трудоднях				зарплата (руб.) *	Всего затрат (руб.) *					
				на оплату тракториста	подвозка воды цистерной	приготовление раствора	всего							
Всего														
в т.ч.	109	3,15	0,49	0,33	0,13	0,20	0,66	1,32	4,96	540.60	398	1,36	4324.00	3783.80
ячмень	71,5								4,96	354.60	286	1,24	3260.40	2905.80
овес	37,5								4,96	186·00	112	1,66	1064.00	878.00

* цены в новых деньгах.

Обработка 109 га посевов ячменя и овса гербицидами позволила колхозу «Эстония» (табл. 8) получить дополнительно 398 ц зерна, на каждый центнер которого затрачено всего лишь 0,18 трудодня, а всего с другими затратами — 1 р. 36 к., тогда как средняя себестоимость производства 1 ц зерна в колхозе составила 5 р. 37 к. или была почти в 4 раза больше. Проведенный в колхозе «Тасуя» Мярьямааского района учет показал, что благодаря повышению урожая на обработанных гербицидами посе-

вах (яровой пшеницы 87 га, ячменя 123 га и овса 65 га, всего 275 га) колхоз получил дополнительно 825 центнеров зерна, стоимость которого по розничным ценам составляет 11.150 руб., тогда как затраты на обработку указанной площади составили 1.127 р. 50 к. Таким образом, чистый доход с обработанной гербицидами площади (за вычетом расходов на опрыскивание) составил в хозяйстве 10.022 руб. 50 коп.

Следует указать также на высокую эффективность химического способа борьбы с двудольными сорняками в посевах льна и семенников злаковых многолетних трав.

Эстонская республиканская станция защиты растений

М. ЛЕВИН

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УЛУЧШЕНИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ

Эффективность химического метода борьбы с сорняками могла быть более высокой, если бы во всех хозяйствах ее проводили в оптимальные сроки и с соблюдением всех технологических требований. К сожалению, эти условия не всегда соблюдаются.

В 1960 году, как видно из приводимых таблиц 1 и 2, высокими дозами 2,4-Д было обработано в республике 11,9% посе-

Таблица 1

Структура применения гербицидов в посевах кукурузы в 1960 году

Препараты	Всего обработано			Из них высокими дозами			
	количество хозяйств	площадь (га)	% ко всей обработанной гербицидами площади	количество хозяйств	%	площадь (га)	%
2,4-Д натриевая соль *	368	11 859	62,3	34	9,5	806	6,8
„ аминная соль **	69	1 452	7,6	20	29,0	455	31,3
„ бутиловый эфир ***	65	1 295	6,8	22	33,8	472	36,5
Смесь 2,4-Д натриевая соль + + Дикотекс-80	62	1 947	10,3	—	—	—	—
Дикотекс-80	70	1 781	9,3	—	—	—	—
Симазин и атразин	94	694	3,7	—	—	—	—
Всего:	728	19 028	100	76	15,1	1733	11,9

* от 2 до 3 и более кг/га
** свыше 1,5 кг/га
*** свыше 1,0 кг/га

Таблица 2

Структура применения гербицидов в посевах яровых зерновых культур в 1960 году

Препараты	Всего обработано			Из них высокими дозами			
	количество хозяйств	площадь (га)	% ко всей обработанной гербицидами площади	количество хозяйств	%	площадь (га)	%
2,4-Д натриевая соль *	201	7947	71,0	113	56,2	3330	41,9
„ аминная соль **	27	945	8,4	5	18,5	86	9,1
„ бутиловый эфир ***	10	352	3,2	4	40,0	247	70,1
Смесь 2,4-Д натриевая соль + + Дикотекс-80	13	919	8,2	—	—	—	—
Дикотекс-80	28	1022	9,2	—	—	—	—
Всего:	279	11185	100	122	43,7	3663	32,7

* 1,5—2 и свыше кг/га
** свыше 1,5 кг/га
*** свыше 1,0 кг/га

вов кукурузы и 32,7% посевов яровых зерновых культур от общей площади посевов, на которых применялись гербициды.

В подтверждение отрицательного действия гербицидов на урожай при поздней обработке можно привести следующий пример (табл. 3).

Таблица 3

Результаты действия на урожай химического метода борьбы с сорняками в посевах льна одинаковой дозой Дикотекс-30, но в различных фазах развития растений

Название хозяйства	Площадь обработанного льна (га)	Время обработки		Препарат и его доза (кг/га)	Снижение урожая (ц/га)	
		дата	высота роста льна		волокна	семян
Колхоз „Каркси“ Абьяского района	10	25. VI	10 см	Дикотекс-30 3,3	—	—
„	14	9. VII	25 см	„	0,3	не учтено

Урожай волокна с площади 14 га, обработанной при высоте растений 25 см снизился на 0,3 ц/га по сравнению с урожаем, полученным с площади 10 га, обработанной одинаковой дозой гербицида при высоте растений 10 см. При этом все прочие условия были в пользу посевов, обработка которых производилась при высоте растений льна 25 см.

Кроме того, если в первом случае надземная часть бодяка полевого (*Cirsium arvense*) была сильно подавлена, то во втором случае он был лишь слабо поврежден. Сильнее были повреждены в первом случае мята полевая (*Mentha arvensis*) и пикульники (*Galeopsis sp.*). Растения льна, обработанные при высоте 25 см находились более длительное время в угнетенном состоянии и многие из них имели нерезко выраженные морфологические изменения.

Ярко выраженные деформации растений льна в виде искривлений верхушек побегов и спирального скручивания стеблей в верхней трети отмечены в колхозах «Юхине Коду» и «Кярстна» Вильяндиского района, где обработка посевов льна проводилась при высоте растений 30—40 см. Наблюдалось торможение начала и задержка окончания цветения, значительное количество цветочных почек не развилось в семенные коробочки, уменьшилась длина соломки и урожай семян.

В колхозе «Рахваste Сыпрус» Пыльваского района применение высокой дозы 2,4-Д для опрыскивания яровой пшеницы, проведенное в 1960 году в фазе окончания трубкования, вызвало деформацию стеблей и стерильность большей части колосьев, в результате чего урожай на площади 9 га почти погиб. Факты значительного снижения урожая зеленой массы кукурузы в результате применения высоких доз аминной соли и бутилового эфира 2,4-Д отмечены в 1960 году в колхозах «Ранна» Эльваского района и «Юхисйыуд» Тартуского района.

Обращает на себя внимание тот факт, что в отдельных районах имеет место существенный разрыв между охватом хозяйств и площадью обработки. Это показывает, что в организации работ по химпрополке еще имеются существенные недостатки, главный из которых — неоправданные и нерациональные переезды тракторных агрегатов (опрыскивателей) отрядов по защите растений для обработки небольших участков (нередко 2—3 га), что влечет за собой потерю большого количества времени на переезды и подготовительные работы. Поэтому в среднем на одно хозяйство, в которых обработка посевов гербицидами проведена средствами отряда по защите растений, приходится всего 10—20% от площади посевов, требующих проведения химической борьбы с сорняками, что является явно ненормальным и в дальнейшем недопустимым, так как это ведет к нерациональному и непроизводительному использованию тракторной аппара-

туры, а, главное, упускаются оптимальные сроки химической прополки отдельных культур.

В колхозы и совхозы республики все больше и больше поступает различных гербицидов как, например, натриевая соль, амминная соль и бутиловый эфир 2,4-Д, Дикотекс-80 и другие. Какой препарат и для какой культуры является самым лучшим?

На этот важный для практики вопрос нельзя дать односложный ответ. На основании анализа большого количества материалов широких производственных опытов мы пришли к выводу, что нельзя найти общего решения о большей или меньшей пригодности препаратов 2,4-Д или 2М-2Х (Дикотекс) для борьбы с сорняками в посевах зерновых культур, кукурузы или семенников злаковых многолетних трав. В зависимости от состава сорняков и особых местных условий в одном случае лучший результат дает один, в другом — другой препарат, т. е. на определенные сорняки сильнее действует 2,4-Д, а на другие — Дикотекс.

Целесообразное комбинирование гербицидов для борьбы с сорняками в посевах зерновых культур, кукурузы и семенников злаковых трав ведет к большей их универсальности и тем самым дает большую уверенность в успехе. Более 150 производственных опытов по сравнению действия 2,4-Д, Дикотекса-30 и смесей этих препаратов подтверждает широкий диапазон действия комбинированных препаратов. Например, в 1959 году многие колхозы и совхозы республики применяли для химической обработки посевов зерновых культур, кукурузы и семенников злаковых многолетних трав, кроме натриевой соли 2,4-Д, также Дикотекс-30 и их смеси. Особенно широкое применение нашли сочетание Дикотекса-30 с препаратом 2,4-Д в колхозах и совхозах Валгаского района, что видно из таблицы 4.

Таблица 4

Сравнительные данные применения 2,4-Д, Дикотекса-30 и их смесей в колхозах и совхозах Валгаского района

Культура	Обработанные препаратом 2,4-Д натр. соль 1—2 кг/га		Обработанные Дикотексом-30 3,5—5,5 кг/га		Обработанные смесью 2,4-Д и Дикотекс-30 0,75—2,25 кг/га		Всего	
	колич. хозяйств	площадь	колич. хозяйств	площадь	колич. хозяйств	площадь	колич. хозяйств	площадь
Кукуруза	9	235	7	126,5	17	280	33	641,5
Яровые зерновые культуры	9	276	4	213	—	—	13	489
Итого:	18	511	11	339,5	17	280	46	1130,5

В 1960 году смеси препаратов 2,4-Д и Дикотекс-80 для прополки посевов кукурузы применялись в 62 хозяйствах на площади 1947 га.

При анализе результатов производственных опытов выясняются интересные различия в действии препаратов 2,4-Д и Дикотекс.

При меньших дозировках (менее 1,5 кг/га натриевой соли 2,4-Д или 3,5 кг/га Дикотекс-30) явно проявляется превосходство действия на сорняки 2,4-Д, выражающееся в значительном повышении урожая. При обычно употребляемых дозировках (2,4-Д — 1,5 кг/га и Дикотекс-30 — 5 кг/га) практически не проявляется разница между двумя препаратами при обработке указанных культур. При применении более высоких доз указанных препаратов лучший результат давал Дикотекс-30 или Дикотекс-80, так как они слабее действовали на культурные растения.

Комбинированная форма дала лучшие результаты по сравнению с применением отдельно 2,4-Д и Дикотекса в борьбе с бодяком полевым (*Cirsium arvense*), лебедой (*Chenopodium album*), пикульниками (*Galeopsis sp.*), яруткой полевой (*Thlaspi arvense*) и некоторыми другими видами.

Дикотекс-30 показал несколько лучший результат по сравнению с комбинированной формой против хвоща полевого (*Equisetum arvense*), пастушьей сумки (*Capsella Bursa-pastoris*). При этом отмечено, что сорняки, относящиеся к видам явно восприимчивым к гербицидам типа 2,4-Д и 2М-4Х (Дикотекс), с которыми легко бороться, имеют различия в реакции в зависимости от местообитания. Так, например, в засушливом 1959 году на севере республики (на рихковых почвах) горчица полевая (*Sinapis arvensis*) в фазе до начала цветения и в фазе цветения слабее подавлялась, чем в южных районах республики при одинаковой дозировке препарата 2,4-Д.

Посевы кукурузы, обработанные комбинированной формой препаратов, давали более высокую прибавку урожая зеленой массы по сравнению с посевами обработанными лишь 2,4-Д (см. табл. 5).

При обычном смешанном составе сорняков, который нередко изменяется даже на одном поле, правильный выбор только

Таблица 5

Применение смесей натриевой соли 2,4-Д и Дикотекса-80 повышает гербицидный эффект и урожаи зеленой массы кукурузы (По данным колхоза «Ууэд Райяд» быв. Лихулаского р-на)

Варианты	Урожай	
	ц/га	% %
2,4-Д (натриевая соль) 2 кг/га	495	100
2,4-Д (натриевая соль) 1 кг/га + Дикотекс-80 1 кг/га	550	111

одного препарата часто оказывается для практики трудным или даже невозможным. При этих обстоятельствах оказывается наиболее целесообразным, как показывают результаты широких опытов, объединить преимущества 2,4-Д с преимуществами Дикотекса. Аминную соль 2,4-Д, которая более активна, чем натриевая соль, не следует комбинировать с Дикотексом, тем более самостоятельно должен применяться бутиловый эфир 2,4-Д, в составе которого имеется смачиватель ОП-7.

При применении натриевой соли 2,4-Д, Дикотекса-80 или их смесей следует обязательно добавлять к рабочему раствору аммиачную селитру в количестве 5—8 кг/га, присутствие которой в растворе значительно увеличивает эффективность этих гербицидов, так как повышается их проницаемость.

Высокая эффективность оправдывает применение гербицидов в смеси с аммиачной селитрой. В 1959 году в опытной базе «Куузику» поставлены опыты, показавшие влияние добавления к рабочему раствору 2,4-Д аммиачной селитры на урожай зеленой массы кукурузы и на степень поражения сорняков.

Таблица 6

Варианты	Фаза развития кукурузы в момент ее обработки	Урожай зеленой массы кукурузы (ц/га)	Прирост урожая зеленой массы кукурузы (ц/га)	В процентах к контролю
1. Контроль (ручная прополка без химической обработки)	3—4 листа	245,9	—	100
2. 2,4-Д	„	269,3	23,4	109,5
3. 2,4-Д с добавлением аммиачной селитры	„	324,6	78,7	132,0

Из таблицы 6 видно, что от добавления аммиачной селитры урожай зеленой массы кукурузы повысился по сравнению с вариантом, где применялся 2,4-Д без добавления аммиачной селитры, на 55,3 ц/га. При этом во втором варианте погибло или подавлено 62, а в третьем — 70% сорняков. Если во втором варианте мята полевая (*Mentha arvense*) и хвощ полевой (*Equisetum arvense*) были только повреждены, то в третьем варианте надземная часть хвоща полевого погибла.

Данные, подтверждающие высокую эффективность добавления к натриевой соли 2,4-Д аммиачной селитры, получены из многих колхозов и совхозов.

Эстонская республиканская станция защиты растений

Я. МОНСТВИЛАЙТЕ

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА 2,4-Д НА УРОЖАЙ ЗЕРНОВЫХ ЯРОВЫХ КУЛЬТУР

Первые научно-исследовательские работы, связанные с применением гербицидов в Литовском институте земледелия начаты в 1953 году. С самого начала работ со стороны производственников был поставлен вопрос, не повлияет ли на урожай и качество семян систематическое применение этого способа.

Литературы, чтобы ответить на данный вопрос, очень мало. Основной надо считать работу Л. И. Королева (1958), в которой указывается, что в течение 7 лет посевы 6 поколений овса из года в год обрабатывались наиболее распространенными видами гербицидов (2,4-Д соли и эфиры, 2М-4Х, ДНОК). Получены данные о том, что гербициды не оказывали отрицательного действия на содержание белка и крахмала, а также на другие хозяйственные качества зерна. При этом Институтом питания Академии медицинских наук СССР на этом материале было доказано, что зерно, полученное с посевов, которые обрабатывались 2,4-Д, не обладает остаточной токсичностью.

По литературным данным, опрыскивание посевов пшеницы высокими дозами гербицида 2,4-Д несколько увеличивает содержание белка в зерне. Дж. Альгрен, Г. Клингмэн и Д. Вольф, а также С. Уиллард полагают, что увеличение относительного содержания белка в зерне, наблюдаемое при действии 2,4-Д, не связано с повышением синтеза белковых веществ, а является результатом резкого уменьшения количества углеводов в зерне.

Некоторые авторы указывают на ухудшение семенного качества зерна у мелкозернистых злаков под влиянием обработки 2,4-Д. Однако, ухудшение посевных качеств семян происходит только при обработке злаков в более поздних фазах развития и при употреблении высоких доз гербицида. Обработка средними дозами, особенно в фазе кущения, как правило, не оказывает отрицательного действия ни на всхожесть, ни на энергию прорастания семян, а в отдельных случаях наблюдалось даже по-

вышение энергии прорастания семян, полученных с обработанных гербицидами участков.

По данным И. Земанск (1958), применение гербицидов способствовало не только увеличению урожая, но и улучшению его качества, так как в семенном материале резко уменьшается количество семян сорняков, увеличивается абсолютный и натуральный вес зерна.

Наоборот, есть указания о том (Хичфельд, 1956), что всхожесть семян, выросших в деформированных от гербицидов колосьях, уменьшается. Нормальная всхожесть таких семян восстанавливается только в третьем поколении. Указывается также, что от применения гербицидов уменьшается урожай зерновых культур.

По данным Ватерсона (Waterson, 1954) доза гербицида 2М-4Х 2,2 кг/га приводит к уменьшению урожая зерна. Более высокие дозы гербицида приводят к еще большим потерям зерна, а также к задержке созревания последних. Обработка гербицидом вызывает увеличение абсолютного веса зерна, увеличивает содержание в нем азота и золы, уменьшает содержание жира. Далее указывается, что снижение ценности зерна как семенного материала от обработки гербицидами очень незначительное и растения, выросшие из таких семян, оказались вполне нормальными.

Перечисленные работы очень ценные, однако, так как анализы проводились при однократном применении гербицидов, на наш вопрос полностью не отвечают.

Наша работа по выяснению влияния систематического применения гербицида 2,4-Д (натриевая соль) на урожай зерновых яровых культур проводилась с 1953 года на полях экспериментального хозяйства филиала Литовского научно-исследовательского института земледелия в Воке. Опыты проводились на супесчаной почве с тремя культурами: яровой пшеницей сорт «Гражучяй», ячменем сорт «Джюгяй», овсом сорт «Стипруолес». Цель опытов — выяснить как меняется урожай и качество зерна при систематическом применении гербицида. Осенью собранное зерно сохранялось, высевалось в следующую весну и опрыскивалось гербицидами по нижеуказанным дозам. Опрыскивание проводилось в фазе кущения, воды для раствора бралось 500 л/га.

Посев производился на нормально обработанной и удобренной почве при средней засоренности, количество сорняков на 1 кв. м составляло 200—250 экземпляров. В течение 1953—1959 гг. все культуры во время вегетационного периода выглядели нормально, каких-либо изменений в росте и развитии растений по отдельным вариантам не наблюдалось. Однако, урожай зерна был неодинаковым. Средние данные урожая зерна (ц/га) за 1954—1959 гг. приводятся в таблице 1.

Таблца 1

Культуры	Контроль	Опрыск. 2,4-Д 1 кг/га	Опрыск. 2,4-Д 2 кг/га
Яровая пшеница	15,7	19,2	16,7
Ячмень	21,3	23,3	22,6
Овес	16,9	20,1	17,8

Наилучшие результаты получены при применении гербицида в дозе 1 кг/га, при дозе 2 кг/га урожайность всех культур падает, что сильнее выражено в изменении урожая яровой пшеницы и овса. Урожай ячменя при такой же дозе остается почти таким же самым, как и при дозе 1 кг/га.

Попутно отметим, что такая тенденция в изменении количества урожая по отдельным культурам без заметных отклонений отмечается с самого начала проведения работы. Исключение составляет ячмень, который оказался менее чувствительным к повышенным дозам 2,4-Д.

Соответственно меняется и урожай соломы. Наиболее высокий урожай соломы получен при применении гербицида в дозе 1 кг/га, который по сравнению с контролем для яровой пшеницы составляет 15,3%, для ячменя — 25,5% и для овса — 17,0%. При дозе гербицида 2 кг/га урожай соломы падает, в особенности в опыте с овсом.

Проведение других подсчетов и биометрических измерений (высота стебля, длина колосьев и т. д.) к каким-либо выводам не привело, хотя некоторые колебания по отдельным годам и вариантам существуют.

При установлении абсолютного веса зерна выяснилось, что повышенная доза гербицида (2 кг/га) снижает абсолютный вес ячменя и овса. Наоборот, абсолютный вес зерна яровой пшеницы при такой же дозе увеличивается.

С 1957 года производились химические анализы по определению содержания в зерне сырого протеина, крахмала, фосфора и золы. Проведенные анализы показали, что применение гербицида увеличивает содержание сырого протеина на 1—2% во всех культурах.

Содержание крахмала в зерне яровой пшеницы и ячмене при опрыскивании 2,4-Д уменьшилось на 1—4%, а содержание крахмала в зерне овса наоборот — возросло в среднем на 2—7%. Установлено, что изменения содержания в зерне протеина и крахмала не зависит от дозы гербицида, однако есть большие колебания его по отдельным годам.

Наоборот, содержание золы в зерне яровых культур увеличивается на 0,1—0,6% и увеличение дозы гербицида ведет к увеличению зольности зерна.

На содержание фосфора в зерне яровых зерновых культур применение гербицида 2,4-Д никакого влияния не оказало.

Проведенная нами работа позволяет сделать некоторые предварительные выводы:

1) Систематическое применение гербицида 2,4-Д в посевах яровых культур не оказывает отрицательного действия на урожай и качество зерна.

2) Применение гербицида 2,4-Д в дозе 1 кг/га по сравнению с контролем увеличивает урожай яровой пшеницы на 22,3%, ячменя на 9,4% и овса на 18,9%.

3) Повышенные дозы (2 кг/га) гербицида 2,4-Д по сравнению с контролем также увеличивает урожай, однако, это увеличение намного меньше и для яровой пшеницы составляет 6,4%, для ячменя — 6,1% и для овса — 5,3%.

4) Применение гербицида 2,4-Д способствует увеличению урожая соломы, особенно сильно возрастающее при дозе 1 кг/га. Доза гербицида 2 кг/га снижает урожай соломы в особенности в опыте с овсом.

5) Абсолютный вес зерна ячменя и овса при применении повышенных доз гербицида снижается, наоборот, абсолютный вес зерна яровой пшеницы при такой же дозе увеличивается.

6) Данные биометрических измерений не зависят от доз и применения гербицидов, только колеблятся по отдельным культурам и годам.

7) Химические анализы показали, что применение гербицида 2,4-Д увеличивает содержание сырого протеина на 1—2% в зерне всех культур.

Содержание крахмала в зерне яровой пшеницы и ячменя под влиянием гербицида уменьшается на 1—4%, а в зерне овса увеличивается на 2—7%. Зольность зерна всех культур увеличивается на 0,1—0,6%. Увеличение дозы гербицида ведет к увеличению зольности.

На содержание фосфора в зерне яровых зерновых культур применение гербицида 2,4-Д никакого влияния не оказало.

ЛИТЕРАТУРА

Королев Л. И. 1958. Материалы объединенной научной сессии по хлопководству 2, Ташкент.

Земская В. А. 1958. Борьба с широколиственными сорняками в посевах злаковых культур. В кн.: Итоги науки, изд. АН СССР.

Земанек Иржи. 1957. Гербициды для борьбы с сорняками в посевах хлебных злаков. Международный журнал, 2.

Хичфельд О. 1956. Борьба с сорняками при помощи ростовых веществ (гербицидов). Реферат. журнал (Биол. III), 1, 1958, реф. 1859.

Waterson, H. A. 1954. Some acpects of the use of synthetic plant growth regulating substances in oat crops. Agric. Progr. 29 (1).

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

Я. МОНСТВИЛАЙТЕ

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА 2,4-Д (натриевая соль) НА КОРНЕВУЮ СИСТЕМУ БОДЯКА РОЗОВОГО (*CIRSIUM ARVENSE* SCOP.) И ОСОТА ЖЕЛТОГО (*SONCHUS ARVENSIS* L.)

В Литовской ССР, особенно в средней ее части, сильно распространены такие корнеотпрысковые сорняки как бодяк розовый (*Cirsium arvense* Scop.) и осот желтый (*Sonchus arvensis* L.). Имея ввиду, что указанные сорняки, помимо размножения семенами, в большой мере размножаются вегетативными органами, что затрудняет борьбу с ними, проводились опыты с целью установления наилучших сроков применения гербицидов в борьбе с некоторыми корнеотпрысковыми сорняками. Провести эту работу нас побудило и то обстоятельство, что литературные данные по этому вопросу неодинаковые, а иногда и неконкретные.

Большинство авторов, исследовавших влияние гербицида 2,4-Д (натриевая соль) на корневую систему бодяка розового и осота желтого, указывают, что лучшие результаты получаются при применении гербицидов в фазе бутонизации. Такими авторами являются: Д. Ходжсон, Дж. Альгрен, Г. Клингмэн, Д. Вольф, А. В. Положий, С. Виллард и ряд других. Такие же рекомендации даются и в последних трудах зарубежных исследователей.

С другой стороны А. В. Воеводин, Г. А. Чесалин, Э. Э. Гешеле, И. Г. Деянов предпочитают опрыскивание проводить в фазе розетки или в фазе формирования стебля (стеблевания, стрелки), ибо в указанных фазах растения наиболее чувствительны к действию гербицида 2,4-Д.

Некоторые из авторов (Смирнов, Куколев, Кайдаш и др.) без указания фаз просто рекомендуют бороться с корнеотпрысковыми сорняками поздно летом и осенью.

В литературе есть также указания, в которых говорится, что опрыскивания необходимо проводить два или даже три раза в течение вегетационного периода (Чесалин, Воеводин).

Наша работа по определению наилучших сроков применения гербицида 2,4-Д в борьбе с осотом желтым и бодяком розовым

проводилась в течение 1958—1959 годов. Весной, после появления первых листочков сорняков, выкапывались их горизонтальные корни, разрезались длиною в 15 см и высаживались в вегетационные сосуды. Опрыскивание гербицидом 2,4-Д проводилось в фазах: розетки, формирования стебля (стрелки) и бутонизации. Доза гербицида применялась 1 кг/га, воды для приготовления раствора брали 500 л/га.

Осенью, в конце октября, надземная и подземная части растений вынимались из сосудов, тщательно промывались водой, высушивались и подготовлялись к анализам и подсчетам. Определялись вес стеблей и корней, общее количество корней, длина живых и неживых корней. В 1959 году проводились некоторые химические анализы опрыснутых и неопрыснутых растений. Полученные данные (средние за 1958—1959 гг.) приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Влияние гербицида 2,4-Д на корневую систему бодяка розового (*Cirsium arvense* Scop.)

№№ пп	Варианты опыта	Вес стеблей (г)	Вес корней (г)	Общее колич. корней (един.)	Длина живых корней (см)	Длина неживых корней (см)
1.	Контроль	19,4	20,9	324,3	276,4	0,8
2.	Опрыснуто в фазе розетки	13,1	20,8	174,5	231,1	23,7
3.	Опрыснуто в фазе формирования стеблей	4,2	8,2	61,3	121,2	51,5
4.	Опрыснуто в фазе бутонизации	9,0	13,1	146,3	174,1	4,5

По всем показателям чувствительнее всего оказалась фаза формирования стебля. В остальные фазы бодяк розовый чувствительнее в фазе бутонизации, чем в фазе розетки с исключением неживых корней. Хотя в фазе бутонизации бодяк розовый оказался чувствительнее, чем в фазе розетки, однако, неживых корней в указанной фазе найдено меньше, чем в фазе розетки.

Аналогичные подсчеты проводились и с осотом желтым (*Sonchus arvensis* L.), данные которых приводятся в таблице 2.

Как бодяк розовый, так и осот желтый наиболее чувствительными оказались в фазе формирования стебля. Только эта чувствительность более ярко выражена у осота желтого, чем у бодяка розового. В остальные фазы, в противоположность бодяку розовому, осот желтый чувствительнее в фазе розетки, чем в фазе бутонизации с исключением количества неживых корней.

В 1959 году проведены химические анализы по определению количества протеина, золы и фосфора в надземных и подземных

Таблица 2

Влияние гербицида 2,4-Д на корневую систему осота желтого (*Sonchus arvensis* L.)

№№ п/п	Варианты опыта	Вес стеблей (г)	Вес корней (г)	Общее колич. корней (един.)	Длина живых корней (см)	Длина неживых корней (см)
1.	Контроль	13,6	35,7	202,4	326,1	—
2.	Опрыснуто в фазе розетки	8,2	25,5	139,8	114,2	3,5
3.	Опрыснуто в фазе формирования стеблей	6,1	2,4	33,5	66,5	26,2
4.	Опрыснуто в фазе бутонизации	11,5	39,5	201,3	213,5	23,1

частях растений. Изменения в химическом составе бодяка розового приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Влияние гербицида 2,4-Д на химический состав бодяка розового

№№ п/п	Варианты опыта	Надземная часть			Подземная часть		
		сырой протеин (%)	зола (%)	P_2O_5 (%)	сырой протеин (%)	зола (%)	P_2O_5 (%)
1.	Контроль	11,5	16,2	0,5	7,6	10,8	0,7
2.	Опрыснуто в фазе розетки	15,9	18,6	0,5	8,8	10,2	0,8
3.	Опрыснуто в фазе формирования стебля	23,9	22,1	0,5	2,8	19,7	1,3
4.	Опрыснуто в фазе бутонизации	13,7	22,8	0,3	13,6	18,1	0,9

Полученные данные показали, что под действием гербицидов у бодяка розового сильно возрастает содержание сырого протеина и золы. Например, в стеблях бодяка розового в фазе формирования стебля, по сравнению с контролем, содержание сырого протеина возрастает на 12,4%, а в фазах розетки и бутонизации эта разница составляет 4,4 — 2,2%. Содержание золы в фазах формирования стебля и бутонизации увеличивается на 5,9—6,6%, а в фазе розетки только на 2,4%. Содержание фосфора остается без заметных изменений.

В корнях бодяка розового также происходят изменения в химическом составе. Содержание протеина в сравнении с контролем в фазе бутонизации возрастает на 6,0%, незаметно (на 1,2%) увеличивается в фазе розетки и сильно снижается в фазе формирования стебля. Содержание золы увеличивается в двух последних фазах и достигает 8,9—7,3%. Содержание фосфора во всех фазах незначительно увеличивается.

Те же самые вещества были определены и в растениях осота желтого. Изменения в химическом составе приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Влияние гербицида 2,4-Д на химический состав осота желтого

№№ пп	Варианты опыта	Надземная часть			Подземная часть		
		Сырой протеин (%)	зола (%)	P_2O_5 (%)	сырой протеин (%)	золы (%)	P_2O_5 (%)
1.	Контроль	8,0	18,6	0,4	6,8	9,8	0,5
2.	Опрыснуто в фазе розетки	10,4	20,6	0,4	8,7	8,5	0,1
3.	Опрыснуто в фазе формирования стебля	17,9	28,6	0,7	8,4	21,6	0,7
4.	Опрыснуто в фазе бутонизации	8,9	21,4	0,4	8,3	20,4	0,1

Проведенные химические анализы показали, что во всех фазах развития в стеблях осота желтого под влиянием гербицида возрастает содержание сырого протеина. В сравнении с контролем в фазе розетки эта разница составляет 2,4%, в фазе формирования стебля — 9,9% и в фазе бутонизации — 0,9%. Возрастает также и содержание золы, которое в фазе розетки превышает контроль на 2,0%, в фазе формирования стебля — на 10,0% и в фазе бутонизации — на 2,8%. Почти без изменения остается содержание фосфора.

Меняется и химический состав корней. Содержание сырого протеина во всех фазах развития по сравнению с контролем возрастет на 1,6—1,9. В фазах формирования стебля и бутонизации содержание золы увеличивается на 11,8—10,6%, в фазе розетки уменьшается на 1,3%. Незаметно меняется содержание фосфора.

Проведенная работа разрешает делать следующие предварительные выводы:

1) Бодяк розовый и осот желтый наиболее чувствительны в фазе формирования стебля.

2) В остальных фазах бодяк розовый чувствительнее в фазе бутонизации, чем в фазе розетки, осот желтый, наоборот — чувствительнее в фазе розетки.

3) Под влиянием гербицидов во всех фазах развития бодяка розового и осота желтого происходит изменения в химическом составе растений. В надземных и подземных частях сорняков возрастает содержание сырого протеина (общего азота), золы, незаметно увеличивается содержание фосфора. Большие изменения, по сравнению с фазой розетки и бутонизации, происходят в фазе формирования стебля.

ЛИТЕРАТУРА

Альгрен Дж., Клингмэн Г., Вольф Д. 1953. Борьба с сорными растениями. Изд. иностр. литературы, Москва.

Виллард С 1958. Регуляторы роста как средство борьбы с сорняками полевых культур. В кн.: Регуляторы роста растений в сел. хоз. Изд. иностран. литературы, Москва.

Воеводин А. В. 1958. О некоторых биологических причинах различной устойчивости многолетних сорняков к действию гербицида 2,4-Д. Журнал Общей биологии, **9** (2).

Воеводин А. В. 1956. Сочетание агротехнических и химических мероприятий в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками. Земледелие, 2.

Гешеле Э. Э. 1955. Вопросы земледелия в Сибири.

Деянов И. Г. 1957. Борьба с осотом розовым в условиях орошения в Ростовской области. Сборник научно-техн. работ Азово-Черноморского ин-та механизации с/х. **10**.

Куколев Н. И., Кайдаш А. С. 1958. Приемы борьбы с осотом розовым и малолетними сорняками в пожнивной период. Сельское хозяйство Сев. Кавказа, 3.

Положий А. В. 1954. Труды Томского университета, 130.

Смирнов Б. М. 1957. Химическая борьба с корнеотпрысковыми сорняками. Земледелие. 10.

Ходжсон Д. М. 1959. Агротехнические и химические методы борьбы с бодяком половым. Сборник иностранной с/х информации, 2.

Чесалин Г. А. 1954. Действие 2,4-Д и зяблевой обработки почвы на осот розовый. Земледелие, 6.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

СБОРНИК ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(Таллин—Саку 4—7 августа 1960 г.)

Т. НЕЭМЕ

О ХИМИЧЕСКОМ УНИЧТОЖЕНИИ ОДУВАНЧИКА НА ГАЗОНАХ

2,4-Д было впервые использовано в качестве гербицида избирательного действия для уничтожения одуванчика на газонах (Альгрен и др., 1953). В связи с этим можно было предполагать, что чувствительность этого сорняка по отношению к гербицидам группы регуляторов роста уже хорошо изучена. В действительности это не так.

В оценках чувствительности одуванчика к 2,4-Д мнения разных авторов расходятся. Иллюстрацией этого является обзорная статья Рademахера (Rademacher, 1953). Примерно в половине из 18 реферированных им работ одуванчик считается чувствительным по отношению к 2,4-Д (натриевая соль) или подтверждается, что его можно уничтожить дозами до 2 кг/га. Остальные авторы пришли к выводу, что одуванчик является среднечувствительным и полагают, что 100%-ое уничтожение едва ли возможно. За возможность более легкого уничтожения одуванчика высказывается во многих работах (Шипинов и др., 1953; Березовский, 1953; Котт, 1955; Краткий справочник по борьбе с сорняками химическими средствами, 1959; Adojaan, 1959). Но все же часть авторов считает, что одуванчик «...с большим трудом поддается искоренению, которого можно достичь лишь путем многократной обработки гербицидами.» (Альгрен и др., 1953). Существенным моментом считают и время обработки (Альгрен и др., 1953; Rademacher, 1953; Воеводин, 1953; Сигалов, 1959; Adojaan, 1959), повышение дозы (Swietochowski и др., 1953; Сигалов, 1959), прибавление емульгаторов (Воеводин, 1953а; Сигалов, 1959) и минеральных удобрений (Rademacher, 1953).

В условиях Эстонии уничтожение одуванчика является очень серьезной проблемой, так как это растение сильно засоряет газоны. В 1956 году уничтожением одуванчика стали заниматься в садоводческом отделении Треста благоустройства города Таллина. Но проведенные в течение трех лет весенние однократные

опрыскивания дозами 2—4 кг/га дали очень слабые результаты.

В 1958 году применяли 2,4-Д на культурных пастбищах Йыгеваской селекционной станции (дозами 2 кг/га). Было сообщено о заметном уменьшении одуванчика в травостое (Adojaan, 1959). Поскольку вопрос об эффективности применения 2,4-Д для борьбы с одуванчиком остался неясным, необходимо было провести специальные опыты.

Летом 1959 года на газонах города Таллина были выбраны опытные участки, на которых проводили опрыскивания. Ниже приводятся результаты на одном из участков.

Из широколиственных сорняков на участке больше всего было одуванчика. Местами его мощные мясистые растения почти полностью покрывали поверхность почвы. Следует отметить, что почва летом временно пересыхала и растения страдали от недостатка влаги.

Испытали влияние разных дозировок препарата 2,4-Д (натриевая соль). Изучали и эффективность прибавления к раствору минеральных удобрений. Площадь опытных делянок 100 кв. метров. Учет проводили на постоянных площадках по 25 кв. метров. Обработка проводилась ручным опрыскиванием. Норма расхода раствора была 300 литров на гектар. Для лучшего смачивания прибавляли 0,1% жидкого мыла. Варианты опыта указаны в таблице 1.

В начале июня одуванчик первый раз уже плодоносил. Видны были отдельные запоздавшие цветы. Делянки обрабатывали 6 июня. В день обработки погода была очень жаркой и безоблачной, но через четыре часа после обработки пошел легкий дождь. Последующие дни отличались некоторым понижением температуры. Это ослабило влияние гербицида. После обработки растения одуванчики стали красноватыми, стебли и листья искривились. Рост остановился. Но через три недели поврежденные растения начали образовывать новые листья. Стало ясно, что они не погибнут. Поэтому была проведена повторная обработка 26 июня. День обработки был жаркий, но облачный. Солнечная погода сменялась легкими дождями. Но сильного дождя в этот день не было.

Для оценки результатов подсчитывали количество растений одуванчика. Из таблицы видно, что во время опрыскиваний происходило бурное вегетативное размножение одуванчика. Однократная обработка ни на одной делянке не смогла остановить этот процесс. Только после второй обработки гербицидом и ослабленные вегетативным размножением одуванчики стали погибать. Пятна на листьях увеличились и охватили всю надземную часть растений. Последними лишились зеленого цвета центры розеток. После этого быстро погиб главный корень. Спустя шесть недель после первой обработки на местах, где раньше росли одуванчики,

Таблица 1

Динамика численности одуванчика на опытном участке

№	Обрабатывали химикатами		Количество учитываемых растений в пересчете на 100 кв. м. (в скобках проценты от исходного количества на каждой делянке)				
	2,4-Д (кг/га)	суперфосфат, сульфат аммония (кг/га)	6. 06. 59 (первая обработка)	26. 06. 59 (вторая обработка)	18. 07. 59 (6 недель позже)	30. 07. 59 (8 недель позже)	15. 07. 60 (в следующем году)
Контрольный участок	—	—	528 (100)	802 (152)	613 (117) *	1148 (217)	686 (130)
1	2	—	532 (100)	812 (153)	656 (97)	676 (127)	560 (105)
2	2	10, 10	680 (100)	1024 (151)	356 (67)	260 (37)	336 (50)
3	5	—	508 (100)	720 (142)	268 (53)	152 (30)	208 (41)
4	5	10, 10	608 (100)	796 (131)	40 (7)	8 (1)	92 (15)
5	10	—	896 (100)	956 (107)	68 (8)	20 (2)	200 (22)
6	10	10, 10	960 (100)	1132 (118)	28 (3)	12 (1)	80 (8)

* Уменьшение количества одуванчиков объясняется периодом летнего покоя, когда у многих растений «... высыхает вся надземная часть и ... одуванчик как бы изчезает из травостоя» (Котт, 1955, стр. 180).

были видны только ямки, чернеющие гнилыми остатками растений.

Удовлетворительный эффект получили на делянках 4, 5 и 6. Добавление минеральных удобрений значительно увеличивало гербицидный эффект. В 1959 году во всех опытах значительное количество растений одуванчика удалось уничтожить лишь при двукратной обработке высокими дозами 2,4-Д. Поэтому мы склонны считать подвергавшийся уничтожению в наших опытах одуванчик по отношению к препарату 2,4-Д — малочувствительным (или по Рademахеру (Rademacher, 1953) — чувствительным при повторной обработке). Такое заключение приводит нас в противоречие с результатами работ, в которых чувствительность одуванчика оценивается по-другому.

Нам кажется, что для согласования результатов надо принимать во внимание различия не только в методике постановки опытов и в метеорологических условиях разных стран, но также необходимо точнее учитывать и различия объектов обработки — различия между одуванчиками. Во всех упомянутых выше рабо-

тах, включая настоящую, к одуванчику подходили как к одному виду. Но очень распространенная систематическая группа одуванчика является отнюдь не видом, а родом, который систематики уже давно разделяют на секции, включающие множество видов.

По Комарову (1944) начало систематизирования одуванчика таково: Линней знал один вид одуванчика. Но в 1838 г. Де-Кандоль описал 29 видов этого рода. В монографии венского ботаника Хандель-Мацетти (1907) описано 57 видов. Он выделил хорошо отграниченные и резко различающиеся горные виды и менее четкие равнинные. В 1921 году Дальштедт выделил 60 видов только для одной Швеции и при том лишь для восьми секций, девятая самая крупная секция Vulgaria осталась недоработанной. На далекой от Швеции Камчатке тот же Дальштедт установил 15 новых видов, а В. Л. Комаров сам описал там еще 6 форм как новые виды.

В последнее время род *Taraxacum* разделен на многие мелкие виды. Но детально род в европейской части СССР еще не изучен. Так говорится в определителе Маевского (1954, стр. 627). В «Определителе растений Эстонской ССР», (рукопись) по данным А. Юксипа, род одуванчиков разделен на 5 секций с 35 самыми распространенными в Эстонии видами.

Большое количество генетических групп одуванчика указывает на то, что различия чувствительности крайних групп могут оказаться очень явными.

Но авторы, занимающиеся гербицидами, еще не принимали во внимание различия между секциями, не говоря уже о видовых особенностях. По нашим данным лишь в некоторых работах одуванчики изучались более подробно (Гунар и др., 1952; Камышев, 1955; Скворцова, 1957). И. И. Гунар и М. Я. Березовский выделили 2 группы среднечувствительных и одну группу нечувствительных одуванчиков (Гунар и др., 1952). При более углубленной систематической дифференцировке возможно будут установлены еще большие различия чувствительности разных групп.

В настоящее время в работах по химическому уничтожению одуванчиков необходимо учитывать и использовать труды систематиков рода *Taraxacum*.

Естественно, что различия чувствительности могут быть и в силу биологических особенностей растений в момент обработки (различная чувствительность материнских и дочерних розеток, зависимость чувствительности от продолжительности вегетативного размножения и от других причин (Воеводин, 1951; 1953; 1957). Следует однако признать, что индивидуальные различия чувствительности можно в некоторой степени объяснить и генетическим различием видов. Такое предположение вероятнее потому, что смежное распространение видов одуванчика считается систематиками установленным фактом. Об этом пишет В. Л. Ко-

маров (1944), что «С. В. Юзепчук, который специально занимался систематикой апогамных видов, утверждает, что на одной культурной лужайке, заселенной злаками и одуванчиками, ему удалось насчитывать до 18 видов одуванчика». В Эстонии по личному сообщению А. Юксипа на газонах встречается 17 видов одуванчика.

Из вышесказанного явствует, что при химическом уничтожении необходимо достигать полной гибели всех растений одуванчиков. Если различная чувствительность обусловлена генетическими причинами, то нельзя допускать распространения уцелевших после обработок более устойчивых одуванчиков на газонах. Обработки нужно проводить ежегодно в течение нескольких лет. Как показали учеты на наших опытных делянках (см. таблицу), выжившие после обработки растения начинали в 1960 году успешно размножаться.

При проведении химической борьбы с одуванчиками на газонах необходимо учитывать и влияние гербицидов на злаки, сохранение которых является необходимым. Имеются указания, что осенние обработки 2,4-Д (доза до 10,2 кг/га) в смеси с минеральными удобрениями не нарушают рост злаков, а при весенней же обработке, когда гербицид вводился в количестве 6,8—10,2 кг/га, газон получил ясно выраженные повреждения (Альгрен и др., 1953). Указывается также, что повреждения злаков надо бояться (Краткий справочник по борьбе с сорняками химическими средствами, 1959), особенно при обработке молодых газонов (Сигалов, 1959). Многолетние травы в год посева не рекомендуется обрабатывать дозами 2,4-Д выше 2 кг/га (Оявески, 1961, в этом же сборнике). Доза 10 кг/га может иногда повредить злаковые травы. Наши опыты показывают, что нельзя злоупотреблять слишком большими дозами. Повреждения от 2,4-Д по нашим наблюдениям выражались в пожелтении злаков и частичной гибели листьев, что привело к изреживанию травостоя.

Надо учитывать и экономическую сторону обработки газонов. При ручной прополке одуванчиков на 1 гектар в городе Таллине затрачивается 26 рублей. В то же время затраты на препарат 2,4-Д не превышают 3 рублей, а проведение опрыскиваний можно легко механизировать. Можно уверенно сказать — химический метод является единственным перспективным средством уничтожения одуванчиков на газонах.

Из полученных данных сделали следующие выводы:

1) Было достигнуто уничтожение одуванчика (как надземной части, так и главного корня) до 99%.

2) Удовлетворительный эффект получили только при двукратном опрыскивании с повышенными дозами 2,4-Д с добавлением мыла и минеральных удобрений.

3) Наиболее выгодным оказалась доза с расчета 5 кг/га.

4) Наблюдаемое иногда при химической обработке частичное пожелтение злаковых — это явление временное и на хороших газонах проявляется редко.

ЛИТЕРАТУРА

Альгрен Дж., Клингмэн, Вольф Д. 1953. Борьба с сорными растениями. Москва. Изд. иностр. литературы.

Березовская М. Я. 1953. Химический метод борьбы с сорняками. Изд. мин. с/х и заготовок СССР. Москва.

Воеводин А. В. 1951. Чувствительность сорняков к 2,4-Д в зависимости от из биологических особенностей. Журнал общей биологии, **12** (4) : : 282—286.

Воеводин А. В. 1953. О некоторых биологических причинах различной устойчивости многолетних сорняков к действию гербицида 2,4-Д. Журнал общей биологии, **14** (2) : 170—175.

Воеводин А. В. 1953а. Опыт химической борьбы с луговыми сорняками. Ботанический журнал, **38** (4) : 575—578.

Воеводин А. В. 1957. Реакция двудомных растений на гербицид 2,4-Д. Доклады АН СССР, **112** (1) : 148—151.

Гунар И. И., Березовский М. Я. 1952. Химические средства борьбы с сорняками.

Камышев Н. С. 1955. Новые химические способы борьбы с сорняками.

Комаров В. Л. 1944. Учение о виде у растений. М.—Л.

Котт С. А. 1955. Сорные растения и меры борьбы с ними.

Краткий справочник по борьбе с сорняками химическими средствами. 1959. Москва.

Маевский П. Ф. 1954. Флора средней полосы европейской части СССР, 8 изд. Москва.

Новое в борьбе с сорняками. 1956. Сборник переводов и обзоров иностр. период. литер. Москва. Изд. иностр. литературы.

Сигалов Б. Я. 1959. Борьба с сорняками на газонах. Цветоводство, 4 : : 16—17.

Скворцова Л. А. 1957. Коллойдно-химические свойства растительной клетки и чувствительность растений к гербицидам. Доклады ТСХА, 29 : 61—68.

Шипинов Н. А., Чайко И. Г. 1953. Химические методы борьбы с сорняками. Ленинградское газетно-журнальное и книжное изд.

Adojaan, A. 1959. Hävitage võilill kultuurkarjamaadelt! Sotsialistlik Põllumajandus, 9 : 400—402.

Rademacher B. 1953. Реакция важнейших лугопастбищных растений на гербициды из группы ростовых веществ. Новое в борьбе с сорняками (1956).

Seietochowski, B., Dziezyc, J. 1953. Применение химических препаратов для борьбы с сорняками. Новое в борьбе с сорняками (1956).

Институт экспериментальной биологии
АН Эстонской ССР

К. ОЯВЕСКИ

ИТОГИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЫТОВ ХИМИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ ГЕРБИЦИДОМ СИМАЗИН В УСЛОВИЯХ ЭСТОНСКОЙ ССР

Как известно, гербицид симазин (2-хлор-4, 6-бис-этил-амино-симм-триазин) обладает широким диапозоном токсического действия к разным сорнякам, притом его применение является практически безвредным для кукурузы.

В Эстонской ССР изучали действие этого гербицида в 1959 году на небольших опытных делянках. Цель опытов — выяснить пригодность симазина для борьбы с менее чувствительными к препарату 2,4-Д сорняками, а также эффективность его применения в посевах кукурузы применительно к условиям Эстонии.

В таблице 1 приведены данные опыта, проведенного в Сакуской экспериментальной базе Эстонского института земледелия на дерново-карбонатной супесчаной незанятой культурами почве. Обработка почвы суспензией симазина (без заделки) проведена 15 июля, сразу после оборота пласта и поверхностной обработки. В течение первых 3-х недель после опрыскивания все сорняки проросли и развились нормально. После этого срока картина изменилась. Как видно из представленных данных, через месяц после опрыскивания (19 августа) сырой вес надземной части пырея ползучего уменьшился в 2—4 раза по сравнению с контролем. Учет 1960 года позволил установить, что пырей ползучий почти погиб уже от сравнительно малой дозировки гербицида, так как сырой вес надземной части пырея составил только 12,2% и сухой вес корней 13,1% от контроля.

Одуванчик оказался менее чувствительным, чем пырей, но от повышенной дозировки симазина (16 кг/га) также погиб.

В опыте, проведенном в Раадиском учебно-опытном хозяйстве (при участии И. Унт) изучалось влияние симазина на полевую всхожесть кукурузы. На делянках, обработанных непосредственно перед появлением всходов было 20,5, а на контрольных делянках 14,4 растений кукурузы на 1 кв. м. Следовательно, густота растений кукурузы повысилась от обработки симазином на 42%.

Таблица 1

Влияние симазина на многолетние сорняки (вес обработанных растений в %% к контролю)

Вариант	Пырей ползучий			Одуванчик обыкновенный		
	Сырой вес надземных частей		Сухой вес корней через 10 мес. после обработки	Сырой вес надземных частей		Сухой вес корней через 10 месяцев после обработки
	через 1 месяц после обработки	через 10 месяцев после обработки		через 1 месяц после обработки	через 10 месяцев после обработки	
Симазин 3 кг/га	58,0	12,2	13,1	75,9	72,0	102,5
Симазин 16 кг/га	23,2	1,4	4,9	20,0	7,2	7,0
Контроль	100	100	100	100	100	100
Контроль в граммах с 1 кв. м	*43,0*	*74,0*	*40,5*	*70,0*	*525*	*10,0*

Примечание: 1) Дозировки симазина приведены по 50%-ому техническому препарату.

2) Сухой вес корней учтен в верхнем слое почвы на глубину 0—15 см.

Средние данные опытов, которые проведены в экспериментальной базе Эстонского института земледелия Куузику (Х. Аусмээс), в Раадиском учебно-опытном хозяйстве Эстонской сельскохозяйственной академии (Й. Унт и М. Кармин), в совхозе Кехтна (Й. Кыверялг), в колхозе им. Свердлова Выруского района (О. Киви) показывают, что обработка симазином в период появления всходов кукурузы повысила урожай зеленой массы кукурузы на 47,5% по сравнению с контролем; при этом уничтожено около 80% сорняков. Такой эффект был достигнут дозировкой 1—2 кг симазина на 1 га. При более позднем опрыскивании кукурузы (в фазе 3-х листьев) прибавка урожая, по сравнению с контролем составляла 28,8%, а процент уничтоженных сорняков 72. При этом следует отметить, что для достижения данного эффекта потребовалось почти двойная дозировка гербицида (2—4 кг/га). Применение натриевой соли 2,4-Д (1,5—3 кг/га по 65%-ному препарату) в фазе 3-х листьев дало прибавку урожая зеленой массы кукурузы только 7,5% и уничтожило 47% сорняков.

Опыты 1960 г. подтверждают высокую эффективность симазина для уничтожения сорняков в посевах кукурузы. Особое внимание уделено вопросу выяснения наиболее подходящего

срока обработки. В таблице 2 приведены данные опыта, поставленного в Сакуской экспериментальной базе в условиях засушливой весны (май и первая декада июня были почти без осадков — всего за это время выпало 18,7 мм).

Таблица 2

Засоренность и урожай кукурузы в зависимости от сроков химической обработки

Срок обработки препаратом «Симазин 50-СП» в дозировке 4 кг/га	Дата появления повреждения от гербицида	Засоренность в %% к контролю		Урожай зеленой массы кукурузы в %% к контролю
		12. VII по количеству сорняков	02. IX по сырому весу сорняков	
1. 18. V, под культивацию	08. VI	10,3	5,5	185
2. 23. V, под боронование	1. VII	58,0	16,8	169
3. 25. V, сразу после посева, без заделки	6. VII	68,0	11,8	194,5
4. 7. VI, в период появления всходов кукурузы и сорняков	11. VI	16,0	10,4	225
5. 15. VI, кукуруза в фазе 3—4-х листьев (высота сорняков 3—6 см)	1. VII	21,4	5,8	217
6. Контроль	—	100	100	100

Примечание: 1) В контроле количество сорняков 12. VII — 55, 1 шт. на 1 кв. м; сырой вес сорняков 2. IX — 57,5 ц/га урожай зеленой массы кукурузы 237,5 ц/г.

2) Посев кукурузы 24. V 1960 г.

В этом опыте опрыскивание суспензией симазина за 6 дней до посева (под культивацию на глубине 8—12 см) освободило от сорняков всходы кукурузы, посевы которой остались сравнительно чистыми до конца вегетационного периода. Число сорняков в упомянутом варианте составило только 10,3% и сырой вес сорняков при уборке 5,5% от контроля.

При химической обработке с мелкой заделкой в почву (3—4 см) или без заделки сразу после посева действие симазина оказалось чрезвычайно медленным. Сорняки развивались 1—1,5 месяца нормально и лишь после этого отмечены повреждения.

Полученные в 4. варианте результаты от обработки симазином в период появления всходов кукурузы и сорняков были хорошими. Отмечено нехарактерное по быстроте действие симазина на сорняки, которое обеспечило получение более высокого урожая — 532 ц/га зеленой массы кукурузы или 225% по сравнению с контролем.

Обработка кукурузы в фазе 3—4 листьев дала также хорошие результаты, хотя сорняки не повреждались длительное время. Вероятно, осадки, которые выпадали начиная с 8 июня, повысили эффективность симазина в обоих последних вариантах.

Выводы

1) Симазин уничтожает или повреждает практически все сорняки, встречающиеся на полях и является при однократной обработке в несколько раз более эффективным на посевах кукурузы, чем препараты типа 2,4-Д.

2) Чувствительность отдельных видов сорняков к симазину в нисходящем порядке следующая: горчица полевая (*Sinapis arvensis*), марь белая (*Chenopodium album*), мокрица (*Stellaria media*), торица полевая (*Spergula arvensis*), мятлик однолетний (*Poa annua*), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis*), пикульники (*Galeopsis sp.*), пупавка полевая (*Anthemis arvensis*), подорожник ланцетный (*Plantago lanceolata*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), пастушья сумка (*Capsella Bursa-pastoris*), гречиха вьюнковая (*Polygonum convolvulus*), гречиха почечуйная (*Polygonum Persicaria*) — погибают от дозы 1—3 кг/га; гречиха птичья (*Polygonum aviculare*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), донник белый (*Melilotus albus*) — повреждаются от дозы 1—3 кг/га, погибают от дозы свыше 3 кг/га; пырей ползучий (*Agropyron repens*), одуванчик обыкновенный (*Taraxacum officinale*), мята полевая (*Mentha arvensis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*) — повреждаются от дозы свыше 3 кг/га.

3) Оптимальный срок химической обработки симазином зависит от осадков. По имеющимся данным, оптимальными являются два срока: 1) опрыскивание почвы в условиях засушливой весны перед посевной культивацией, обеспечивающей подавление сорняков и 2) обработка почвы через несколько дней после посева в период появления первых всходов сорняков, дающая наиболее высокий экономический эффект в нормальных условиях.

4) Обработка почвы этим гербицидом без заделки или с мелкой заделкой бороной может оказаться в засушливых условиях мало эффективным. Тогда целесообразно ввести симазин в глубину 8—12 см уже 5—6 дней перед посевом кукурузы.

5) Действие симазина проявляется обычно медленно — через 2—3 недели, а иногда еще позднее. Поэтому его применение в посевах кукурузы при высоте сорняков более 3—6 см часто мало оправдывается и экономически более выгодным в это время является применение препаратов типа 2,4-Д.

6) Можно предполагать, что в засушливых условиях при послевсходовой обработке посевов кукурузы будет целесообразно применять симазин в комбинации с препаратами 2,4-Д.

Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации

К. ОЯВЕСКИ

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ НА СЕМЕННИКАХ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

Семенники многолетних злаковых трав, выращиваемые на беспокровных широкорядных посевах, сильно подавляются сорняками в год их закладки.

Известно, что ручная прополка сорняков в семенных посевах участков злаковых трав требует больших затрат труда и не всегда практически осуществима. Как показали опыты, весьма эффективным приемом борьбы с сорняками является применение гербицидов.

В литературе еще мало встречается данных о химическом методе борьбы с сорняками в посевах семенников злаковых трав. Больше всего освещается этот вопрос работами Цигенбейна, по которым в год посева злаковых трав можно с успехом применять соединения динитрофенолов (ДНОК и ДНБФ) и синтетических регуляторов роста растений (Ziegenbein, 1956, 1958). Некоторые авторы все таки предостерегают от применения последних гербицидов, т. е. 2,4-Д и 2М-4Х (Schmidt, 1957). В руководствах по борьбе с сорняками, изданных в Англии рекомендуется обработка гербицидами 2,4-Д и 2М-4Х хорошо укоренившихся злаковых трав, однако высказывается мнение, что этот вопрос недостаточно еще изучен (Weed Control Handbook, 1957). Вопросы применения гербицидов на семенниках многолетних злаковых трав изучаются Эстонским научно-исследовательским институтом земледелия и мелиорации с 1957 года (Оявески, 1959—1960). Исследования велись на дерново-карбонатных суглинистых или супесчаных (щебенчатых) почвах Северной Эстонии.

На Куузикуской экспериментальной базе Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации был поставлен двухлетний опыт по применению гербицидов в посевах семенников овсяницы красной с целью определения допу-

стимости использования препаратов 2,4-Д и 2М-4Х* и подбора оптимальных доз.

Опыт состоял из восьми вариантов, из них два контроля. Повторность опыта была четырехкратная. В год посева на первом контроле не проводилось борьбы с сорняками, на втором проведено однократное подкашивание сорняков.

Опрыскивание водными растворами гербицидов проводилось 9 августа, когда злаковые травы находились в фазе трех листьев.

Во время опрыскивания и после него стояла теплая солнечная погода. Непосредственно перед опрыскиванием определяли количество, видовой состав, и фазу развития сорняков на учетных площадках. Через три недели после химической обработки определили сырой вес сорняков с тех же пробных площадок. На опытном участке во врмея опрыскивания было следующее количество сорняков на 1 кв. м: горчица полевая (*Sinapis arvensis*) — 21, марь белая (*Chenopodium album*) — 8, пикульники (*Galeopsis sp.*) — 28, гречиха развесистая (*Polygonum lapathifolium*) — 5, гречиха вьюнковая (*Polygonum convolvulus*) — 9, мокрица (*Stellaria media*) — 60, пырей ползучий (*Agropyron repens*) — 22 и другие виды — 11, всего 164 сорняка. Преобладающим сорняком оказалась горчица полевая, высота которой в момент опрыскивания доходила до 15—20 см (начало цветения). В следующем после опрыскивания году произведены уборка и обмолот урожая семян овсяницы красной с каждой делянки. Из таблицы 1, в которой приведены данные опыта, видно,

Таблица 1

Влияние химической обработки на сырой вес сорняков и на урожай семян овсяницы красной

Варианты	Сырой вес сорняков (осенью 1957 г.) ц/га	Урожай семян в след. после опрыскивания году (1958) кг/га
1. Контроль	69,5	70
2. Подкос сорняков	42,0	73
3. 2,4-Д 0,5 кг/га	15,2	214
4. „ 1,0 „	12,5	226
5. „ 1,5 „	12,0	225
6. „ 2,0 „	10,7	216
7. „ 2,5 „	11,2	214
8. 2М-4Х 2,5 „	8,0	245

Примечание: В статье дозы гербицидов приведены по действующему веществу.

* 2М-4Х использовался в виде препарата Лойне М или бывшем названием УТ-10.

что сырой вес сорняков уменьшился от опрыскивания на 78,1—88,5%. Полностью погибли горчица полевая и надземная часть хвоща полевого. Сильно повреждены марь белая и в меньшей степени пикульники. Пикульники повреждались препаратом 2М-4Х несколько больше, чем 2,4-Д. Остальные сорняки от примененных гербицидов практически не пострадали, хотя наблюдалось временное искривление стеблей и листьев.

С делянок, обработанных гербицидами, собран урожай семян овсяницы красной по 214—245 кг/га или в 3—3,5 раза больше, чем с контрольных делянок.

Исходя из государственных закупочных цен на семена трав, применение химического метода борьбы с сорняками дало более 400 рублей дохода с 1 га (в новых деньгах). Расходы на химическую обработку составили около 5 рублей на гектар.

Опытные данные показывают, что зависимость прибавки урожая семян овсяницы красной от дозировки 2,4-Д (0,5—2,5 кг/га) незначительна. Однако применение 2М-4Х в количестве 2,5 кг/га дало по сравнению с соответствующей дозировкой 2,4-Д прибавку урожая семян в 31 кг/га.

Однократный подкос сорняков существенно не повысил урожая семян.

В опытах, поставленных в 1959 году в колхозе им. Соммерлинга Харьюского района, изучались возможности применения для химической борьбы с сорняками на новых посевах злаковых трав наряду с натриевыми солями 2,4-Д и 2М-4Х бутилового эфира 2,4-Д, натриевой соли хлор-феноксимасляной кислоты (2М-2ХМ, препарат «Тропотокс»), динитриортокрезола (ДНОК) и нефтяного дизельного топлива, а также допустимость применения гербицидов в более ранние сроки:

а) перед появлением всходов злаковых трав, б) в фазе 1—2 листьев и в) в фазе 3-х листьев, т. е. когда имеются всходы основного количества сорняков.

Всего заложено два опыта. Каждый опыт имел шесть вариантов, из них один контроль с подкосом сорняков перед концом их цветения. Повторность трехкратная. Для химической обработки использовался конный опрыскиватель ОК-5. Расход рабочей жидкости 250 л/га.

Все делянки разделены на две части. В первом опыте каждая делянка засеяна тимофеевкой в два срока, 23 июня и 27 июня, т. е. интервал в 4 дня. Во втором опыте половина делянки засеяна мятликом луговым, вторая половина — мятликом болотным. Посев обоих видов проводился одновременно ручной сеялкой с междурядиями 50 см.

Опрыскивание всех опытных делянок проведено в один день — 8-го июля, задолго до начала цветения сорняков. Состояние сорняков на обеих половинах делянки было одинаковое, поэтому учет их проводился на делянке в целом.

Во время химической обработки тимофеевка (в первом опыте) была в фазе одного-двух и трех листьев, мятлик луговой и мятлик болотный (во втором опыте) еще не взошли.

В этих опытах сырой вес сорняков определялся два раза: через три недели и через два месяца после опрыскивания. Через два месяца после опрыскивания учтен также вес зеленой массы злаковых трав.

С 25 июня до середины августа стояли ясные солнечные дни без дождей, с дневной температурой воздуха 20—25° С. Это значительно тормозило рост высеянных трав, но хорошо влияло на эффективность гербицидов.

Через три недели после опрыскивания на контрольных делянках сорняки образовали мощную массу, которая главным образом была представлена горчицей полевой и марью белой (см. табл. 2 и 3). В первом опыте сорняки весили 59 ц/га, во втором — 51,3 ц/га. В вариантах с химической обработкой приостановилось развитие и образование зеленой массы сорняков. Сырой вес сорняков, например, после обработки ДНОК — 8,6 ц/га,

Таблица 2

Динамика засоренности опытных делянок, где гербициды применяли после появления всходов злаковых трав (опыт 1)

Виды сорняков	Горчица полевая	Марь белая	Ромашка непахуч.	Вьюнок полев.	Гречиха вьюнковая	Хвощ полевой	Мокрица	Другие виды	Всего
Количество сорняков на 1 кв. м при опрыскивании	48,0	72,0	20,1	6,3	5,0	12,0	19,0	20,0	202,4
Высота сорняков при опрыскивании в см	7	5,5	0,5	20	5	14	4	×	×
Сырой вес сорняков в ц/га через 3 недели после опрыскивания									
1. Контроль	35,0	16,6	0,5	0,9	0,2	2,4	1,0	2,4	59,0
2. ДНОК 3 кг/га	0,3	0,3	0,8	1,2	0,3	0,5	1,5	3,7	8,6
3. 2М-4ХМ 6 кг/га	0,0	0,0	5,0	0,3	1,2	0,5	2,5	4,3	13,8
4. 2М-4Х 2 кг/га	0,0	0,0	4,5	0,3	1,5	0,4	2,2	4,0	12,9
5. 2,4-Д 1 кг/га	0,0	0,0	3,2	0,2	1,7	0,9	2,6	4,7	13,3
6. Бут. эфир 2,4-Д 0,5 кг/га	0,0	0,0	3,2	0,3	1,5	0,5	2,4	4,1	12,0
Сырой вес сорняков в ц/га через 2 месяца после опрыскивания									
1. Контроль	1,6	1,2	1,0	1,2	0,4	1,1	1,5	3,7	11,7
2. ДНОК 3 кг/га	1,2	0,8	3,1	1,8	1,2	0,8	2,9	8,8	20,6
3. 2М-4ХМ 6 кг/га	0,0	0,0	23,0	2,5	4,0	1,1	5,8	6,1	42,5
4. 2М-4Х 2 кг/га	0,0	0,0	15,3	1,2	5,0	1,1	3,8	5,6	32,0
5. 2,4-Д 1 кг/га	0,0	0,0	8,2	0,6	5,2	1,3	4,0	7,3	26,6
6. Бут. эфир 2,4-Д 0,5 кг/га	0,0	0,0	8,8	0,7	3,5	0,9	7,6	7,6	29,1

Таблица 3

Динамика засоренности опытных делянок, где гербициды применяли перед появлением всходов злаковых трав (опыт II)

Виды сорняков	Горчица полевая	Марь белая	Ромашка непахуч.	Вьюнок полевой	Гречиха вьюнковая	Хвощ полевой	Другие виды	Всего
Количество сорняков на 1 кв. м при опрыскивании	44,9	69,6	7,7	8,3	6,7	10,3	26,7	174,2
Высота сорняков при опрыскивании в см	3	2	0,5	20	3	10	×	×
Сырой вес сорняков в ц/га через 3 недели после опрыскивания								
1. Контроль	30,5	14,8	0,1	1,2	0,2	1,5	3,0	51,3
2. Бут. эфир. 2,4-Д 0,5 кг + ДНОК 2 кг/га	0,0	0,0	0,4	0,4	0,8	0,2	4,5	6,3
3. Нефтяное дизельное топливо 250 л/га	0,0	0,0	0,9	1,4	1,4	0,6	5,1	9,4
4. 2М-4Х 2 кг/га	0,0	0,0	1,2	1,0	1,2	0,4	6,2	10,0
5. 2,4-Д 1 кг/га	0,0	0,0	0,8	0,6	1,2	0,5	5,2	8,3
6. Бут. эфир. 2,4-Д 0,5 кг/га	0,0	0,0	1,0	0,8	1,3	0,5	5,2	8,8
Сырой вес сорняков в ц/га через 3 недели после опрыскивания								
1. Контроль	2,8	1,6	0,2	3,2	0,5	0,9	3,2	12,4
2. Бут. эфир. 2,4-Д 0,5 кг/га + ДНОК 2 кг/га	0,0	0,0	0,6	1,0	2,0	0,6	6,9	11,1
3. Нефтяное дизельное топливо 250 л/га	0,0	0,0	2,5	3,9	4,5	0,8	8,7	20,4
4. 2М-4Х 2 кг/га	0,0	0,0	3,6	3,0	2,9	0,8	8,7	19,0
5. 2,4-Д 1 кг/га	0,0	0,0	2,4	1,5	2,8	0,7	8,2	15,6
6. Бут. эфир. 2,4-Д 0,5 кг/га	0,0	0,0	2,2	1,8	3,1	1,0	8,6	16,7

т. е. только 14,6% по сравнению с контролем. На опрыснутых вариантах почти полностью отсутствовали горчица полевая и марь белая, оставались только другие менее чувствительные сорняки.

Ввиду того, что на контрольных делянках рост большинства видов сорных растений был подавлен горчицей полевой и марью белой, сорняки после подкашивания в середине лета оставались надолго в угнетенном состоянии. Этому еще способствовала засуха. Цифры, приведенные в таблицах 2 и 3 характеризуют состояние отдельных видов сорняков в зависимости от обработки гербицидами.

При втором учете веса зеленой массы сорняков, проведенном осенью (через 2 месяца после опрыскивания), контрольные делянки оказались более чистыми, чем опрыснутые. В то время как сорняки на контрольных делянках весили 11,7 ц/га (первый опыт) и 12,4 ц/га (второй опыт), на делянках обработанных гер-

бицидом 2М-4Х сырой вес сорняков был соответственно 32 и 19 ц/га. Это обусловлено сохранением и разрастанием более устойчивых к гербициду сорняков, в частности, ромашки непахучей (*Matricaria inodora*), вес которой в варианте с опрыскиванием 2М-4Х в 1. опыте составлял 15,3 ц/га. Опыты показали, что ДНОК оказывает гербицидное действие на ромашку непахучую, так как сырой вес этого сорняка после обработки с ДНОК составил только 20,3% от веса ее в варианте, где обработка проводилась препаратом 2М-4Х.

В таблицах 4 и 5 приведены сводные данные о влиянии гербицидов на развитие злаковых трав и рост надземной части сорняков.

Злаковые травы были на контрольных делянках надолго подавлены мощно развивающимися сорняками, а делянки, обработанные гербицидами, оказались в течение приблизительно одного месяца относительно чистыми от сорняков.

Несмотря на то, что по некоторым вариантам вначале наблюдалось временное повреждение всходов, применение химического метода борьбы с сорняками дало, по сравнению с контролем, значительный прирост зеленой массы злаковых трав к осени.

Оценивая отдельные варианты химической обработки, можно отметить следующее:

1) Гербициды 2М-4Х 2 кг/га, натриевая соль 2,4-Д 1 кг/га и бутиловый эфир 2,4-Д 0,5 кг/га уничтожали или повреждали многие виды сорняков, что привело к лучшему развитию растений злаковых трав.

По этим вариантам вес зеленой массы тимофеевки превышал контроль на 4—5 раз (см. табл. 4).

Таблица 4

Данные о результатах применения гербицидов после появления всходов злаковых трав (в %% от контроля)

Варианты	Вес зеленой массы тимофеевки (осенью)		Сырой вес сорняков	
	на делянках:			
	обработанных в фазе 3 листьев	обработанных в фазе 1—2 листьев	через 3 недели после опрыскивания	через 2 месяца после опрыскивания *
1. Контроль	100	100	100	100
2. ДНОК 3 кг/га	839	920	14,6	34,9
3. 2М-4ХМ 6 кг/га	825	850	23,4	72,0
4. 2М-4Х 2 кг/га	469	500	21,8	54,2
5. 2,4-Д 1 кг/га	394	450	22,5	45,1
6. Бутиловый эфир 2,4-Д 0,5 кг/га	362	450	20,3	49,3
Физические данные контроля	*1,6 ц/га*	*1,0 ц/га*	*59 ц/га*	—

Таблица 5

Данные о результатах применения гербицидов перед появлением всходов злаковых трав (в %% от контроля)

Вариант	Вес зеленой массы злаковых трав		Сырой вес сорняков	
	мятлик луговой	мятлик болотный	через 3 недели после опрыскивания	через 2 месяца после опрыскивания *
1. Контроль	100	100	100	100
2. Бутиловый эфир 2,4-Д 0,5 кг/га + ДНОК 2 кг/га	700	533	12,3	21,6
3. Нефтяное дизельное топливо 250 л/га	500	366	18,3	39,8
4. 2М-4Х 2 кг/га	600	400	19,5	37,0
5. 2,4-Д 1 кг/га	500	500	16,2	30,4
6. Бутиловый эфир 2,4-Д 0,5 кг/га	600	433	17,1	32,5
Физические данные контроля	*0,25 ц/га*	*0,75 ц/га*	*51,3 ц/га*	

Примечание к таблицам 4 и 5: * Относительный вес зеленой массы сорняков условно. За 100% принят контроль, в котором сырой вес сорняков взвешен через 3 недели после опрыскивания опытных делянок.

Обработка тимофеевки гербицидами в фазе одного-двух листьев дала приблизительно такие же или даже более высокие прибавки веса зеленой массы, как и обработка в фазе 3 листьев. Это указывает на то, что химическую обработку тимофеевки целесообразно проводить скоро после появления полных всходов.

Урожай семян (по предварительным данным 1960 года), в соответствии с весом зеленой массы, был на химически обработанных делянках значительно выше, чем на контрольных.

Предвсходовая обработка этими гербицидами на семенниках мятлика лугового и мятлика болотного дала приблизительно такие же результаты, которые получены при послевсходовой обработке на семеннике тимофеевки (см. табл. 5).

Различные соединения хлорофеноксиуксусных кислот мало отличались друг от друга по скорости и силе действия на сорняки. Реакция злаковых трав также сходна. При предвсходовой обработке получены лучшие результаты все таки применением бутилового эфира 2,4—Д.

2) 2М-4ХМ 6 кг-га уничтожала полностью горчицу полевую и марь белую, также повреждала значительно вьюнок полевой и хвощ полевой. Действие 2М-4ХМ было довольно быстрым, что обусловлено и применением высокой дозы гербицида. На вто-

рой день после опрыскивания погибла основная масса чувствительных однолетних сорняков, что можно было сравнить с действием ДНОК. (В вариантах с обработкой гербицидами, производными хлорфеноксиуксусных кислот, сорняки погибали на 3—4 день после опрыскивания).

Слабой стороной 2М-2ХМ было то, что она почти не действовала на ромашку непахучую, которая сильно разрасталась во второй половине лета. В год посева отрицательного влияния на злаковые травы не наблюдалось. Тимофеевка, обработанная в фазе 1—2 или 3 листьев, сравнительно хорошо росла и отличалась темно-зеленой окраской. Однако, урожай семян по этому варианту был значительно ниже, чем по вариантам с применением других гербицидов.

3) Обработка гербицидом ДНОК в дозе 3 кг/га в первом опыте дала наилучшие результаты по уничтожению сорняков, что способствовало и наилучшему развитию тимофеевки в этом варианте по сравнению с другими вариантами. При опрыскивании тимофеевки в фазе 1—2 или 3 листьев ДНОК временно повреждал ее (сильные ожоги на листьях), но тимофеевка хорошо оправлялась от этого.

4) Смесь бутилового эфира 2,4-Д 0,5 кг/га + ДНОК 2 кг/га оказалась наилучшим средством для химической борьбы с сорняками. Такую смесь использовали для опрыскивания только перед появлением всходов злаковых трав. Можно предположить, что смесь не будет повреждать злаковые травы в сильной мере и при применении после появления всходов. Смесь бутилового эфира 2,4-Д и ДНОК подавляла сорняки лучше, особенно вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*) и хвоща полевого, чем отдельные компоненты.

ЛИТЕРАТУРА

Оявески К. 1959. Испытание применения гербицидов на семенниках многолетних злаковых трав. Краткие итоги научн. исслед. по защите растений в 1959 г. Рига.

Ojaveski, K. 1960. Herbitsiidide kasutamise efektiivsusest kõrreliste heintaimede seemnekasvatuses. Teaduslik-Tehn. Inform. Büll. Eesti NSV Põllumajand. Ministeerium.

Ojaveski, K. 1960. Keemiline umbrohutõrje kõrsheinte seemnepõldudel. Sotsialistlik Põllumajandus, 14.

Schmidt, H. 1957. Über den Einsatz von Herbiciden im Hackfruchtbau und in Spezialkulturen. Dtsch. Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften. Sitzungsberichte, **6** (4).

Ziegenbein, G. 1956. 2. Arb. Besprech. Unkrautbiol. u. -bekämpf. Stuttgart — Hohenheim.

Ziegenbein, G. 1958. Unkrautbekämpfung im Grassamenbau. Pflanzenschutz, 10.

Weed Control Handbook. 1957. British Weed Control Concil. London.

Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации

И. ПУЗИНАЙТЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ДИКОНИРТА В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ ЯРОВЫХ КУЛЬТУР

В литературе встречается много утверждений, что для борьбы с сорняками в посевах зерновых культур опрыскивание гербицидом типа 2,4-Д нужно проводить в то время, когда посевы находятся в фазе от 5 листьев до начала выхода в трубку, иначе говоря, в фазе кущения. В опытах Фризена и Ольсона установлен факт высокой устойчивости злаков к 2,4-Д в период между фазами кущения и выхода в трубку. По данным Эллиота и Фрайера, в посевах овса гербициды можно применять в фазе одного-трех листьев.

Другие данные (Воеводин, 1959) говорят о двух периодах наибольшей чувствительности к действию повышенных дозировок 2,4-Д. Первый из них проходит при окончании световой стадии злаков. Повышенная чувствительность злаков к 2,4-Д в этой фазе связана с общей неустойчивостью всех процессов обмена веществ в период перехода в новую стадию.

Вторым периодом повышенной чувствительности злаковых растений является фаза трубкования. Эта фаза развития связана с периодом, когда у злаковых увеличивается интенсивность дыхания, повышаются другие процессы жизнедеятельности.

О двух периодах наибольшей чувствительности к действию гербицида 2,4-Д говорят и данные опытов Р. Олдрича. Установлено, что при среднем уровне плодородия почвы урожай овса снижался при обработке всходов, а также заметно снижается при обработке растений в период цветения.

Из рассмотренного материала следует, что злаки могут проявлять значительную чувствительность к веществам типа 2,4-Д и особенно сильное действие гербициды оказывают в ранний период жизни растений.

Все эти литературные данные для нас очень ценны, однако, учитывая климатические условия Литвы и имея в виду чаще всего холодную весну, во время которой задерживается рост культурных растений и сильно развиваются сорняки (такой и

была весна 1959 года), для нас целесообразно было бы уничтожить сорняки в более ранней фазе их развития. Другой причиной этого решения послужило и то обстоятельство, что во время кущения злаков чаще всего у нас выпадают дожди, которые препятствуют проведению этих работ. Больше того, более растянутый период, предназначенный для опрыскивания, помогает лучше провести эти работы. Исходя из всего этого, начиная с 1959 года проводятся работы по установлению влияния разных сроков и доз гербицида диконирта в посевах зерновых яровых культур.

Диконирт применялся под овес сорта «Стипруолес» в фазах 2—3, 3—4 листьев, кущения и выхода в трубку, в посевах ячменя сорта «Джугяй» и яровой пшеницы сорта «Гражучяй» в фазах 3—4 листьев, кущения и выхода в трубку. Диконирт во всех фазах применялся в дозах 0,5—1,0—1,5 кг/га. Расход воды во всех вариантах опыта 400 л/га. Повторность опытов — четырехкратная.

Опыты заложены в экспериментальном хозяйстве филиала Литовского научно-исследовательского института земледелия в Т. Воке на супесчаной почве.

В опытах овса почва была сильно засорена редькой дикой. Во всех вариантах опытов, при разных фазах развития получена прибавка урожая (табл. 1). Самые лучшие результаты полу-

Таблица 1

Доза гербицида кг/га	Варианты	Урожай зерна овса		Количество сорняков на 1 м² в ед. перед уборкой	Вес сорняков на 1 м² перед уборкой
		ц/га	% %		
0,5	Контроль	13,5±1,2	100	187	107,0
	Опр. в фазе 2—3 листьев	19,4±1,8	143,7	142	35,8
	Опр. в фазе 3—4 листьев	17,2±2,2	127,4	131	27,2
	Опр. в фазе кущения	15,4±1,2	114,0	63	24,1
	Опр. в фазе выхода в трубку	14,7±1,7	108,8	163	84,5
1,0	Контроль	10,9±0,5	100	187	107,0
	Опр. в фазе 2—3 листьев	19,9±1,8	182,5	72	27,5
	Опр. в фазе 3—4 листьев	16,2±1,7	147,8	96	26,3
	Опр. в фазе кущения	17,6±2,1	161,4	97	26,9
	Опр. в фазе выхода в трубку	12,4±1,2	113,7	114	64,2
1,5	Контроль	14,8±0,9	100	187	107,0
	Опр. в фазе 2—3 листьев	19,1±1,2	129,1	72	28,0
	Опр. в фазе 3—4 листьев	15,6±1,3	105,4	75	14,7
	Опр. в фазе кущения	17,6±0,7	118,9	101	20,1
	Опр. в фазе выхода в трубку	16,5±0,5	111,2	114	58,6

чены при опрыскивании диконирто м 1 кг/га в фазе 2—3 листа. По сравнению с контролем, урожай зерна повысился на 82,5%, а количество сорняков снизилось на 61,5%. Увеличивается не только урожай, но улучшается и само качество растений, например, в контрольном варианте средняя длина колосьев — 6,0 см, количество зерен в колосе — 6,3, а при опрыскивании в фазе 2—3 листьев в дозе 1 кг/га диконирта средняя длина колосьев достигает 12,4 см, количество зерен в колосе — 17,3.

В следующих фазах опрыскивания получен незначительный урожай, потому что сорняки в поздних фазах становятся устойчивыми к действию диконирта.

Аналогичные результаты получены и в посевах ячменя. При засорении посева ячменя малочувствительными сорняками самые лучшие результаты получены при обработке 1,5 кг/га диконирто м в фазе 3—4 листьев; по сравнению с контролем урожай зерна повысился на 52,7%, а количество сорняков снизилось на 52% (табл. 2).

Таблица 2

Доза гербицида кг/га	Варианты	Урожай зерна ячменя		Количество сорняков на 1 м² в ед. перед уборкой	Вес сорняков на 1 м² перед уборкой
		ц/га	% %		
0,5	Контроль	12,0±0,9	100,0	447	65,6
	Опр. в фазе 2—3 листьев	12,9±1,1	107,5	169	24,1
	Опр. в фазе кущения	11,1±0,8	92,5	345	47,7
	Опр. в фазе выхода в трубку	7,6±0,5	63,3	524	49,8
1,0	Контроль	10,7±0,4	100,0	447	65,6
	Опр. в фазе 2—3 листьев	13,1±0,1	122,4	157	40,1
	Опр. в фазе кущения	10,3±0,1	96,2	281	43,1
	Опр. в фазе выхода в трубку	8,6±1,2	80,3	348	51,0
1,5	Контроль	10,8±0,8	100,0	447	65,6
	Опр. в фазе 2—3 листьев	16,5±0,9	152,7	237	31,3
	Опр. в фазе кущения	9,9±0,6	91,6	285	39,0
	Опр. в фазе выхода в трубку	7,4±0,7	68,5	331	39,0

В опытах с яровой пшеницей при малых и средних дозах получены отрицательные результаты. В литературе встречается утверждение (Воеводин), что угнетающее действие гербицида 2,4-Д на злаковые растения полностью компенсируется подавлением сорняков. Но в данном случае, когда в посеве росли малочувствительные сорняки, во всех фазах при малых и средних дозах получены отрицательные результаты. При больших дозах

(1,5 кг/га) диконирта урожай повысился на 11% в фазе кущения; количество сорняков снизилось на 61%.

Проведенная нами работа разрешает сделать некоторые предварительные выводы:

1. В посевах зерновых яровых культур можно применять гербицид диконирт в фазе 2—4 листьев.

2. Такое применение особенно важно в условиях влажной и холодной весны и при большой засоренности полей.

3. Раннее применение гербицидов увеличивает урожай, снижает засоренность полей и создает условия для продления срока опрыскивания яровых зерновых культур.

ЛИТЕРАТУРА

Воеводин А. В. 1959. О действии гербицида 2,4-Д на злаковые растения. В кн: «Гербициды в сельском хозяйстве». Москва.

Земская В. А. 1958. Борьба с широколиственными сорняками в посевах злаковых культур. В кн: «Итоги науки». Москва.

Олдрич Р. 1958. Влияние 2,4-Д на рост и урожай овса, выращиваемого при трех уровнях плодородия почвы. Сельское хозяйство за рубежом, 11.

Литовский научно-исследовательский институт земледелия

Х. РАНГ

О ФИТОТОКСИЧНОСТИ СРЕДНИХ ФРАКЦИЙ СМОЛЫ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ГОРЮЧЕГО СЛАНЦА

Сланцевые продукты нашли широкое распространение как в области защиты растений, так и в случае пропитки деревесины (антисептирования). В настоящее время получаемый на базе сланцевой смолы карболинеум является один из основных средств защиты растений в садах ЭССР. Это весьма эффективное средство уничтожения зимующих вредителей на плодовых деревьях. Данный карболинеум приготовляется на базе сланцевой смолы, кипящей в пределах 200—300°. Основными действующими компонентами здесь являются фенолы. Последние содержатся в смоле в количестве около 10%. Эти фенолы содержат характерные для сланцевой смолы гидроксиароматические соединения, как то: алкилфенолы, дифенолы, нафтолы. При этом содержание фенола (карболовой кислоты) и крезолов является незначительным.

В качестве эмульгатора в данном случае применяется натриевая соль таллового масла. Перед непосредственным употреблением при опрыскивании плодовых деревьев, производимого до распускания почек, карболинеум разбавляется водой в отношении 1 : 10 или еще слабее.

Производство карболинеума было налажено на комбинате «Кивиыли» еще в 30-х годах. Этот препарат мог бы найти широкое применение и за пределами нашей республики.

В последние годы с целью повышения качества карболинеума были проведены исследовательские работы в Институте химии АН ЭССР и на сланце-химическом комбинате «Кивиыли». Институтом разработан новый метод приготовления карболинеума, согласно которому в качестве эмульгатора применяются вторичные алкилсульфаты натрия, получаемые путем сернокислотной обработки содержащихся в сланцевой смоле олефиновых углеводородов (Кылл, Кеел, 1956). Такой карболинеум можно с успехом разбавлять жесткой водой. Кроме того, на комбинате «Кивиыли» в виде опытных партий был приготовлен карболинеум, содержащий серу.

Всесоюзный институт защиты растений (ВИЗР) разработал метод, позволяющий получить из сланцевых суммарных фенолов препарат, который по своим свойствам аналогичен динитрокрезолу. Этот препарат (препарат 125) состоит из натриевых солей нитрофенолов (Попов, 1956).

Для пропитки древесины, в основном шпал, сланцевая смола применяется уже со времен зарождения сланцеперерабатывающей промышленности. В связи с этим целый ряд исследователей (Veiderpass, Kogerman, 1926; Х. Парис и др., 1956) занимались изучением фунгицидного действия сланцевой смолы и ее фенолов. Было доказано, что фунгицидная активность сланцевых фенолов является более высокой, чем у фенолов смолы коксования угля. Это объясняется тем, что сланцевые фенолы содержат в основном алкилфенолы. В то время как фенольная фракция смолы коксования угля состоит в основном из фенола и крезолов. В наружных условиях антисептическое действие в обработанном сланцевым пропиточным маслом древесине протекает все же за счет битуминизированной смолы. Последнее объясняется тем, что антисептическое действие фенолов быстро исчезает, так как фенолы способны к весьма интенсивному окислению и конденсации.

На основе сланцевых фенолов был приготовлен А. Богдановым удовлетворительный препарат, представляющий собой фенолат кальция предназначаемый для антисептирования внутренних деревянных конструкций (Богданов, 1954).

Фенолы сланцевой смолы с успехом применялись также для стерилизации почвы в районе очага распространения картофельного рака (1950 г. около Тюри). Для этого на базе суммарных фенолов комбината «Кивиыли» и мыла нафтеновых кислот была приготовлена большая партия так называемого «сланцевого нафтализола». Указанное мероприятие было проведено по инициативе агронома Государственной карантинной инспекции Министерства сельского хозяйства СССР по Эстонии тов. М. Левиным и при участии научных сотрудников Института химии АН ЭССР (Левин, 1956).

В борьбе с сорняками сланцевая смола стала использоваться только в последние годы, хотя нефтепродукты используются в качестве гербицидов уже с 1940 года. Нефтеные фракции в большинстве случаев являются гербицидами сплошного действия, однако отдельные из них находят еще селективное применение на моркови и др. зонтичных культурах.

Е. В. Бомонт (Bohmont, 1950), изучая гербицидное действие отдельных фракций (20—150°, 150—250°, 150—350°) колорадской сланцевой смолы нашел, что наибольшей фитотоксичностью обладает фракция, кипящая в пределах 250—350°.

Возможности использования эстонской сланцевой смолы в качестве гербицида изучает уже с 1950 г. П. Сабурова (1954),

Благодаря этой работе сырая фракция смолы полукоксования сланца, кипящая при примерно 200—300° нашла применение в виде гербицида сплошного действия на культурах моркови и др. зонтичных, употребляемая до появления всходов. Возможность применения смолы сплошного действия в данном случае обеспечивается наличием продолжительного периода всхожести упомянутых культур. Кроме того, эстонская сланцевая смола применялась для борьбы с сорняками на картофельных полях.

Гербицидное действие любых минеральных масел является функцией их химического состава. С целью выяснения механизма гербицидного действия минеральных смол рядом исследователей было проведено изучение фитотоксичности различных индивидуальных углеводородов. Дж. Хэвис (Havis, 1948) в результате изучения фитотоксичности тридцати одного индивидуального углеводорода расположил различные группы углеводородов в направлении уменьшения их фитотоксичности в следующий ряд: ароматические > олефиновые > парафиновые углеводороды. Углеводороды C_6 по своей фитотоксичности (в сторону ее убывания) имеют такую последовательность: бензол > > циклогексан > циклогексен > гексен > гексан. Найдено, что производные нафталина имеют большую токсичность, чем производные бензола. Последние по своей фитотоксичности (в сторону ее возрастания) располагаются следующим образом: бензол < толуол < ксилолы < триметилбензолы (Мельников, Баскаков, Бокарев, 1954).

Химический состав эстонской сланцевой смолы с значительной мере отличается от состава смолы колорадских сланцев и является значительно сложнее состава нефти. Отличительной чертой эстонской сланцевой смолы является большое содержание кислородных соединений и непредельных углеводородов.

Результаты исследования фитотоксичности минеральных масел и различных индивидуальных соединений являются еще недостаточными для характеристики гербицидного действия эстонской сланцевой смолы. Поэтому задачей данной работы явилась попытка решить указанные вопросы.

При этом следует отметить, что наиболее активным гербицидным компонентом сырых средних фракций смолы полукоксования сланца являются фенолы. Последние могут явиться весьма ценным сырьем для химической промышленности. Кроме того, предполагается использовать непредельные углеводороды, содержащиеся в средних фракциях, для получения синтетических моющих веществ.

В качестве исходного материала для определения фитотоксичности нами использовались производимые на комбинате «Кохтла» гербицидное масло и остаток дистилляции легкой смолы туннельных печей комбината «Кивиыли». Указанные продукты кипят в пределах 200—300°, что, по данным П. Сабуровой,

является наиболее приемлемой фракцией при использовании их в виде гербицида.

Эти смолы дефинолировались 20%-ным раствором едкой щелочи, высушивались и дистиллировались на 25° фракции. Последние разделялись на основные химические групповые компоненты при помощи хроматографии на силикагеле. Полученные хроматографические фракции объединялись таким образом, чтобы каждую 25° фракцию разбить на 4 группы соединения:

1) парафиновые и нафтеновые углеводороды,
2) олефиновые углеводороды,
3) ароматические углеводороды,
4) нейтральные кислородные соединения.

При хроматографическом разделении методом вымывания нельзя отделить парафины от нафтенов. Поэтому последние представлены суммарно. Помимо вышеприведенных хроматографических групповых компонентов фитотоксичность определялась также и для ряда других концентратов нейтральных кислородных соединений, выделенных из сланцевой смолы, различными методами, как-то:

1) метанольная вытяжка (экстракт) нейтрального гербицидного масла,

2) масляная часть комплекса, полученного при каталитической обработке сланцевой смолы хлористыми цинком и алюминием.

Указанный комплекс (а следовательно, и его масляная часть) являются продуктами отхода разработанного в Институте химии АН СССР процесса переработки сланцевой смолы. Использованный в настоящей работе комплекс был получен при соответствующей обработке хлористым цинком и хлористым алюминием легкой смолы туннельных печей комбината «Кивиыли».

При лабораторном определении фитотоксичности в качестве индикаторных растений используют различные культуры растений и наиболее распространенные сорняки. В связи с тем, что целью настоящей работы явилось определение относительной фитотоксичности, то опыты были поставлены относительно культурных растений.

В качестве индикаторного растения, благодаря быстрым всхожести и росту, была использована редиска (*Raphanus sativus*). В некоторых других опытах брались также овес и морковь. Опеределение фитотоксичности осуществлялось на растениях, выращенных в горшках (10 растений в одном горшке). Растения выдерживались под электрическим освещением при средней температуре 20°. Обработка редиски и овса производилась на 10 дней после посева, моркови — через 3 недели. Для определения фитотоксичности приготовлялись масляные эмульсии в воде с содержанием масла от 0,1 до 50%. Кроме того, в каждой опыт-

ной серии производилась обработка растения чистыми препаратами, без разбавления водой. В качестве эмульгатора были использованы олеат калия и ОП-7. Количество первого составляло 3% (считая на смолу). Водные растворы эмульгаторов не обладали фитотоксичностью.

При каждой обработке растения опрыскивались жидкостью при помощи пульверизатора таким образом, что все части растения были однородно покрыты тончайшим слоем жидкости. Все определения повторялись трехкратно. Осмотр производился каждый день в течение первых 5 дней от момента опрыскивания, в дальнейшем — на 8 и 10 дней.

Проведенные опыты показали, что фитотоксичность изготовляемого в «Кохтла» гербицидного масла, дефенолированного 20%-ной щелочью, в отношении редиски уменьшается примерно в 2 раза, по сравнению с первоначальным. При этом нейтральная часть гербицидного масла (дефенолированного гербицидного масла) в результате добавления 2%-го пятихлористого фенола по своему отправляющему действию приближается к товарному гербицидному маслу.

На основании опытов, приведенных с целью оценки фитотоксичности основных групповых компонентов гербицидного масла и остатка дистилляции легкого масла туннельных печей комбината Кивиыли, вышеуказанные компоненты можно расположить в порядке уменьшения их фитотоксичности следующим образом: Нейтральные кислородные соединения > ароматические углеводороды > олефиновые углеводороды > парафиновые и нафтеновые углеводороды. Наибольший фитотоксичностью обладает фракция 250—300°. В отличие от других групповых компонентов фитотоксичность парафиновых и нафтеновых углеводородов возрастает пропорционально увеличению температуры кипения этих углеводородов, приобретая максимальное значение у отобранной последней фракции 300—320°.

При этом следует отметить, что 50%-ная эмульсия обладает относительно большей токсичностью, чем чистые парафиновые и нафтеновые углеводороды.

Фитотоксичность отдельных групповых компонентов кипящей свыше 200° легкой смолы туннельных печей Кивиыли равноценна фитотоксичности соответствующих групп, выделенных из гербицидного масла, получаемого на комбинате «Кохтла».

Учитывая относительно высокую фитотоксичность нейтральных кислородных соединений сланцевой смолы, можно говорить о возможности использования их в качестве гербицидов. Тем более, что выделение нейтральных кислородных соединений, как это было показано выше, является технологически вполне осуществимым процессом.

Хотя масляная часть комплекса хлористого цинка и метанольный экстракт являются менее токсичными, чем концентрат нейт-

ральных кислородных соединений, выделенных при помощи хроматографии, все же их токсичность в значительной степени выше токсичности получаемого в Кохтла гербицидного масла.

Вышеупомянутые препараты нейтральных кислородных соединений, опробованные в виде эмульсии различной концентрации, не обладают селективным действием в отношении овса, редиски и моркови.

Попытка повысить токсичность нейтральной части гербицидного масла Кохтла путем хлорирования не дала положительных результатов. Даже наоборот, с увеличением содержания хлора в масле, фитотоксичность последнего уменьшается. Одновременно весьма быстро повышается вязкость. Последнее, по-видимому, связано с процессами полимеризации и конденсации, сопутствующими процессу хлорирования масла и вызываемые выделяющимися при этом хлористым водородом.

Выводы

1) По своей фитотоксичности групповые компоненты нейтральной части средних фракций смолы полукоксования сланца располагаются в следующем порядке (в сторону уменьшения фитотоксичности): нейтральные кислородные соединения > ароматические углеводороды > олефиновые углеводороды > парафиновые и нафтеновые углеводороды.

2) По своей фитотоксичности нейтральная часть гербицидного масла, получаемого на комбинате «Кохтла», не отличается от нейтральной легкой смолы туннельных печей «Кивиыли».

3) Наибольшей фитотоксичностью обладает смола полукоксования, кипящая в пределах 250—300°.

4) Для испытания в большом масштабе в полевых условиях в качестве гербицида сплошного действия можно рекомендовать водную эмульсию концентрата нейтральных кислородных соединений, получаемого путем метанольной экстракции нейтральной части средних фракций сланцевой смолы. Также можно испробовать эмульсию масляной части комплекса хлористого цинка.

ЛИТЕРАТУРА

Богданов А. Н. 1954. Исследование кальциевых солей фенолов сланцевой смолы для противогнилостной защиты древесины. Диссертация. Таллинский Политехнический ин-т.

Кылль А. Т., Кеель Э. И. 1956. Сульфопродукты на базе легких и средних фракций сланцевой смолы и их применение. Сб. Горючие сланцы. Химия и технология, 2.

Левин М. С. 1956. Запросы сельского хозяйства на химические препараты для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками сельскохозяйственных растений и современные требования к ним. Труды научно-техн. совещ. по применению сланцевых продуктов для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками с/х растений. Таллин.

Мельников Н. Н., Баскаков Ю. А., Бокарев К. С. 1954. Химия гербицидов и стимуляторов роста растений. Москва.
Парис Х. Я., Педак В. А., Кеель Э. И. 1956. О фунгицидных свойствах сланцевых смол. Сб. Горхючие сланцы. Химия и технология, **2**.
Попов П. В. 1956. Справочник по ядохимикатам. Москва.
Сабурова П. В. Применение минеральных масел для борьбы с сорняками в посеве моркови. Труды ВИЗР, **5**.
Bohmont, D. W. 1950. Herbicidal Properties of Shale Oil Fractions, 42 (4).
Havis, J. R. 1948. The Herbicidal Properties of Certain Pure Petroleum Hydrocarbons, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 51 : 545.
Veiderpass, N., Kogerman, P. 1926. Põlevkiviõli fenoolide kõlblikkusest puu immutamiseks, Pharmacia, **6** (2).

Институт химии Академии наук Эстонской ССР

В. РОЗЕНБЕРГА

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С ЗАРАСТАНИЕМ ВОДООТВОДЯЩИХ КАНАЛОВ

Исторические постановления Партии и Правительства по вопросам сельского хозяйства предусматривают в ближайшие годы широкое развитие мелиоративных работ в Латвийской ССР, что явится основой неуклонного роста сельскохозяйственной продукции и обеспечит получение стабильных урожаев.

Наряду с работами по устройству новой мелиоративной сети, большое внимание следует уделять вопросам эксплуатации мелиоративных систем. Основной задачей эксплуатации осушительных систем является поддержание в порядке русел, что обеспечивает необходимый водный режим на осушаемой площади. Зачастую высокий уровень воды в системе объясняется неполадками в работе водоотводящих каналов, а последнее вызывается засорением и зарастанием русел, неисправностью мостов и труб под насыпью дорог и др.

В условиях Латвийской республики после прорытия открытых каналов на 2.—3. год начинается бурное зарастание их сорняками и кустарниками. Бурное развитие сорняков вызывает ухудшение гидравлических условий русла водоотводящих каналов, что характеризуется уменьшением скорости течения воды в русле, отложением наносов, повышением уровня воды, разрушением откосов и др. В результате вышеупомянутых неполадок уменьшается осушительное значение каналов и последние уже не в состоянии обеспечить требуемый водный режим. Поэтому в эксплуатации водоотводящих каналов актуальным вопросом является борьба с сорной растительностью на дне, откосах и бермах каналов.

В Латвийской республике отсутствуют эффективные канавоочистительные машины, приспособленные к очистке русел открытых коллекторов и водоотводящих каналов от растущих в них сорняков и кустарников, вследствие чего каналы очищаются вручную. В связи с тем, что в настоящее время широко применяются химические соединения, чрезвычайно эффективные

в борьбе с сорняками в посевах сельскохозяйственных культур, необходимо изучить действие этих химикатов на растительность открытых коллекторов и водоотводящих каналов.

Для проверки целесообразности химического метода борьбы с сорной растительностью различных зон, растущих в руслах открытых коллекторов и водоотводящих каналов Латвийским научно-исследовательским институтом гидротехники и мелиорации продолжались предварительные опыты, начатые с 1957 года. В 1959 году опыты по изучению действия гербицидов на растительность каналов проводились в Эймурском польдере колхоза «Мангали» (Рижский район) и на Бейбежской экспериментальной базе (Бауский район). Эймурский польдер расположен в 20-ти км на северо-восток от города Риги, недалеко от Рижского взморья и входит в район низменных приморских песчаных почв, который включает также большие площади заболоченных и болотных почв.

Экспериментальная база «Бейбежи» Латвийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации расположена в 56 км на юго-восток от города Риги и входит в район почв Среднелатвийской низменности. В почвенном отношении район характеризуется дерново-подзолистыми, суглинистыми, супесчаными и песчаными почвами, а также заболоченными и болотными почвами.

С подъемом уровня воды в руслах открытых коллекторов в водоотводящих каналах сменяются и ярусы растений, состоящие из различных экологических групп, более или менее приспособленных к конкретным условиям.

По размещению групп растений в открытых коллекторах и водоотводящих каналах различаются следующие группы растений:

1) зона временно затопляемых растений,
2) „ полупогруженных в воду растений,
3) „ плавающих и погруженных в воду растений.

Изучение действия гербицидов на растительность вышеназванных зон показывает, что растений различных зон реагируют на один и тот же гербицид избирательно. Действие гербицидов на растительность каналов резко различается, соответственно особенностям каждого вида растений. Так как в проведенных нами опытах встречаются растения всех трех зон, то представилась возможность изучения действия гербицидов на растительность всех трех вышеназванных зон.

Далее кратко изложены данные заложенного опыта.

Обработка растительности каналов производилась следующими гербицидами: 2,4-Д (натриевая соль дихлорфенокси уксусной кислоты), сланцевым дизельным топливом и тракторным керосином. Опыт по применению гербицидов для борьбы с растительными сообществами открытых коллекторов и водоотво-

дящих каналов проведен на 6 делянках в типичных условиях с двукратной повторностью. Обработка сорняков гербицидами была проведена на площади 10 000 м².

Учет сорняков на контрольных и опрыскиваемых делянках был проведен на площадке с 1 м² во всех вариантах опыта.

Дозировка гербицидов. 2,4-Д (натриевая соль) 4,0;
6,5 и 9,0 кг/га (действующего вещества);
сланцевого дизельного топлива: 300; 400 и 500 л/га;
тракторного керосина: 300; 400 и 500 л/га.

Опрыскивание гербицидами сорной растительности открытых коллекторов и водоотводящих каналов было проведено в начале вегетационного периода развития водной растительности, вручную, во второй половине дня, при температуре выше +15° С. Расход воды для растворения 2,4-Д — 1000 л/га. Вышеуказанное количество воды обеспечивает равномерное опрыскивание растений, что увеличивает эффективность действия гербицида. Эффективность гербицида 2,4-Д можно повысить путем добавления в качестве 0,1—0,2% смачивающих веществ — ОП-7, ОП-10. Но мы в качестве смачивателя использовали детское мыло — 0,1% от объема раствора.

Первые учеты и выявления гербицидного эффекта производились через 5 дней после опрыскивания, а остальные учеты и осмотр делянок — через каждые 10 дней до конца вегетационного периода.

Оказалось, что гербициды влияют на такие широколиственные растения и кустарники, как, например, частуха (*Alisma plantago-aquatica*), цикута ядовитая (*Cicuta virosa*), омежник водяной (*Oenanthe aquatica*), вероника поручейная (*Veronica becca-bunga*), щавель водяной (*Rumex aquatica*), щавель воднощавелевый (*Rumex hydrolapathum*), щавель туполистный (*Rumex obtusifolius*), мята водяная (*Mentha aquatica*), стрелолист стрелолистный (*Sagittaria sagittifolia*), на отдельные виды ивы (*Salix sp.*), ольху серую (*Alnus incana*), и на другие, вызывая нарушение обмена веществ в вышеназванных растениях и частичную или полную гибель растений.

Некоторое действие гербицидов наблюдалось на рогоз широколиственный (*Typha latifolia*), тростник обыкновенный (*Phragmites communis*), ситник (*Juncus sp.*), хвощ болотный (*Equisetum palustre*), ежеголовник маленький (*Sparganium minimum*), звездочка болотная (*Stellaria palustris*), мятлик луговой (*Poa palustris*), сабельник болотный (*Comarum palustre*), айр (*Acorus calamus*), манник водный (*Glyceria aquatica*) и другие. Опрыскивание гербицидами вышеназванных растений задерживает рост сорняков только на некоторое время, но полной гибели растений не наблюдалось. Действие сказывалось только на листья растений, вызывая их пожелтение, побурение и свертывание краев.

2,4-Д не действует на такие водные растения, как кубышка, желтая (*Nuphar luteum*), водокрас обыкновенный (*Hydrocharis morsus-ranae*), хвостник обыкновенный (*Hippuris vulgaris*), рдест плавающий и разнолистный (*Potamogeton natans, P. heterophyllus*), водяная чума (*Elodea canadensis*) и др. Результаты опыта приведены в таблицах 1 и 2.

Остановимся несколько на вопросах экономики в связи с применением химических средств уничтожения кустарников. Само опрыскивание позволяет уже обходиться без трудоемких работ, связанных с вырубкой кустарника и вместе с тем обеспечивает полное или частичное отмирание надземных частей и корневой системы кустарника.

По данным Ленинградского научно-исследовательского лесного института на авиахимическую обработку затрачивают 0,1—0,2 человеко-дня, а общие расходы на 1 га не превышают 25 рубл.

Общая стоимость работ по уничтожению кустарника химическими средствами примерно в 2—3 раза дешевле, чем стоимость работ по вырубке кустарника.

В качестве примера приведем данные по Бауской ММС (Латвийская ССР). В упомянутой ММС в 1959 г. произведены работы по уничтожению кустарника на водоотводящих каналах химическими средствами в производственных условиях. Опрыскивание произведено на площади в 52 га.

Опрыскивание кустарников производилось арборецидом 2,4-Д. Средняя концентрация раствора — 0,42%. Расход воды — 1000 л/га.

Опрыскивание производилось ранцевым и тракторным опрыскивателями. Ранцевым опрыскивателем химическая обработка кустарников произведена на площади 11 га, а тракторным — 41 га.

Затраты труда на химическую обработку в среднем составляют 3 человеко-дня.

Общие расходы по химической обработке кустарника по Бауской ММС на 1 га составляют 208.53 рбл.*, в том числе:

заработная плата рабочим	52.28 рбл.
стоимость химикатов	97.75 „

Оплата РТС за исплоьзование тракторного опрыскивателя — 58.50 рбл.

Результаты опытов позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. На периодически высыхающих каналах и осушительных каналах в условиях нашей республики для уничтожения временно затопляемых растений, растущих на дне, откосах и бер-

* в деньгах до 1. I. 1961 г.

Таблица 1

Действие арборецидов на кустарники, растущие на откосах отводящих каналов Бейбежской экспериментальной базы в 1959 г.

Наименование вариантов	Срок опрыскивания	Наименование арборецидов	Дозировка технических. препарата кг/га	Название растений	Количество на 5 м²	Количество полностью усохших кустарников в % %
I	13. VI	2,4-Д	3,0	Ольха серая	32—42	38—45
				Береза пушистая	13—17	28—40
				Ива трехтычинковая	12—16	32—43
				Осина	2—4	8—12
II	„	„	4,0	Ольха серая	17—27	60—78
				Черемуха обыкнов.	8—12	38—54
				Ива трехтычинковая и серая	18—32	48—65
III	„	„	5,0	Ольха серая	20—31	56—96
				Береза бородавч.	12—14	55—89
				Осина	2—7	12—15
				Черемуха обыкнов.	4—18	63—81
IV	„	Сланцевое дизельное топливо	300	Ольха серая	22—34	32—41
				Рябина обыкновен.	13—18	18—25
V	„	„	400	Ольха серая	19—35	45—65
				Береза бородавчатая	2—5	32—54
				Ива трехтычинковая	7—12	21—36
VI	„	„	500	Ольха серая	19—42	62—81
				Ива трехтычинковая и серая	18—37	38—59
VII	„	Тракторный керосин	300	Ольха серая	21—36	21—37
				Осина	3—7	8—12
				Черемуха обыкновен.	2—8	18—28
VIII	„	„	400	Ольха серая	28—74	38—47
				Ива трехтычинковая	8—12	21—34
IX	„	„	500	Ольха серая	18—45	52—68
				Ива трехтычинковая и серая	7—21	47—62

Таблица 2

Действие гербицида 2,4-Д на растительность водоотводящих каналов Эймурского польдера в 1959 году

Наименования варианта обработки	Срок опрыскивания	Число повторностей опрыскивания	Дозировка действ. вещ. кг/га	Расход воды л/га	Название растений	Количество на 1 мм²	Степень действия 2,4-Д по 5 балл. системе
I	9. VI	1	4,0	1000	Частуха	56—102	1
					Цикута ядовитая	6—15	1
					Мята водяная	8—10	1
					Щавель водяной	4—12	2
					Осока лисья	66—182	0
II	„	„	6,5	1000	Частуха	92—145	2
					Омежник водяной	2—7	2
					Водокрас обыкнов.	85—109	0
					Водяная чума	очень много	0
III	„	„	9,0	1000	Хвощ водяной	53—98	1
					Омежник водяной	12—31	4
					Стрелолист стрелолистный	91—143	3
					Водяная чума	много	0
					Подмаренник болотный	45—172	4
IV	9. VI—17. VI	2	2×2,0	2×500	Рдест плавающий	91—180	0
					Рдест разнолистный	41—56	0
					Частуха	47—83	3
					Осока лисья	72—124	0
					Хвостник обыкновенный	18—93	0
V	„	„	2×3,25	„	Частуха	14—28	4
					Вероника поручейная	92—131	4
					Шелковник круглолистный	86—121	0
					Манник водный	56—72	1
					Осока лисья	12—21	1
VI	9. VI	„	2×4,5	„	Вероника поручейная	82—153	4
					Водяная чума	много	0
					Хвостник обыкновенный	42—112	0
					Мятлик болотный	27—56	1

Примечание. Условные обозначения результатов: 0 — растения без следов поражения; 1 — растения с усохшими листьями на 40%; 2 — растения с усохшими листьями на 80%; 3 — растения с усохшими надземными частями на 40%; 4 — растения с полностью усохшими надземными частями, корневая система частично уничтожена.

мах вышеназванных каналов, с хорошим успехом применяется 2,4-Д.

При применении указанного гербицида дернина злаковых трав, предохраняющая откосы каналов от обрушения, не нарушается.

2. Гербицид 2,4-Д также сильно влияет на полупогруженные в воду двудольные растения. Своевременное опрыскивание двудольных растений гербицидами 2,4-Д вызывает нарушения в процессе обмена веществ, приводящие к частичному или полному отмиранию растения.

Однодольные растения являются наиболее устойчивыми, но при увеличенных дозах гербицида 2,4-Д наблюдались небольшие нарушения в развитии вышеназванных растений (напр., нарушаются процессы роста и не образовываются соцветия).

3. Достаточно эффективными гербицидами, пригодными для уничтожения временно затопляемых и полупогруженных в воду сорняков являются сланцевое дизельное топливо и тракторный керосин. Вышеназванными гербицидами можно уничтожить полупогруженные в воду широколиственные растения и частично злаковые.

4. Наши наблюдения показывают, что 2,4-Д не влияет на виды водных растений с плавающими и погруженными в воду листьями, так же как на растения с толстой кутикулой и с восковой поверхностью листьев.

Однолетние наблюдения показывают, что тракторный керосин и сланцевое дизельное топливо также не влияет сколько-нибудь заметно на вышеупомянутые растения и не дали положительного эффекта.

5. Лучшим сроком для уничтожения химическими средствами сорняков, растущих на открытых коллекторах и водоотводящих каналах, считается начало вегетационного периода развития растения, проводя опрыскивание в 2 приема с 10-дневными промежутками.

6. Лучшими дозировками гербицидов для уничтожения временно затопляемых и полупогруженных в воду широколиственных сорняков следует считать:

2,4-Д — 6,5 и 9,0 кг/га (действующего вещества),
сланцевое дизельное топливо — 400—500 л/га,
тракторный керосин — 400—500 л/га,
расход воды — 1000 л/га для растворения 2,4-Д.

7. При опрыскивании кустарников, растущих на дне, откосах и бермах открытых каналов, арборецидами 2,4-Д, тракторным керосином и сланцевым дизельным топливом лучшие результаты получены при следующих дозах арборецидов:

2,4-Д — 3,0 и 4,0 кг/га
сланцевое дизельное топливо — 400—500 кг/га,
тракторный керосин — 400—500 кг/га.

8. Работу по уничтожению сорняков химическими методами следует проводить выборочно, учитывая особенности отдельных видов сорняков, и применять соответствующий гербицид.

Латвийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации

П. САБУРОВА

ДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДА 2М-4ХМ (2-метил-4-хлорфеноксимасляная кислота) НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ И СОРТА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ И НА СОРНЯКИ*

За последние годы в иностранной литературе получили известность гербициды производные феноксимасляных кислот — 2-метил-4-хлорфеноксимасляной кислоты (2М-4ХМ) и 2,4-дихлорфеноксимасляной кислоты (2,4-ДМ). Эти вещества сами по себе физиологически неактивны, но в тканях некоторых растений, которые содержат ферменты бетаокисления, т. е. ферменты, которые окисляют углерод, находящийся в β-положении по отношению к карбоксильной группе, они превращаются в токсичные для растений производные феноксиуксусных кислот (Wain, 1954, 1955). На этом основании наметилась возможность использования некоторых из них для избирательной борьбы с сорняками в зерновых, клевере, люцерне и горохе.

В связи с разрабатываемыми приемами борьбы с сорняками в посевах бобовых и злаковых культур и их смесях в 1958 году были поставлены лабораторные и полевые опыты по установлению относительной чувствительности к 2М-4ХМ различных культурных и сорных растений.

Лабораторные опыты. Растения выращивались в цветочных горшочках на электрическом освещении. Список их приводится ниже.

Клевер. Клевер красный, сорта: УЗРОС-73 Кыштымский, Сиворицкий 416, Местный эстонский, клевер персидский, сорт № 88.

Эспарцет. Эспарцет закавказский, сорта: Северо-кавказский двуукосный и Местный и эспарцет песчаный, сорт Песчаный 1251.

Люцерна. Люцерна посевная, сорта: Камалинская 930, Бродская местная, Кинельская 5, Онохойская 6, Тибетская.

Вика. Вика посевная, сорта: Камалинская А-611, Вилковишская, Воткинская, Харьковская, Свердловская 238.

* В работе использовался английский препарат тропотокс, натриевая соль 2М-4ХМ.

Лядвенец рогатый, сорт Моршанский 528.

Горох. Сорта: Капитал, Виктория Мандорфская, Масличный, Штамбовый 2, Урожайный П-1.

Люпин. Сорта: Вайко и Белорусский 399.

Фасоль. Сорта: Щедрая, Мексиканская, Краснодарская, Пестрая Станиславская.

Чечевица, сорт Степная.

Злаковые растения. Тимофеевка луговая, сорт Ленинградская 204; овес, сорт Орел ВИР; яровая пшеница, сорт Диамант; озимая рожь, сорт Пионерская.

Большинство растений обрабатывалось в фазу 1 листа; вика, фасоль и люпин опрыскивались в фазу 2 листьев, а горох — в фазу 3 листьев. Дозировка гербицида соответствовала 2 кг/га. Повторность опыта 3-х кратная. Проводились наблюдения за состоянием растений и в конце опыта учитывался сухой вес их. Для клевера и всех злаковых определение сухого веса было сделано на 21 день после обработки; у других видов растений — через 14—19 дней, а у люпина, в связи с быстрым отмиранием его, через 8 дней после обработки.

Растения по-разному реагировали на 2М-4ХМ. Обработанные злаковые растения внешне не отличались от контроля как сразу после обработки, так и в последующие сроки после него. В некоторых только случаях у опытных растений наблюдались слабая изогнутость листьев и пожелтение кончиков их. На клевере, эспарцете и горохе в первые дни после опрыскивания наблюдалось легкое искривление черешков листьев и стебля. Позднее это исчезало. Различия в реакции по сортам были небольшие. Сухой вес как злаковых, так и указанных бобовых растений снизился в общем не намного в результате обработки (табл. 1).

Люцерна, вика и фасоль довольно сильно угнетались гербицидом. Листья и стебли искривились, кроме того, листья желтели и, в ряде случаев, отмирали. У основания их появились утолщения. Растения отстали в росте. В дальнейшем наблюдалось оправление и разрастание обработанных растений, но все же сухой вес их был в конце опыта значительно ниже веса контроля.

У этой группы растений резче выявились сортовые различия, особенно у люцерны. Более устойчивыми оказались из сортов люцерны Онохойская 6 и Кинельская 5, среди вики — сорта Вилковишская и Свердловская 238, а среди сортов фасоли — Мексиканская.

Лядвенец рогатый, чечевица, люпин, особенно сорт Вайко, уже на следующий день после обработки выглядели сильно угнетенными. Вскоре они начали отмирать.

Исходя из полученных данных, главным образом, процентных соотношений сухого веса, можно исследованные виды и сорта растений расположить в соответствующие группы по чувствительности их к гербициду 2М-4ХМ.

Таблица 1

Растение	Сухой вес опытных растений в % от контроля *	Группа по чувствительности к 2М-4ХМ
Горох	98,5	Устойчивые
Озимая рожь	97,0	„
Яровая пшеница	89,0	Менее устойчивые
Эспарцет	86,3	„
Клевер	83,7	„
Овес	83,3	„
Тимофеевка	81,2	„
Люцерна, сорта Онохоиская 6 и Кинельская 5	55,5	Менее чувствительные
Вика	53,9	„
Фасоль	49,8	„
Люцерна, сорта Камалинская 930, Бродская местная, Тибетская	33,7	Чувствительные
Чечевица	32,0	„
Лядвенец рогатый	30,3	„
Люпин	—	„

* Приводится средний вес по сортам

Полевой опыт был поставлен с несколько меньшим числом растений по сравнению с лабораторным, но в этом опыте исследовалась чувствительность нового вида — бобы, сорт Русские черные. Растения выращивались на метровых делянках. Повторность опыта 3-х кратная. Дозировка гербицида по действующему веществу и расход жидкости, исходя из расчета на гектар, были 2 кг и 275 л. Установлено много общего с тем, что наблюдалось в лабораторном опыте.

Бобы оказались устойчивыми к 2М-4ХМ. Сухой вес опытных растений мало отличался от веса контрольных.

Ниже приводится список сорняков, которые обнаружены на участке, и их реакция на 2М-4ХМ.

Латинское название сорняков	Русское название сорняков	Реакция на обработку 2М-4ХМ
Achillea millefolium L.	Тысячелистник обыкновенный	Устойчив
Barbarea vulgaris R. Br.	Сурепка обыкновенная	Устойчива
Capsella Bursa-pastoris Med.	Пастушья сумка	Погибает
Cirsium arvense Scop.	Бодяк розовый	„
Chenopodium album L.	Лебеда обыкновенная	„
Equisetum arvense L.	Хвощ полевой	Побеги погибают
Fumaria officinalis L.	Дымянка лекарственная	Погибает
Galeopsis speciosa Mill.	Пикульник зябра	„

Латинское название сорняков	Русское название сорняков	Реакция на обработку 2М-4ХМ
Lamium album L.	Яснотка белая	Устойчива
Matricaria inodora L.	Ромашка непахучая	„
Matricaria suaveolens Buch.	Ромашка пахучая	„
Polygonum aviculare L.	Гречишка птичья	Погибает
Polygonum convolvulus L.	Гречишка вьюнковая	„
Polygonum lapatifolium L.	Гречишка развесистая	Сильно повреждается, рост задерживается
Plantago major L.	Подорожник большой	Погибает
Ranunculus spp. L.	Лютики	Погибают
Raphanus Raphanistrum L.	Редька дикая	Устойчива
Rumex acetosa L.	Щавель кислый	Сильно повреждается, рост задерживается
Rumex acetosella L.	Щавель малый	Погибает
Sonchus arvensis L.	Осот полевой	„
Senecio vulgaris L.	Крестовник обыкновен.	Устойчив
Spergula vulgaris Boems.	Торица обыкновен.	Сильно повреждается, рост задерживается
Stellaria media Vill.	Звездчатка средняя или мокрица	Устойчива
Taraxacum officinale Wigg.	Одуванчик лекарственный	Устойчив
Thlaspi arvense L.	Ярутка полевая	Погибает
Urtica urens L.	Крапива жгучая	„

Выводы

Исследовалась реакция различных видов и сортов культурных растений и сорняков на гербицид 2М-4ХМ. Установлено следующее.

1) Относительно устойчивыми к 2М-4ХМ оказались все испытанные сорта гороха, эспарцета и клевера, бобы и злаковые растения. Чувствительными в той или иной степени являются люцерна, вика, фасоль, чечевица, лядвенец рогатый и люпин. Среди этих растений применять 2М-4ХМ для борьбы с сорняками нельзя.

Различия в реакции отдельных сортов особенно заметно выявились у люцерны. У других видов растений они были небольшие.

2) Из сорняков, которые встречались в смеси клевера с тимофеевкой второго года жизни, погибали от 2М-4ХМ 13 видов сорных растений, 10 видов оказались устойчивыми и 3 вида повреждались в той или иной мере, рост их задерживался, но они не отмирали.

ЛИТЕРАТУРА

Le Brocq, P. F., Beech, C. R. 1956. The role of MCPB and 2,4-DB in the control of weeds in undersown cereals, young leys and established pastures. Proceed. of the third brit. weed control conf. 2 : 455—463.

Fryer, J. D., Chancellor, R. J. 1956. The relative toxicity of MCPA, MCPB, 2,4-D and 2,4-DB to weeds. Proceed. of the third brit. weed control conf. 1 : 357—377.

Reynolds, J. D., Proctor, J. M., Hind, R. A. 1956. Studies with phenoxybutyric herbicides in peas. Proceed. of the third brit. weed control conf. 2 : 499—510.

Wain, R. L., Wightman, F. 1954. The growthregulating activity of certain w-substituted alkylcarboxylic acids in relation to their ß-oxidation within the plant. Proc. Soc. B. 142 : 525.

Wain, R. L. 1955. A new approach to selective weed control. Ann. appl. Biol. 42 : 151—157.

Всесюзный институт защиты растений

СБОРНИК ДОКЛАДОВ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
(Таллин—Саку 4—7 августа 1960 г.)

П. САБУРОВА и Н. ШИПИНОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГЕРБИЦИДОВ В КОРМОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУРАХ

Работа начата в 1958 году и продолжается по настоящее время. Первый опыт проводился с гербицидом 2М-4ХМ (2-метил-4-хлорфеноксимасляная кислота), натриевая соль, английский препарат тропотокс. О возможности использования производных феноксимасляных кислот (2М-4ХМ и 2,4-ДМ) для избирательной борьбы с сорняками в бобовых культурах, а также и злаковых растениях стало известно из работы Р. Л. Уэйн (Wain, 1955). Позднее было проведено много исследований, в которых установлены преимущества этих соединений над феноксиуксусными кислотами в бобовых растениях. Б. Рademахер (Rademacher, 1957) сообщает, что в Северной Америке в 1956 г. было обработано производными феноксимасляных кислот 60.000 га клевера и злаковоклеверной смеси.

Для исследования действия 2М-4ХМ на сорные растения был подобран в совхозе Выборгский Ленинградской области сильно засоренный (на 1 кв. м приходилось свыше 7000 экземпляров сорных растений) и с большим разнообразием видов участок смеси клевера с тимофеевкой второго года посева. Всего обнаружено, не считая злаковых, 26 видов сорняков. Наиболее распространенной была звездчатка средняя. Довольно много имелось гречишки птичьей, ромашки непахучей, крестовника обыкновенного, хвоща полевого, лебеды обыкновенной. Другие виды встречались в небольшом количестве. В период обработки сорняки находились в относительно ранних фазах развития. Опыт ставился с двумя дозировками — 2,4 и 3,2 кг/га по действующему веществу. Жидкости расходовалось 275 л/га. Повторность 3-кратная, размер делянок 50 кв. м.

Уже на следующий день после опрыскивания можно было наблюдать сгибание стеблей и скручивание листьев у некоторых сорняков, в частности у гречишек. Несколько позднее это отмечалось в той или иной мере у всех сорных растений. У многих сорняков, кроме того, листья остановились красноватыми или

желтели, хвощ побурел. В дальнейшем поведение отдельных видов сорняков стало резко различаться. Одни начали отмирать (лебеда обыкновенная, дымянка лекарственная, пастушья сумка, бодяк розовый, хвощ полевой, пикульник зябра, гречишка птичья, гречишка вьюнковая, подорожник большой, лютики, щавель малый, осот полевой, ярутка полевая, крапива жгучая), другие — оправляться и разрастаться (тысячелистник обыкновенный, сурепка обыкновенная, виды ромашки, яснотка белая, редька дикая, крестовник обыкновенный, звездчатка средняя, одуванчик лекарственный). Некоторые виды сорняков были довольно сильно повреждены, рост их задержался. Сюда относятся гречишка развесистая, щавель кислый, торица обыкновенная.

При наблюдениях за состоянием культурных растений были обнаружены на клевере красно-бурые пятна, у тимофеевки пожелтели кончики листьев.

Более высокая дозировка гербицида действовала немного сильнее как на сорные, так и на культурные растения. Звездчатка средняя, например, при дозировке 3,2 кг/га заметно повреждалась и задерживалась в росте.

Через 35 дней после обработки было учтено количество сорняков, за исключением звездчатки средней и злаковых растений, на двух метровых площадках по каждой делянке и определен их сырой вес. Цифровые данные приведены на таблице 1. Они представляют собой средние величины из 6 определений.

Таблица 1

Действие 2М-4ХМ на сорняки

Варианты опыта	Число сорняков на 1 кв. м		Вес сорняков с 1 кв. м	
	абс.	в % от контроля	абс. г	в % от контроля
Контроль 1	2680	100	2439	100
2М-4ХМ, доза 2,4 кг/га	1034	38,5	1586	65,0
Контроль 2	3625	100	2769	100
2М-4ХМ, доза 3,2 кг/га	1365	37,6	1693	61,1

Из сопоставления их видно, что обработка посева 2М-4ХМ привела к значительному снижению числа сорняков (в среднем по двум вариантам на 61,9%; вес их уменьшился на 37%.)

С гербицидом 2М-4ХМ был поставлен опыт в том же совхозе «Выборгский» на смеси клевера с тимофеевкой в год ее посева (1959). В этом опыте, кроме названного, применялись и другие гербициды — 2,4-ДМ, натриевая соль, английский препарат легюмекс Д; 2М-4Х, чехословацкий препарат дикотекс-30, ДНОК, натриевая соль и ДНБФ, аммониевая соль, английский

препарат килосеб. Дозировка 2М-4ХМ, 2,4-ДМ и 2М-4Х была 2,3 кг/га по действующему веществу, расход жидкости 250 л/га. ДНОК применялся в дозировке 2,5 кг/га, ДНБФ — 0,8 кг/га; воды расходовалось 600 л/га.

Одновременно с этим был заложен опыт на четырехкомпонентной смеси (овес, вика, клевер и тимофеевка) с двумя гербицидами — ДНОК и ДНБФ. При дальнейшем изложении опыт на смеси клевера с тимофеевкой будет именоваться первым, а на четырехкомпонентной смеси — вторым.

Площадь опытных делянок в первом опыте составляла 8 кв. м, во втором — 24 кв м. Повторность в обоих опытах 3-кратная. Обработка гербицидами проводилась в два срока (выбор срока обработки определялся фазой развития клевера). В первой более ранней, когда клевер находился в фазе 1 тройчатого листа, применялись 2М-4ХМ, 2,4-ДМ и 2М-4Х, во второй — ДНОК и ДНБФ. При обработке последними гербицидами клевер имел 2—3 настоящих листа. Другие культурные растения в период обработки имели следующие фазы развития: овес — 3—4 листа, вика — 5—6 листьев, тимофеевка — была в фазе всходов или одного листа.

Сорняки большей частью находились в поздних фазах развития, в фазах, менее чувствительных к гербицидам. К сожалению, из-за клевера раньше нельзя было проводить обработку. На участке встречалось много однодольных сорняков-злаковых, особенно пырея ползучего, и ситниковых. Из двудольных — наиболее распространенными были марь белая, сушеница болотная, ромашка пахучая, гречишка птичья, гречишка развесистая, торица обыкновенная. Всего было обнаружено 29 видов сорных растений.

При наблюдениях за внешним состоянием культурных растений было установлено следующее. Тимофеевка не повреждалась 2М-4ХМ, 2,4-ДМ и 2М-4Х, от ДНОК и ДНБФ несколько страдала. Клевер оказался менее устойчивым. Он повреждался и первыми тремя гербицидами, правда в слабой степени, ДНОК и ДНБФ действовали на него довольно сильно, особенно первый. Однако отмирания растений ни в одном случае не наблюдалось. Поврежденные растения в дальнейшем оправлялись и разрастались. ДНОК и ДНБФ примерно также действовали и на вику. Судить о действии гербицидов на овес оказалось трудным, он и в контроле был слабо развит, угнетен, концы листьев желтели и отмирали.

Из сорных растений многие виды довольно сильно повреждались тем или другим гербицидом. Однако, вследствие поздней обработки, отмирало в общем немного сорняков. После обработки 2М-4ХМ, 2,4-ДМ, 2,4-ДМ и 2М-4Х сорняки были скручены, приостановлены или ослаблены в росте. Сорные растения, обра-

ботанные ДНОК и ДНБФ, имели на листьях большое количество ожоговых пятен разных размеров.

По истечении примерно месяца после обработки были определены количество и вес сорных растений и клевера, основной культуры травосмеси. На каждой делянке подбирались учетные площадки размером 0,25 кв. м (в первом опыте брались 2 площадки с делянки, во втором — по 4), с которых выдергивались с корнями все сорняки, за исключением злаковых, и клевер, затем сорняки и клевер взвешивались и подсчитывались. На таблице 2 приведены данные первого опыта. Абсолютные величины являются средними из 6 цифр.

Таблица 2

Действие гербицидов на сорняки и клевер

Гербициды	Сорняки				Клевер	
	число растений на 1 кв. м		Вес растений с 1 кв. м		Вес 100 растений	
	абс.	в % от контр.	абс. г	в % от контр.	абс. г	в % от контр.
Контроль 1	306,6	100	1430,9	100	176,2	100
2М-4ХМ	267,3	87,1	1132,9	79,1	226,2	128,3
2М-4Х	312,0	101,7	1106,2	77,3	155,3	88,1
Контроль 2	381,3	100	1675,2	100	107,9	100
2,4-ДМ	448,0	117,4	960,2	57,3	127,5	118,1
Контроль 3	365,3	100	1543,2	100	153,3	100
ДНОК	197,3	54,0	672,6	43,4	85,0	55,4
ДНБФ	208,0	56,9	1015,2	65,5	170,0	110,9

На делянках, обработанных 2М-4ХМ, 2,4-ДМ и 2М-4Х, количество сорняков, как видим из данных таблицы, мало отличалось от контроля, вес же их заметно снизился, особенно после обработки 2,4-ДМ. Вес сорняков по этому варианту составлял 57,3% веса сорняков в контроле. Под действием этих гербицидов отмирание сорняков происходило медленно. Ко дню учета полностью погибших сорных растений могло и не оказаться. Возможно и другое — при подсчете количества сорняков на обработанных этими гербицидами делянках были сделаны ошибки. Сорняки, вследствие сильной деформации, ломались при выдергивании, и отдельные побеги могли быть сочтены за отдельные растения.

По вариантам с обработкой ДНОК и ДНБФ картина получилась иная. Здесь как число, так и вес сорных растений сильно снизился. После обработки ДНОК количество сорняков составляло 54,0% от контроля, вес — 43,4%; после обработки ДНБФ соответственно: 56,9% и 65,5%.

ДНОК и ДНБФ как контактные гербициды действовали быстро и сорные растения успели полностью погибнуть к дню учета.

Что касается действия гербицидов на клевер, то, как уже отмечалось выше, он повреждался в той или иной степени всеми гербицидами. Но гибели растений не было ни по одному варианту. Наоборот, в дальнейшем, благодаря улучшению условий развития (сильное угнетение сорняков и снижение количества их) клевер сильно разрастался и на некоторых опытных делянках внешне выглядел лучше, чем на контроле.

По варианту с обработкой ДНОК вес клевера сильно снизился, он составлял только 55,4% от контроля. По этому варианту клевер был сильно поврежден. Заметно снизился вес клевера и после обработки 2М-4Х. По другим опытным делянкам клевер весил больше, чем по контролю.

В таблице 3 приведены данные второго опыта, который был поставлен на четырехкомпонентной смеси, как уже говорилось выше. Полученные данные были близки к первому опыту. Значительно снизился вес сорных растений и заметно уменьшилось число их на делянках, обработанных ДНОК и ДНБФ. Несколько сильнее действовал на сорняки ДНБФ по сравнению с ДНОК.

Таблица 3

Влияние обработки гербицидами на засоренность кормовой смеси

Гербициды	Число сорняков на 1 кв. м		Сырой вес сорняков с 1 кв. м	
	абс.	в % от контроля	абс. г	в % от контроля
Контроль	220,4	100	1236	100
ДНОК	154,1	69,9	694	56,1
ДНБФ	134,9	61,2	545,8	44,1

Присутствие вики в кормовой смеси, в которой имеются такие медленно развивающиеся растения, как клевер и тимофеевка, весьма нежелательно. Вика быстро развивается и образует за короткий срок мощную вегетативную массу, вследствие чего клевер и тимофеевка сильно угнетаются. Для иллюстрации сказанного приведем число растений клевера на 1 кв. м и вес 100 растений с контрольных делянок кормовой смеси без вики и с викой. (табл. 4).

Таблица 4

Кормовая смесь	Число растений на 1 кв. м		Вес 100 растений	
	абс.	в % от первой	абс. г	в % от первой
Без вики	271	100	146	100
С викой	193	71,2	92	63,0

Как видим, число растений, особенно их вес сильно снизился в травосмеси с викой. Угнетение клевера и тимофеевки в начальный период их развития сказывается и на дальнейшем их состоянии. Уже после укоса вики с овсом они не могут оправиться и настолько разрастись, чтобы хорошо перезимовать. Поэтому на втором году жизни посев этих культур оказывается сильно изреженным и сильно засоренным.

Проводились еще опыты на клевере под покровом овса, сорт П-26 и люцерне, сорт П-243 на опытной базе ВИР, в Красном пахаре под Ленинградом (1960 г.). Использованные гербициды и дозировка их в кг/га по действующему веществу приведены ниже: (табл. 5).

Таблица 5

Клевер		Люцерна	
гербицид	дозировка кг/га	гербицид	дозировка кг/га
2М-4ХМ	2,4	2,4-ДМ	2,4
2М-4Х	1,2	2,4-Д	1,2
2М-4ХМ+2М-4Х	2,4+0,6	2,4-ДМ+2,4-Д	2,4+0,6
ДНБФ	0,7	ДНБФ	0,9

Жидкости расходовалось при обработке ДНБФ 700 л/га, при обработке другими гербицидами — 350 л/га. Повторность опытов 3-кратная, размер делянок 25 кв. м.

В момент обработки клевер находился в фазе нетройчатого листа, люцерна и овес в фазе 3—4 листьев. Всходы клевера были изреженные и появились с запозданием. В течение длительного периода после посева его стояла засуха. Сорняков на участке было до 500 экземпляров на 1 кв. м и находились они в относительно молодом возрасте в период обработки. Наиболее распространенными из них оказались лебеда обыкновенная и дымянка лекарственная. Реже встречались гречишки, пикульник зябра, мокрица, сурепка обыкновенная, крестовник обыкновенный, ромашка лекарственная, редька дикая. Всего было обнаружено 21 вид.

При наблюдении за состоянием культурных и сорных растений, которое было сделано через 2 недели после обработки, установлено довольно сильное действие гербицидов на сорняки. Особенно в этом отношении выделялись делянки, обработанные ДНБФ. Большая часть сорняков на них погибла. По сравнению с контролем они выглядели чистыми от сорняков. На делянках, где применялись гербициды производные феноксимасляных и феноксиуксусных кислот, сорняки сильно скручивались и пригибались к земле. Они обычно засыхали и отмирали.

Клевер и люцерна ни по одному варианту опыта повреждены не были. Располагаясь ниже овса и сорняков, они были защищены от попадания на них гербицидов. Овес оказался поврежденным ДНБФ. На листьях имелись ожоговые пятна разных размеров.

Через 25 дней после обработки были сделаны учеты засоренности. Определялись количество и сухой вес сорных растений. Цифровые данные приведены на таблицах 6 и 7. Они представляют собой средние величины из 12 определений (по 4 учетных площадки, размером 0,25 кв. м с каждой повторности). Данные подвергались статистической обработке.

Как видим из данных таблиц, разница в числе сорных растений, по сравнению о контролем была достоверна только по вариатам с обработкой ДНБФ и 2М-4ХМ с добавкой 2М-4Х. По другим вариантам различия оказались недостоверными. Возможно, что и здесь, как в опыте 1959 г., были сделаны ошибки при подсчете сорняков. Рассмотрим достоверные данные.

Таблица 6

Действие гербицидов на сорняки (посев клевера)

Гербицид	Число растений на 1 кв. м		Достоверных различий от контроля	Сухой вес растений с 1 кв. м.		Достоверных различий от контроля
	абс.	в % от контроля		абс. г	в % от контроля	
2М-4ХМ	419,6	103,70	недостоверн.	70,24	35,68	достоверн.
2М-4Х	440,3	108,82	„	39,68	49,31	„
2М-4ХМ + + 2М-4Х	260,.6	64,41	достоверн.	48,28	25,14	„
ДНБФ	236,0	58,32	„	68,84	35,80	„
Контроль	404,6	100	—	192,0	100	—

Таблица 7

Действие гербицидов на сорняки (посев люцерны)

Гербицид	Число растений на 1 кв. м		Достоверных различий от контроля	Сухой вес растений с 1 кв. м.		Достоверных различий от контроля
	абс.	в % от контроля		абс. г	в % от контроля	
2,4-ДМ	264,6	88,02	недостоверн.	75,92	41,05	достоверн.
2,4-Д	282,0	93,81	„	91,44	49,43	„
2,4-ДМ + + 2,4-Д	336,0	111,71	„	91,44	49,43	„
ДНБФ	176,0	58,54	достоверн.	70,64	38,19	„
Контроль	300,6	100	—	184,96	100	—

После обработки ДНБФ число сорных растений снизилось в среднем по двум культурам на 41,52%, а после обработки 2М-4ХМ с добавкой 2М-4Х — на 35,59%. Снижение относительно невысокое, хотя можно было ожидать значительно большего, если исходить из той внешней оценки действия гербицидов на сорняки, которая была сделана через 2 недели после обработки. Обусловлено это появлением некоторого количества новых или оправлением мало поврежденных сорняков, которые попали в учет.

Сухой вес сорных растений по всем вариантам опыта был достоверен. Это более объективный и легче поддающийся учету показатель, особенно если дело приходится иметь с гербицидами, которые медленно действуют и сильно деформируют растения.

Разница в сухом весе между контролем и опытом по всем вариантам была значительная. Особенно снизился сухой вес сорняков после обработки 2М-4ХМ с добавкой 2М-4Х. Он составлял только 25% от контроля. Сильно действовал на сорняки также ДНБФ. По вариантам с ним сухой вес сорняков составил в среднем 37% от контроля. 2М-4Х и 2,4-Д в примененных дозировках оказались менее эффективными, чем 2М-4ХМ и 2,4-ДМ.

Выводы

Опыты проводились в течение 3 лет. Устанавливалась эффективность различных гербицидов (2М-4ХМ, 2М-4Х, 2,4-ДМ, 2,4-Д, ДНОК и ДНБФ) в борьбе с сорняками в смеси бобовых со злаковыми растениями.

1. В смеси клевера с тимофеевкой можно применять 2М-4ХМ, 2,4-ДМ с дозировкой 2,4 кг/га и ДНБФ в дозе 0,8 кг/га по действующему веществу. Получаются удовлетворительные результаты по угнетению и гибели сорняков. Клевер вначале повреждается, особенно ДНБФ, но позже оправляется, разрастается и вес зеленой массы его увеличивается. Тимофеевка не страдает. Р. Л. Уэйн (Wain, R. L, 1957) отмечает, что белые клевера более устойчивы к 2,4-ДМ, а красные — к 2М-4ХМ.

2. В клевере под покровом при хорошем развитии покровной культуры, может быть использована, кроме указанных выше гербицидов, и 2М-4Х, но с меньшей дозировкой, по сравнению с гербицидами, производными феноксимасляных кислот. Получаются сравнимые результаты. Лучшим вариантом по эффективности в клевере было применение 2М-4ХМ (2,4 кг/га) с добавлением 2М-4Х (0,6 кг/га).

3. В посеве люцерны наиболее подходящими гербицидами оказались 2,4-ДМ (доза 2,4 кг/га) и ДНБФ (доза 0,9 кг/га). В подпокровной люцерне может быть использована и 2,4-Д — доза 1,2 кг/га.

ЛИТЕРАТУРА

Хедл Р. Г. 1957. Химическая борьба с сорняками в посевах зерновых и на пастбищах. Реф. журн., биол. III, 22, 1958, реф. 100540.

Le Brocq, P. F., Beech, C. R. 1956. The role of MCPB and 2,4-DB in the control of weeds in undersown cereals, young leys and established pastures. Proceed. of the third british weed control conf. 2 : 455—463.

Elliot, J. G. 1956. The effects of MCPB and 2,4-DB on seedling and established clovers. Proceed. of the third british weed control conf. 2 : 465—475.

Freyer, J. D., Chancellor, R. J. 1956. The relative toxicitiy of MCPA MC PB, 2,4-D and 2,4-DB to weeds Proceed. of the third british weed control conf. 1 : 357—377.

Rademacher, B. 1957. Цитируется по работе: Kurth, Der Wert substituierter Phenoxybuttersäurederivate als Herbicide. Nachrichtenblatt. Dtsch. Pflanzenschutzdienst, 6.

Wain, R. L. 1955. A new approach to selective weed control. Ann. appl. Biol. 42 : 151—157.

Wain, R. L. 1957. Цитируется по «Сборник иностран. с/х информации» 4 : 14. Новые гербициды 2М-4ХМ и 2,4-ДМ.

Всесоюзный институт защиты растений

В. ТРЕНИНА

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ 2,4 Д, УТ-10 ЛЕЙНА, ДИКОТЕКС-30 И КРЕЗОНИТ Е ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОПОЛКИ ЛЬНА В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Лен, как большинство двудольных растений, чувствителен к гербицидам. Но изучение различных гербицидов и концентраций растворов, времени и типа распыления жидкости, рабочих давлений и метеорологических условий дало возможность рекомендовать отдельные гербициды при определенных условиях применять для химической прополки льна-долгунца.

В Вилянской селекционно-опытной станции, расположенной в льноводной зоне Латвии, с 1956 года проводится изучение различных гербицидов для химической прополки льна. Изучались гербициды типа ростовых веществ — 2,4 Д, УТ-10 Лейна, Дикотекс-30 и гербицид контактного действия — Крезонит Е. Изучение проводилось в опытах с учетной площадью делянок 10 кв. м при 6-ти кратной повторности с посевом льна в ранние сроки, которые не совпадали по годам. Опрыскивание льна проводилось из ранцевого опрыскивателя системы «Автомакс» с размером отверстий распылителя 1,5 и 2 мм.

Метеорологические условия резко различались по годам. 1956 год отличался недостатком влаги в течение летних месяцев, особенно в мае, когда выпало всего 44% осадков месячной нормы. В 1957 году, наоборот, была избыточная влажность в июне и в период созревания и уборки льна, что вызвало интенсивный рост сорняков и полегание льна, начиная с фазы бутонизации. В 1958 г. исключительно влажным был май (205% осадков) и июнь (127%), 1959 год отличался необычайно засухой. Осадки в мае составляли 35% нормы, в июне — 52%, в июле — 40% при очень высоких температурах воздуха. Главные сорняки были представлены засорителями льна преимущественно однолетними: пикульник зябра (*Galeopsis tetrahit*) и торица большая (*Spergula maxima*) марь белая, (*Chenopodium album*) гречишка вьюнковая (*Polygonum convolvulus*), редька дикая (*Raphanus raphanistrum*), василек синий (*Centaurea cyanus*), тысячелистник

(*Achillea millefolium*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), осот желтый (*Sonchus arvensis*).

В 1958 году посевы были сильно засорены пыреем ползучим (*Agropyron repens*). Основные результаты по действию гербицидов на засоренность и урожай льна представлены в таблицах 1 и 2.

Немецкий гербицид УТ-10 Лейна (90% натриевая соль, 2 метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты) испытывался в дозах 0,5 кг, 0,9 кг, 1 кг на 1000 л воды на га и 0,9 кг на 600 л воды (высота растений 10—12 см), и при 2-кратном опрыскивании льна при высоте растений в 6—8 см (0,8 кг на 1000 л воды) и 15—18 см (0,9 кг на 1000 л воды). Основные результаты испытаний следующие:

1. Эффективность применения гербицида УТ-10 зависела от метеорологических условий года. В 1957 году при избытке влаги в период вегетации наблюдалось слабое снижение засоренности посева и незначительное снижение урожая соломки и волокна, что можно объяснить исключительно сильным полеганием льна. В сухой и нормальный по влажности год процент гибели двудольных сорняков был более высоким.

2. Уменьшение дозы воды при опрыскивании до 600 л на га, а также увеличение дозы гербицида до 1 кг и 2-кратное опрыскивание посева льна УТ-10 вызвало снижение выхода длинного волокна на 1,3—1,4%.

3. Лучшей дозой гербицида УТ-10, обеспечивающей уничтожение сорняков и повышение урожая льна, следует считать 0,5—

Таблица 1

Количество погибших сорняков в процентах к первоначальному

Варианты	1956	1957	1958	1959
I. Контроль без прополки	46,9	+36,6	+4,0	
II. Ручная прополка	29,2	33,3	2,2	
III. УТ-10 0,5 кг 1000 л воды	64,6	2,8	62,2	
IV. „ 0,9 „ „ „ „	53,6	26,5	69,4	
V. „ „ „ 600 „ „	45,4	11,8	61,1	
VI. „ 1,0 „ „ „ „	40,2	20,0	51,8	
VII. 2-краткое опрыс. УТ-10 по 0,8—0,9 кг 1000 л воды	77,7	75,0	61,5	
VIII. 2,4 Д 0,3 кг 1000 л воды	50,9	+32,2	—	
IX. 2,4 Д 0,5 кг „ „ „	73,8	+10,0	—	
X. Крезонит Е 2 кг 800 л воды	—	—	31,8	29,4
XI. Крезонит Е 3 кг 800 л воды			2,2	15,4
XII. См. Крезонит Е 2 кг и УТ-10 0,5 кг 800 л воды			71,5	46,2
XIII. Дикотекс-30 3,3 кг 800 л воды			53,1	20,4

Примечание: + = прирост сорняков.

Таблица 2

Средние урожайные данные по вариантам (сорт «Светоч»)

Варианты	Урожай в %% от контроля		
	Соломки	Семян	Волокна
I. Без прополки абс.	29,0	3,9	6,4
„ „ %	100	100	100
II. Ручная прополка	122,1	123,1	115,6
III. УТ-10 0,5 кг 1000 л воды	113,4	128,2	109,4
IV. „ 0,9 „ „ „ „	108,9	135,9	107,8
V. „ 0,9 „ 600 „ „	109,3	135,9	101,6
VI. „ 1,0 „ 1000 „ „	114,5	135,9	106,2
VII. 2-кратн. опрыскив. УТ-10 по 0,8—0,9 кг 1000 л воды	115,5	135,9	103,2
I. Без прополки абс.	33,6	4,5	7,9
„ „ %	100	100	100
II. Ручная прополка	114,3	120	105,5
VIII. 2,4 Д 0,3 кг 1000 л воды	97,3	117,7	91,8
IX. 2,4 Д 0,5 кг „ „ „	98,2	111,1	89,0
I. Без прополки абс.	16,3	2,6	3,7
„ „ %	100	100	100
II. Ручная прополка	142,3	142,3	132,4
X. Крезонит Е 2 кг 800 л воды	122,1	150,0	121,6
XI. „ 3 „ „ „ „	123,9	161,5	116,2
XII. См. Кр. Е 2 кг + УТ-10 0,5 кг 800 л воды	138,6	179,2	132,4
XIII. Дикотекс-30 3,3 кг 800 л	133,1	150,0	143,2

Примечание: Урожайные данные по УТ-10 за 3 года (1956—1958 гг.), по Крезониту Е и Декотексу-30 за 2 года (1958—59), по 2,.4 Д — за 2 года (1956—57).

0,9 кг на 1000 л воды, что составляет 450—800 г в пересчете на действующее начало.

4. Двукратное опрыскивание льна приводило к угнетению растений льна, вызывало задержку цветения на 5—7 дней и удлиняло вегетационный период.

Гербицид 2,4 Д (60% натриевая соль дихлорфенолуксусной кислоты) в дозах 0,3 и 0,5 кг на 1000 л воды/га при высоте растений льна 10—12 см показал слабую эффективность по снижению засоренности посева и привел к снижению урожая соломки и волокна до 11%, что явилось основанием для снятия его с дальнейшего изучения и рекомендации по химической прополке льна.

Чехословацкий гербицид Дикотекс-30 (калийно-натриевая соль 2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты) в дозе 3,3 кг на 800 л воды на га (высота растений 6—8 см) показал хорошие результаты по очищению посева льна от сорняков и дал прибавку урожая в среднем за 2 года по соломке 33,1%, по семенам 50%, по волокну 43,2%.

Венгерский гербицид Крезонит Е (50% динитроортокрезилат аммония) проверялся в течение 2 лет. Оптимальной температурой для применения этого гербицида является 13—14° С. Опрыскивание при 22—28° С вызывало в наших опытах ожог и гибель части растений льна. В опытах изучались дозы 2, 3 и 4 кг на 800 л воды (при высоте 6—8 см). При дозах 3 и 4 кг наблюдалась значительная гибель растений льна, особенно у сорта Л-1120. Доза 2 кг/га не вызывала гибели льна, даже при повышенной температуре воздуха. Крезонит Е очищает посевы льна от основных видов сорняков — крестоцветных, пикульника, гречишки вьюнковой, василька, торицы и др., но очень слабо действует на тысячелистник и совершенно не влияет на марь белую.

Поэтому лучший результат по снижению засоренности и повышению урожайности посевов льна показало опрыскивание смесью гербицидов УТ-10 0,5 кг и Крезонит Е 2 кг на 800 л воды на га (высота растений 6—8 см). В данном случае урожай соломки сорта Светоч повысился на 38,6%, семян — 19,2%, волокна — на 32,4% и были уничтожены все сорняки.

Следует отметить, что ни в одном из случаев испытания гербицидов не было отмечено снижения или повышения качества волокна и семян по сравнению с контролем.

Основные выводы и предложения производству

1. Гербициды типа 2М 4Х (УТ-10 Лейна, Дикотекс-30) можно рекомендовать для химической прополки льна в дозах 500—800 г действующего вещества на га при распылении жидкости конными и тракторными опрыскивателями в 500 л воды, ранцевыми — в 800—1000 л воды. Высота растений льна при опрыскивании 6—8 см (до 15 см).

2. При разных метеорологических условиях действие и эффективность гербицидов изменяются. В сухую и жаркую погоду усиливается, в дождливую — снижается.

3. Сортовая реакция на действие разных гербицидов имеет значение. Сорт Л-1120 более чувствителен к гербицидам, чем сорт Светоч.

4. Наиболее чувствительными сорняками, погибающими при дозе 500 г гербицида (2М-4Х) на га являются крестоцветные и лебеда. При засорении посевов льна пикульниками, гречишниками, осотом, бодяком и др. доза гербицида должна повышаться до 800 г/га.

5. Химическая прополка дает высокий экономический эффект — снижение затрат труда в 15—20 раз, сокращение времени на проведение прополки и в конечном итоге дает большую экономию денежных средств.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамов Н. Г. 1956. Опыт химической борьбы с сорняками в посевах льна, Бюлл. н.-техн. информ., 1. Калинин.

Абрамов Н. Г. 1955. Авиационный химический способ борьбы с сорняками в посевах льна-долгунца. Лен и конопля, 5.

Вашак В. П. 1952. Опыт химической прополки льна-долгунца в Чехословакии. Лен и конопля, 2.

Леонов С. А., Воробьев Ф. К., Абуев А. А. 1956. Химические способы борьбы с сорняками в посевах льна. Лен и конопля, 2.

Ленник Е. Ф. 1956. Химическая прополка льна-долгунца. Лен и конопля, 7.

Линник Е. Ф. 1957. Борьба с сорняками льна при помощи гербицидов (обзор). Сб. иностран. с/х информ. 1.

Ратай К. 1956. Применение 2 метил-4-хлорфеноксиуксусной кислоты для уничтожения сорняков в посевах льна-долгунца. За социалистич. с/х науку. Чехослов. акад. с/х наук, 4 (А).

Свитек И. 1958. Дикотекс-30 препарат для уничтожения сорняков в посевах льна и зерновых. Лен и конопля, 5.

Вилянская селекционно-опытная станция

А. ЭГЛИТЕ

ПРИМЕНЕНИЕ ТРИХЛОРАЦЕТАТА НАТРИЯ В БОРЬБЕ С МНОГОЛЕТНИМИ ЗЛАКОВЫМИ СОРНЯКАМИ

Трихлорацетат (ТХА) известен как гербицид, который дает хорошие результаты в борьбе с многолетними злаковыми сорняками.

Р. Дунхам, К. Буккольц, Л. Дершейд (Dunham, Buckholz, Derscheid, 1956) рекомендуют применять трихлорацетат натрия в борьбе с пыреем путем опрыскивания вспаханной почвы поздним летом в дозах 20—40 кг/га. Э. Рориг (Rohrig, 1958) и Э. Велте (E. Welte, 1958) рекомендуют применять трихлорацетат для подготовки почвы под лесные культуры осенью.

Указанные авторы отмечают, что при опрыскивании свежевспаханной почвы ТХА следует применять в значительно меньших дозах, нежели при прямом опрыскивании сорняков.

Т. А. Каспирова (1959) сообщает предварительные результаты применения ТХА в посадках шиповника и смородины.

Н. Н. Мельников, Ю. А. Баскаков и К. С. Бокарев (1954) указывают, что в борьбе с узколистными сорняками достаточно 25—35 кг/га ТХА.

В Латвийской ССР до сих пор исследования по применению ТХА в лесном хозяйстве не проводилось, поэтому в Институте лесохозяйственных проблем и химии древесины в 1958 году начаты исследования о применении ТХА в лесном хозяйстве и в борьбе с сорняками.

Методика работ

В лаборатории изучалось действие ТХА на всхожесть семян редиса и пшеницы в водном растворе и в гумусо-песчаной почве. Семена проращивались в чашках Петри при разной концентрации гербицида в трехкратной повторности. Действие ТХА на взрослые растения изучалось в полевых условиях на 12 пробных площадях, заложенных в лесных питомниках, на вырубках и опушках. Учет сорняков производился на площади 4—10 м².

В питомниках опрыскивалась свежеобработанная почва. На вырубках и опушках опрыскивалась необработанная почва на площадках 1, 2, 3,14 и 8 м². На следующий год на обработанных химикатом площадках произведен посев или посадка деревьев или сельскохозяйственных растений.

Для выяснения действия ТХА на почвенную микрофлору в почву закопаны предметные стекла (в горизонте A_1) и через 34 дня на них под микроскопом учитывалась выросшая микрофлора. На пробных площадях, заросших злаками и двудольными сорняками в некоторых случаях применялся совместно ТХА и бутиловый эфир 2,4-Д.

В опытах использовался отечественный препарат ТХА, содержащий 61,75% трихлорацетата натрия. В тексте и в таблицах дозы ТХА и других гербицидов указываются по действующему началу.

Препарат ТХА представляет собой кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде (460 г на 1 л воды при 20° С).

Результаты исследований

Результаты лабораторных исследований показали (таблицы 1 и 2), что на всхожесть семян и рост всходов пшеницы и редиса ТХА действует значительно слабее, чем 2,4-Д и динитроортокрезол (ДНОК), причем пшеница более чувствительна к нему, чем редис. Росту всходов пшеницы значительно препятствовала концентрация ТХА в почве и воде 0,01%, а росту всходов реди-

Таблица 1

Действие ТХА, 2,4-Д и ДНОК на семена и всходы редиса и пшеницы в водном растворе

Вид, породы растения	Фаза развития	Гербицид	Концентрация гербицида в воде в %							
			0	0,000001	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1,0
			Всхожесть или рост в %							
Редис	Всхожесть	ТХА	100	116	109	106	105	110	104	0
		2,4-Д	100	121	133	120	129	66	13	0
		ДНОК	100	103	106	100	71	15	0	0
	Рост всходов	ТХА	100	116	146	161	143	114	85	0
		2,4-Д	100	175	86	35	30	18	13	0
		ДНОК	100	144	103	135	111	58	0	0
Пшеница	Всхожесть	ТХА	100	85	92	83	90	83	83	0
		2,4-Д	100	78	88	77	75	82	46	0
	Рост всходов	ТХА	100	93	93	93	90	90	60	0
		2,4-Д	100	100	74	42	21	15	12	0

Таблица 2

Действие ТХА, 2,4-Д и ДНОК, внесенных в почву, на семена и всходы редиса и пшеницы

Культура	Фаза развития	Гербицид	Содержание гербицида в почве в %						
			0	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1,0
			Всхожесть или рост в %						
Редис	Всхожесть семян	ТХА	100	123	121	98	115	91	93
		2,4-Д	100	148	137	91	12	0	0
		ДНОК	100	112	88	52	0	0	0
	Рост всходов	ТХА	100	106	92	85	93	80	50
		2,4-Д	100	94	96	16	5	0	0
		ДНОК	100	92	104	68	0	0	0
Пшеница	Всхожесть семян	ТХА	100	93	90	86	81	79	29
		2,4-Д	100	84	76	76	76	25	9
		ДНОК	100	92	107	100	0	0	0
	Рост всходов	ТХА	100	106	94	106	45	35	12
		2,4-Д	100	92	107	79	34	9	6
		ДНОК	100	85	90	92	0	0	0

са — 0,1%, т. е. редис переносит в 10 раз более высокую концентрацию.

Действие ТХА на микрофлору почвы изучалось на одной пробной площади на супесчаной почве в типе леса ельник зеленомошниковый.

Почва опрыскивалась 19 марта 1959 года дозой 22,5 г ТХА на 1 м². Предметные стекла закопаны в почву 14 августа 1959 года, выкопаны 18 сентября. Данные учета микроорганизмов в таблице 3 показывают, что количество бактерий и грибов под действием трихлорацетата сокращалось примерно в полтора раза.

Таблица 3

Влияние ТХА на микрофлору почвы

№№ п/п	Доза ТХА г/м²	Количество микроорганизмов на 250 полях зрения микроскопа		
		бактерий шт.	актиномицеты	грибы
1	0	9738	850	8000
2	20	7161	716	5670

Примечание: Микроорганизмы учитывались по методу обрастания пластинок в каждом варианте на 5 предметных стеклах.

Применение трихлорацетата в питомниках

Результаты опытов по борьбе с пыреем ползучим (*Agropyron repens*) в питомниках на 6 пробных площадях (таблица 3) показали, что на свежевспаханных почвах необходимо применять дозы 25—40 кг/га ТХА. Такие дозы снижают количество пырея в 4—10 раз, что дает возможность обычными приемами ухода уничтожить остатки пырея (рис. 1).

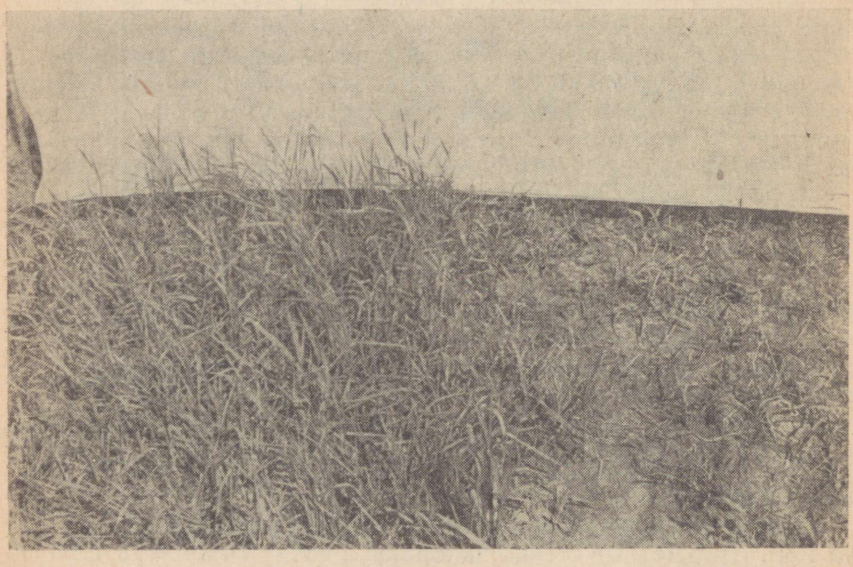


Рис. 1. Действие ТХА на пырей. Слева — контроль, справа — площадка опрыскана ТХА — дозой 40 кг/га.

Полевые опыты, также как и лабораторные, показали, что на семена двудольных сорняков ТХА действует сравнительно слабо. Количество двудольных семенных сорняков при увеличении доз ТХА сокращалось значительно меньше, чем количество пырея, а иногда даже возросло.

На основании наших наблюдений и литературных данных, можно рекомендовать применение ТХА в питомниках в августе — на суглинистых, глинистых и богатых гумусом почвах и в сентябре — на песчаных и супесчаных почвах.

Осеннее опрыскивание дозами 25—40 кг/га не повредило сосне обыкновенной, сосне веймутовой, лиственнице сибирской, ели обыкновенной, чилиге древовидной, смородине черной и глухой, картофелю, томатам, капусте и вике, высеянным или выса-

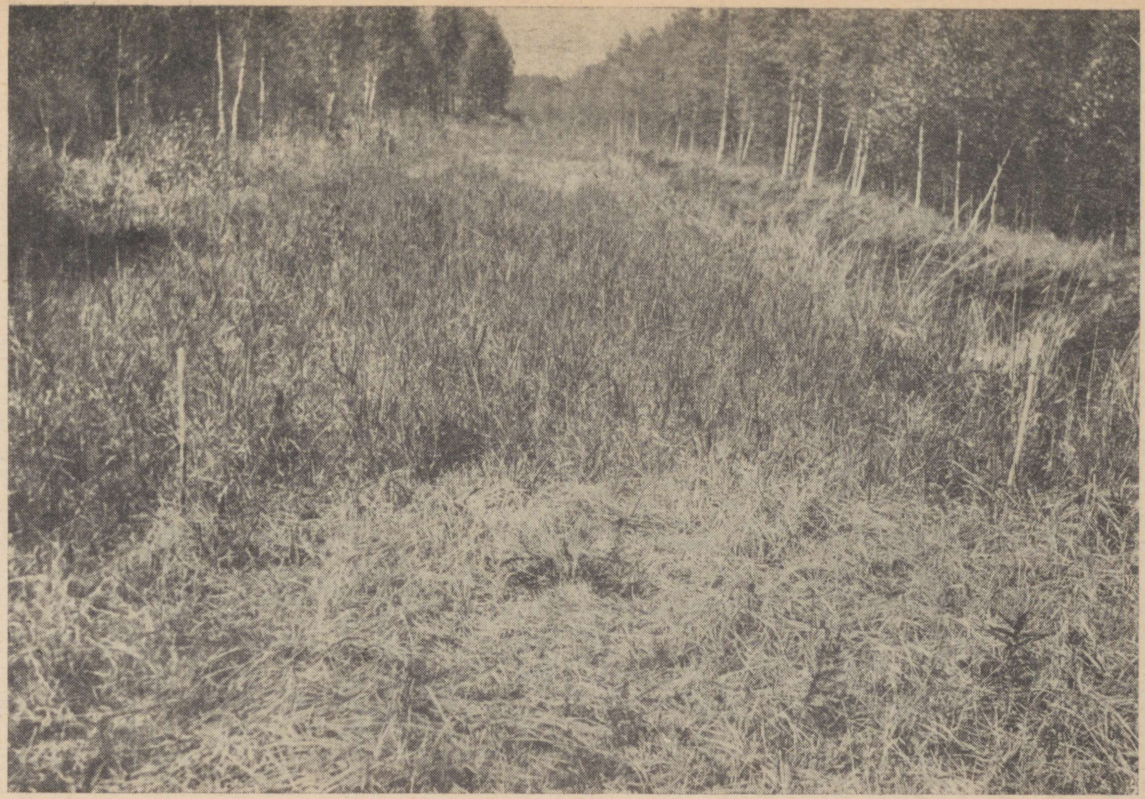


Рис. 2. Действие ТХА на вейник наземный. На переднем плане ТХА 15 г/м², позади — контроль.

женным следующей весной. Овес при дозе ТХА 30 кг/га не пострадал, но при дозе 40—50 кг всхожесть и рост его резко ухудшился (таблица 4).

Приведенное указывает на то, что следующей весной нельзя высевать в обработанную осенью трихлорацетатом почву чувствительные к нему культуры.

Согласно нашим наблюдениям и литературным данным, (Н. Н. Мельников, Ю. А. Баскаков, К. С. Бокарев, 1954) куль-

Влияние ТХА на количество сорняков в питомниках

№ № пробной площади	Почва и степень засоренности с пыреем	Время опрыскивания	Время учета	Уход после опрыскивания. Культура 1960 г.
1	Песчаная, сильно засоренная	4. VI 59	11. IX 59	не был, в 1960 г. пар
2	Гумусовая песчаная, сильно засоренная	30. X 59	1. VII 60	культивация весной 1960 г посев овса и вики.
3	Гумусовая, песчаная, средне-засоренная	12. IX 59	28. V 60 урожай 25. VII	культивация весной 1960 г посадка картофеля.
4	Супесчаная, средне-засоренная	2. XI 59	2. VI 60	культивация весной 1960 г пар
5	Суглинистая сильно засоренная	3. XI 59	28. VI 60	культивация весной 1960 г посадка томатов
6	Супесчаная сильно засоренная	3. XI 59	16. VI 60	культивация весной 1960 г посев и посадка деревьев.

турные растения по своей устойчивости к небольшим концентрациям трихлорацетата могут быть подразделены на 3 группы.

1. Устойчивые растения: капуста, морковь, сельдерей, томаты, свекла, лен, горох, вика.

2. Средне-устойчивые растения: сосна, лиственница, ель, картофель, шпинат, клубника, люцерна.

3. Чувствительные растения: хлебные злаки, (овес, рожь, пшеница, ячмень), клевер, люпин.

Таблица 4

(опрыскивалась свежевспаханная почва)

Доза ТХА кг/га	Пырей	Другие злаки	Двудольные сорняки	Культурные растения		Итого	Влияние ТХА на культуру
				овес	вика		Урожай клубней картофеля кг/10 кв. м
	зеленая масса надземных частей г/кв.м.						
0	726	57	242			1025	
20	150	25	673			848	
30	122	25	532			679	
40	50	48	520			618	
60	37	22	566			625	
80	20	10	505			535	
0	160		268	395	825	1648	овес при дозах 40 и
30	44		353	460	630	1487	50 кг/га сильно пострадал
40	9		560	110	775	1454	
50	3		810	60	378	1251	
0	128						24,1
30	43						29,5
40	13						27,1
50	12						21.3
							картофель не пострадал
0	35		17			52	
25	1		14			15	
40	0		5			5	
0	122		39			161	томаты при дозах 50 кг/га
50	6		42			48	не пострадали
0	25		121			146	сеянцы и саженцы деревь-
40	2		86			88	ев при дозе 40 кг/га не пострадали.

№ пробной площади	Тип леса, почвы	Дата опрыскивания	Дата посадки ели и сосны	Дата учета	Доза ТХА на 1 м²	Доза 2,4-Д на 1 м²
1	Ельник зеленомошниковый, почва супесчаная	19. IX 58	6. V 59	10. VIII 59	0	—
					8	—
					16	—
					24	—
					32	—
2	Ельник зеленомошниковый, почва гумусо-песчаная	6. IX 59	23. IV 60	8. VI 60	0	—
					10	
					15	
					20	
					25	
3	Ельник кисличниковый, почва суглинистая	4. VI 59	24. IV 60	24. VI 60	0	—
					8	—
					12	—
					16	—
					20	—
					24	—
4	Ельник кисличниковый,. почва суглинистая	4. VI 60	24. IV 60	25. VI 60	0	—
					15	—
					15	—
					15	—
5	Снытевый, почва гимусово-суглинистая	2. X 59	25. IV 60	17. VI 60	0	
					8	
					8	0,5
					12	—
					12	0,5
					15	—
					15	0,5
6	Снытевый, почва гумусо-суглинистая	27. VIII 59	24. IV 60	17. VI 60	0	
					15	
					15	0,5
					15	1,0

Таблица 5

на количество сорняков на вырубках

Величина опрыскан. площадок	Приживаемость %		Надземная масса сорняков г/м²			Главные породы сорняков во время учета
	ель	сосна	вейник наземный	злаковые итого	двудольные сорняки	
	23	0	543	555	257	Вейник наземный, кипрей
3,14 м²	100	80	83	90	847	купырь, кипрей
„	100	100	39	39	787	„ „
„	100	94	30	30	880	„ „
„	80	80	0	0	680	„ „
	100	76	647	687	60	Вейник наземный
8 м²	100	100	40	52	82	„ , сныть
„	100	96	21	26	124	„ , кипрей
„	96	96	7	7	140	бодяк, сныть
„	100	96	3	3	61	„ , тысячелистник
	52	38		1370	668	Вейник наземный, луговник,
3,14 м²	100	100		85	523	„ , купырь
„	97	94		20	624	купырь
„	100	85		7	692	купырь
„	100	90		2	914	купырь
„	100	97		2	1089	купырь, сныть
	83	61		634	607	Вейник наземный, купырь,
1 м²	99	94		7	716	купырь, сныть
2 „	100	97		7	494	„ „
3,14 „	96	93		7	494	„ „
	100			261	592	Вейник ланцетный, луговник,
2 м²	98			69	243	сныть, купырь, лабазник
„	100			92	264	сныть, лабазник, купырь
„	100			19	423	„ „ „
„	100			25	239	„ „ „
„	98			29	200	„ „ „
„	100			66	236	„ „ „
	96			252	322	Вейник ланцетный, луговник,
2 м²	96			36	131	сныть, купырь, лабазник
„	100			53	53	сныть, лабазник, купырь
„	98			17	62	„ „ „

Н. Н. Мельников (1954) на основе литературных данных отмечает высокую чувствительность к ТХА древесных растений, но,согласно нашим наблюдениям, это не относится к главным лесным породам Латвии. Необходимо еще более подробно исследовать чувствительность древесных пород к ТХА.

Применение ТХА натрия для подготовки почвы под лесные культуры

Пробные площади заложены в типах лесорастительных условий ельник-зеленомошниковый, ельник-кисличниковый, и снытевый, заросших главным образом злаковыми сорняками:

вейник наземный	— *Calamagrostis epigeios*
„ тростниковидный	— *C. arundinacea*
„ ланцетный	— *C. lanceolata*
луговник	— *Deschampsia sp.*
овсяница и др.	— *Festuca sp.*

Данные учета (таблица 5) показывали, что опрыскивая необработанную почву, необходимо применять следующие дозы ТХА:

для вейника наземного 15 г/м²
вейника ланцетно- и тростниковидного 12 г/м²
луговника и др. злаков 10 г/м²

При упомянутых дозах мало пострадали и сравнительно скоро отрасли следующие двудольные растения:

купырь лесной	— *Anthriscus silvestris*
сныть обыкновенная	— *Aegopodium podagraria*
бодяк огородный	— *Cirsium oleraceum*
бодяк полевой	— *Cirsium arvense*
лабазник вязолистный	— *Filipendula ulmaria*
тысячелистник	— *Achillea millefolium*
кипрей узколистный	— *Epilobium angustifolium*
одуванчик лекарственный	— *Taraxacum officinale*
хвощ полевой	— *Equisetum arvense*

Совместное применение ТХА и 2,4-Д против вышеуказанных устойчивых сорняков дало удовлетворительные результаты только в отдельных случаях (таблица 5).

Сосна и ель, посаженные весной на опрысканные осенью (дозами 10—15 г/м² ТХА) площадки, дали приживаемость 93—100%, и на корнях их микориза образовалась нормально, однако, при опрыскивании в ноябре наблюдалась несколько более светлая окраска хвои, поэтому позднее применение ТХА — в октябре и ноябре — не рекомендуется.

На обработанных трихлорацетатом площадках ель можно сажать под лопату, сосну — под меч без механической обработки почвы.

Наблюдения на пробных площадках показали, что нецелесообразно применять ТХА на площадках, заросших устойчивыми двудольными сорняками или при большей примеси их в растительном покрове.

Борьба с пыреем в питомниках и на сельскохозяйственных почвах, а также борьба со злаковыми сорняками на вырубках (в последнем случае при обработке химикатом 25% площади), обходится примерно в 40 рбл./га.

Выводы

1. Трихлорацетат натрия при больших дозировках является гербицидом сплошного действия, но на злаковые он действует значительно сильнее, чем на двудольные. Он дает хорошие результаты в борьбе с многолетними злаковыми сорняками в питомниках и на вырубках при подготовке почвы под лесные культуры.

2. Трихлорацетат легко растворяется в воде, быстро проникает в почву и усваивается растениями главным образом через корни. Вызывает также временно подавление действия почвенных бактерий и грибов. На семена растений в почве действует сравнительно слабо. Действие гербицида в почве продолжается 3—6 месяцев, на тяжелых почвах — более продолжительно.

3. В борьбе с пыреем в питомниках и на сельскохозяйственных почвах следует опрыскивать свежеобработанную почву, доза 25—40 кг/га ТХА. Опрыскивают в августе на суглинистых, глинистых и торфяных почвах; в сентябре — на песчаных и супесчаных почвах. Следующей весной на опрысканных площадях можно сеять или сажать сравнительно устойчивые против ТХА древесные или сельскохозяйственные растения, но нельзя сеять или сажать чувствительные растения, т. е. хлебные злаки — овес, рожь, пшеницу, ячмень, клевер и люпин. Необходимы дальнейшие наблюдения над устойчивостью к ТХА разных древесных пород.

4. При подготовке почвы под лесные культуры опрыскивается необработанная почва, т. к. обработка почвы на вырубках трудоемка. Опрыскивание следует производить на площадках 1—2 м² или на полосах такой же ширины в августе-сентябре. На площадках, заросших вейником наземным, необходимо применять дозу 15 г/м², а вейником тростниковидным и ланцетным — 12 г/м², луговником и др. злаковыми — 10 г/м².

Под кронами старых деревьев и ближе 1,5 м от подроста ТХА применять нельзя.

На площадях, заросших главным образом злаками, применяя вышеуказанные дозы, можно достичь почти полного отмирания растительности, после чего сосну можно сажать под меч Колесова, ель — под лопату без подготовки почвы.

На площадях, заросших устойчивыми двудольными сорняками, применение ТХА нецелесообразно.

ЛИТЕРАТУРА

Каспирова Т. А. 1959. Опыты химической борьбы с пыреем ползучим в посадках шиповника и смородины. Краткие итоги научн. исслед. по защите растений в сев.-западн. зоне СССР.

Мельников Н. Н., Ю. А. Баскаков, К. С. Бокарев. 1954. Химия гербицидов и стимуляторов роста растений.

Bylterud, A. 1958. Control of couch-grass (Agropyron repens P. B.) with trichloracetic acid. Acta agric. Skand. 8.

Dunham, R. S., Buckholz, K. P., Derscheid, L. A. 1956. Control of quackgrass, Agropyron repens L. Minn. agric. Exp. sta. Bull. 434.

North centre weed conference. Policy commitee Report. Agricultural chemicals. 1949. IV. 2. 37. 71.

Rozsnyay, Z. 1960. Neue Möglichkeiten bei der chemischen Unkrautbekämpfung im Walde. Der Forst- und Holzwirt, 15 (4).

Rohrig, E. 1958. Einsatz von Herbiciden zur Unkrautbekämpfung auf Freiflächen und in Beständen. Allgemeine Forstzeitschrift, 19.

Welte, E. Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeit von TCA im Walde. Allgemeine Forstzeitschrift, 19.

Институт лесохозяйственных проблем и химии древесины Академии наук Латвийской ССР.

К. ЭЙДУКС

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЧИСТКИ СЕМЯН ЛЬНА ОТ СЕМЯН СОРНЯКОВ НА ВАЛМИЕРСКОЙ ЛЬНОСЕМЕНОВОДЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Борьбе с сорняками с каждым годом уделяется все больше внимания. Особенно за последние годы повысился удельный вес химической борьбы с сорняками, но основой в этой борьбе является все же ряд агротехнических мероприятий, среди которых не малую роль играет посев очищенными семенами.

В обеспечении колхозов сортовыми семенами льна, важное место занимают государственные льносеменоводческие станции, одной из задач которых является производить очистку заготовленных сортовых семян до посевных кондиций первого класса. Для организации правильной очистки семян важно знать состав и количество семян сорных растений в семенах льна и их динамику.

Валмиерской льносеменоводческой станцией изучалась динамика семян сорных растений в семенах льна, сданных колхозами Валмиерского района за последние 10 лет (1950—1959 гг.).

Проведенные наблюдения показывают, что количество семян сорняков в семенах льна в последние годы повысилось. Так, среднее количество семян сорняков первых пяти лет указанного периода, 1950—1954 гг.) составляло 990 штук на 1 кг семян льна, а за следующие пять лет — 2381 штуку на 1 кг семян льна.

Среди сорняков, количество семян которых в семенах льна увеличилось больше других, надо отметить: вика волосистая (*Vicia hirsuta*), марь белая (*Chenopodium album*), плевел льняной (*Lolium remotum*) род *Polygonum*, главным образом горец льняной (*P. Linicola*) и пикульники (*Galeopsis sp.*).

К причинам, вызывающим увеличение количества семян сорных растений в семенах льна, можно отнести обильное удобрение посевов льна азотом, на что указывает большое количество семян нитрофильных сорняков — мари белой, пикульников и пр. Некоторые наблюдения показывают, что количество семян сорня-

ков в семенах льна больше с полей, где азот применен в виде подкормки.

Причиной увеличения количества семян сорняков в семенах льна, является также сокращение площадей посева льна после залежей и на целинных землях с 42,6% в 1950 г. на 7,5% в 1959 году.

Нижеследующая таблица 1 отражает количество семян сорняков в 1 кг семян льна, азотом удобренную площадь льна в процентах и посев льна по залежам и целинам (в %%) за период 1950—1959 гг.

Таблица 1

Годы	Среднее количество семян сорняков в 1 кг семян льна	Азотом удобренная площадь посева льна в %	Посев льна по залежам и целине в %
1950	854	1,86	42,60
1951	696	0,60	55,09
1952	1019	3,71	33,30
1953	914	44,49	18,10
1954	1468	44,44	14,70
1955	1086	52,66	10,0
1956	1780	72,97	12,88
1957	3883	73,50	6,4
1958	2907	82,76	9,7
1959	2251	51,16	7,5

Изменение количества семян сорняков в семенах льна в отдельные годы зависело от ряда условий, среди которых кроме агротехнических, как удобрение, сроки сева, обработка почвы, уход за посевами и др., можно отметить и метеорологические условия данного года.

Учитывая большую роль семенного материала в распространении сорняков, поднимается вопрос не является ли семенной материал, выдаваемый Валмиерской семеноводческой станцией причиной увеличения количества семян сорняков в семенах льна и вместе с тем — засоренности полей.

Для выяснения этого вопроса приводим таблицу 2, в которой отражены средние данные 25 колхозов Валмиерского района за два года (1950—1951 гг.) деятельности льносеменоводческой станции и данные за последние 2 года (1958—1959 гг).

Из данных таблицы 2 следует:

1. Количество семян сорняков в заготовленных семенах льна в 1958—1959 гг., по сравнению с 1950—1951 гг., увеличилось более чем в 3 раза.

2. Количество семян сорняков в семенах льна после очистки на станции за указанные периоды в некоторой мере снизилось.

3. Коэффициент эффективности[1] очистки с 2,23 за эти же периоды повысился до 8,34.

Коэффициенты эффективности очистки отдельных видов сорняков следующие:

	1960—1951 гг.	1958—59 гг.
Centaurea cyanus	1,56	4,29
Polygonum linicola	1,61	6,80
Lolium remotum	5,50	1,74
Chenopodium album	3,79	78,5
Brassica campestris	3,76	41,7
Galeopsis sp.	3,0	26,2
Polygonum convolvulus	3,0	68,0
Raphanus Raphanistrum	3,8	36,0
Rumex acetosella	1,5	81,0
Spergula sp.	7,4	64,0
Vicia sp.	3,0	10,5

4. Почти полностью удаляются при очистке из семян льна семена таких сорняков, как *Brassica campestris, Chenopodium album, Galeopsis sp., Spergula sp.* и многие др.

Можно отметить, что в семенах, выдаваемых Валмиерской льносеменоводческой станцией полностью отсутствуют семена упоминаемого в литературе сорняка льна — рыжика льняного (*Camelina alyssum*), но при сдаче семян льна на станции в отдельных партиях, хотя и в незначительном количестве, семена этого вида встречаются, что указывает на засоренность почвы семенами указанного сорняка.

5. Труднее других семян сорняков отделяются семена плевела. Коэффициент эффективности очистки семян этого вида за указанный период снизился. Количество семян *Lolium remotum* в заготовленных семенах с каждым годом продолжает увеличиваться.

Обобщая приведенные данные, можно сделать следующий вывод, что повышение засоренности заготовленных семян льна в общем не является следствием состояния очистки семян на льносеменоводческой станции, но для успешной борьбы с указанным приростом засоренности семян льна необходимо срочно обратить внимание на усовершенствование очистительных машин для семян льна, и разработать комплекс мероприятий для борьбы с сорняками.

[1] Коэффициентом эффективности очистки называется соотношение количества семян сорняков до очистки и после нее.

Годы	Кол-во проанализир. образцов	*Agropyron repens*	*Anchusa arvensis*	*Brassica campestris*	*Bromus secalinus*	*Camelina alyssum*	*Centaurea cyanus*	*Chenopodium album*	*Cirsium arvense*	*Crepis tectorum*	*Euphorbia helioscopia*	*Festuca pratensis*	*Galeopsis sp.*	*Galium aparine*	*Knautia arvensis*
															1950—1951 годы
1950	123 *	—	—	125	—	—	108	73	5	—	1	1	27	—	4
1951	113 *	2	1	3	2	2	173	33	5	—	—	1	72	1	17
Ср. за 2 года		1	—	64	1	1	140	53	5	—	—	1	50	—	10
															1950—1951 годы
1950	22 **	—		31	—		57	19	—	—	—		13		1
1951	27 **	—	—	4	—	—	135	8	2	—	—	—	21	—	10
Ср. за 2 года		—	—	17	—	—	96	14	1	—	—	—	17	—	5
															1958—1959 годы
1958	175 *	—	2	43	2	1	250	258	4	22	—	6	192	—	14
1959	165 *	—	—	207	—	4	162	842	—	—	—	13	228	—	8
Ср. за 2 года		—	1	125	1	2	206	550	2	11	—	10	210	—	11
															1958—1959 годы
1958	27 **	—	—	2	—	—	44	2	1	2	—	1	10	—	—
1959	34 **	—	—	4	—	—	51	12	—	—	—	6	6	—	1
Ср. за 2 года		—	—	3	—	—	48	7	—	—	—	4	8	—	—

* мелкие партии
** крупные объединенные партии

Таблица 2

в одном килограмме семян льна

Lathyrus pratensis	*Lolium remotum*	*Nestia paniculata*	*Phleum pratense*	*Polygonum convolvulus*	*Polygonum sp.*	*Prunella vulgaris*	*Raphanus raphanistrum*	*Ranunculus sp.*	*Rumex acetosella*	*Scleranthus annuus*	*Sonchus arvensis*	*Spergula arvensis*	*Spergula maxima*	*Trifolium sp.*	*Vicia sp.*	Остальные виды	Всего
до очистки																	
2	25	1	18	20	144	2	38	2	68	—	6	86	30	43	1	24	854
13	18	—	1	22	232	4	1	—	1	4	20	8	23	2	5	30	696
8	22	—	10	21	188	3	19	1	35	2	13	47	27	23	3	27	775
после очистки																	
1	3		13	7	126	—	9	—	46	—	—	8	8	1	—	12	354
1	5	—	—	7	109	—	1	—	1	1	14	2	1	1	2	15	340
—	4	—	7	7	117	—	5	—	24	—	7	5	5	1	1	14	347
до очистки																	
—	130	—	58	68	1449		27	—	147	10	—	1	104	14	54	51	2907
—	142	—	17	67	414	—	45	—	14	3	1	—	24	4	29	27	2251
—	136	—	37	68	931	—	36	—	81	7	—	—	64	9	42	39	2579
после очистки																	
—	76	—	—	1	196	—	1	—	2	1	—	—	1	—	4	25	367
—	80	—	—	—	77	—	1	—	—	—	1	—	—	—	3	10	252
—	78	—	—	—	137	—	1	—	1	—	—	—	—	—	4	18	309

Валмиерская льносеменоводческая станция Латвийской ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

III НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ ТАЛЛИН—САКУ, 4—7 АВГУСТА 1960 ГОДА

1. Общее положение с защитой растений в Литовской, Латвийской и Эстонской ССР

Декабрьский пленум Центрального Комитета КПСС (1959 г.) указал, что основным условием повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а следовательно и увеличения производства продуктов, является дальнейший рост культуры земледелия во всех колхозах и совхозах.

Для выполнения этой почетной задачи требуется практически осуществить перевод всего сельского хозяйства страны на подлинно научную основу.

Одно из важнейших звеньев в комплексе мероприятий научно-обоснованной системы земледелия является правильно и своевременно организованная и наиболее эффективная борьба с вредителями, болезнями растений и сорняками.

В Прибалтийских республиках потери урожая от главнейших вредителей, болезней и сорняков достигают внушительных размеров. Эти потери могут быть в значительной степени устранены путем планомерного проведения уже разработанных наукой мероприятий, а также путем широкого внедрения научных исследований по изысканию новых и усовершенствованных средств и методов борьбы с вредителями и болезнями растений и сорняками применительно к местным условиям.

В выполнение этой, весьма важной задачи включились научные работники — энтомологи, фитопатологи, специалисты по гербицидам, гельминтологи и др. специалисты, работающие в Литовской, Латвийской и Эстонской ССР, которые полны решимости внести свой вклад в дело дальнейшего подъема сельского хозяйства.

Обсуждение заслушанных на конференции докладов по различным вопросам защиты растений показало, что в республиках Прибалтики за последние годы значительно улучшилась как исследовательская, так и организационно-практическая работа

в области защиты растений, а также усилилась служба сигнализации и прогнозов появления и распространения вредителей и болезней.

Проводятся широкие и разносторонние исследования по актуальным вопросам защиты растений основных сельскохозяйственных культур данной зоны, среди которых важное место занимают работы по усовершенствованию химических методов борьбы с некоторыми гибридными заболеваниями, фитонематодами, вредными насекомыми и клещами.

Значительно расширена и углублена исследовательская работа в области разработки приемов химической борьбы с сорняками в посевах различных культур.

За последнее время заметно повысился интерес научно-исследовательских учреждений и практиков сельскохозяйственного производства к изучению, изысканию и внедрению новых приемов борьбы с сорняками.

Благодаря содружеству ученых и практиков, значительно увеличились площади посевов, обработанных гребицидами, при одновременном повышении эффективности этого приема борьбы с сорняками.

Широкие опыты, заложенные в научно-исследовательских учреждениях, а также в колхозах и совхозах Прибалтики, во многих случаях показали большую эффективность и хозяйственно оправдалась обработка посевов ряда культур гербицидами на ранних фазах развития культурных растений.

В результате внедрения в производство разработанных наукой мер борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками значительно сократились потери урожая ряда сельскохозяйственных культур.

Большое значение в этом деле сыграли механизированные отряды по защите растений, созданные при ремонтно-технических станциях во главе с агрономами по защите растений.

Высокая химическая эффективность химических методов борьбы с вредителями и болезнями растений, а также с сорняками при применении новых фосфороорганических и хлороорганических инсектицидов, протравителей семян, а также гербицидов на основе 2,4Д и 2М-4Х, симазина и атразина способствовали значительному снижению себестоимости продуктов растениеводства и животноводства.

Однако, наряду с общим улучшением организации защиты растений, расширением тематики и углублением исследований в этой области во многих колхозах и совхозах Прибалтики состояние борьбы с вредителями и болезнями растений, а также сорняками еще далеко не отвечает задачам, поставленным партией и правительством в части дальнейшего развития сельского хозяйства и увеличения производства сельскохозяйственных продуктов и сырья.

Недостаточно разработаны системы мероприятий по защите ряда сельскохозяйственных культур. В частности не изучен видовой состав и не разработаны меры борьбы с клещами, с вредными для сельского хозяйства млекопитающими, птицами и некоторыми нематодами (стеблевая нематода картофеля). Ряд разработанных наукой мероприятий по защите растений еще слабо внедряются в производство.

Наличие указанных выше недостатков в значительной мере зависит от неудовлетворительного обеспечения сельского хозяйства необходимыми по количеству и ассортименту ядохимикатов и особенно гербицидов, а также тракторной аппаратуры для механизации их применения.

Не редко имеет место, когда новые препараты поступают в научно-исследовательские учреждения значительно позднее, чем в колхозы и совхозы, что лишает их возможности дать производству своевременные и правильные рекомендации по их применению.

До сих пор не во всех республиках Прибалтики положительно решен вопрос об организационной структуре службы растений и правильной расстановки специалистов по защите растений.

Конференция считает, что задачи дальнейшего улучшения дела защиты растений настоятельно требует широкого развития научных исследований в первую очередь в части изыскания новых, наиболее эффективных и экономически выгодных средств и методов борьбы с вредителями и болезнями растений и сорняками, обращения особого внимания на комплексную разработку этих проблем специалистами разных специальностей (энтомологами, фитопатологами, гельминтологами и т. д.).

В этих целях необходимо:

II. По вредителям сельскохозяйственных культур плодово-ягодных и лесных насаждений

1. Просить Академии наук Литовской, Латвийской и Эстонской ССР усилить в подведомственных им институтах изучение систематики перепончатокрылых, бахромчатокрылых и тлей, как вредителей и энтомофагов вредных насекомых.

2. Усовершенствовать систему прогнозов, особенно краткосрочных прогнозов появления и распространения основных вредителей и болезней плодовоягодных насаждений, широко используя наиболее быстрые и массовое формы сообщений — печать и радио.

3. Просить Министерство сельского хозяйства ЭССР и Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации организовать в составе отдела защиты растений лабораторию по изучению нематодных болезней картофеля и других культур и разработке мер борьбы с ними.

4. Просить Министерства сельского хозяйства Прибалтийских республик организовать тщательный контроль за производством и реализацией посадочного материала земляники и картофеля, принимая необходимые меры к ликвидации земляничного клещика земляничной и стеблевой нематод и других вредных организмов.

5. В целях обеззараживания очагов картофельной нематоды, просить названные министерства обеспечить завоз необходимого количества нематодоцид (препараты № 23, ДД, ВАПАМа), а Советы Министров указанных республик — выделить денежные средства на оплату ядохимикатов и уничтожение очагов.

6. Организовать широкую пропаганду и популяризацию знаний о вредителях сельского и лесного хозяйства путем издания брошюр, листовок, плакатов, а также через печать и радио.

III. По болезням растений

1. Рекомендовать научно-исследовательским учреждениям Прибалтики расширять исследования по иммунитету растений, по вирусным и бактериальным заболеваниям и по экономике защиты растений.

2. Усилить исследования по разработке мер борьбы с заболеваниями кормовых культур, в том числе и кукурузы.

3. Считать необходимым при выведении новых сортов сельскохозяйственных культур обязательное участие в селекционном процессе фитопатологов.

4. Расширить исследования по применению обработок посевов сельскохозяйственных культур комбинированными препаратами (фунгициды, инсектициды, микроэлементы и гербициды).

5. Просить научно-исследовательские институты земледелия Литовской, Латвийской и Эстонской ССР войти с ходатайством в республиканские директивные органы о принятии решения по ликвидации древостоя барбариса и крушины в районах, угрожающих распространением стеблевой и корончатой ржавчины.

6. Предложить научным учреждениям Прибалтийских республик усилить исследования по разработке методов заблаговременной диагностики наиболее вредоносных заболеваний картофеля (вирусы, фитофтороз).

7. Рекомендуется министерствам сельского хозяйства Прибалтики совместно с научными учреждениями этих республик организовать централизованную обработку семян наиболее ценных культур: льна, сахарной свеклы, кукурузы и овощных культур.

Просить Министерство сельского хозяйства СССР выделить необходимое количество протравочных машин ПУ-3,0 для выполнения этой работы.

IV. По применению гербицидов

1. Наряду с агротехническими мероприятиями, направленными на уничтожение сорной растительности, широкое развитие должен получить в текущей семилетке химический метод борьбы с сорняками.

2. Считать необходимым внести в планы научно-исследовательских работ в области применения гербицидов вопрос об изучении изменения устойчивости популяций сорняков под влиянием гербицидов.

3. Ввиду явно недостаточного количества работников по изучению гербицидов в Эстонской ССР, просить Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации организовать в составе отдела защиты растений лабораторию по гербицидам увеличив количество сотрудников-специалистов, работающих в этой области.

4. Рекомендовать министерствам сельского хозяйства Литовской и Латвийской ССР, а также научно-исследовательским учреждениям указанных республик перенять опыт Эстонской ССР в деле постановки производственных опытов под непосредственным руководством агрономов по защите растений, как это было сделано, например, в 1960 году по испытанию симазина и атразина.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Болезни сельскохозяйственных растений

стр.

Анспок П. О применении микроэлементов совместно с инсектофунгицидами и гербицидами в условиях Латвийской ССР 5

Барменков А. Метод изготовления антибиотических препаратов с живым продуцентом антибиотика 14

Бинилаускайте М. Устойчивость некоторых местных сортов картофеля к возбудителю черной ножки (*Erwinia phytophthora* (Appel) Berg. 19

Вимба Э. Биометрические исследования некоторых видов рамулярий в Латвийской ССР 24

Виницкас З. Об изучении вирусных болезней картофеля в Литовской ССР 27

Винкалне М. Изучение *Corynebacterium fascians* (Tilf.) в Латвийской ССР 33

Горленко М. Устойчивость (адаптация) фитопатогенных бактерий к бактерицидам 41

Жемайтене П. К вопросу об иммунитете растений 52

Жербеле И. Болезни малины в Латвийской ССР 55

Жуклене Р. Некоторые черты биологии возбудителя черного рака яблони (*Physalospora cydoniae* Arn.) 61

Жуклис Л. Болезни роз в Литовской ССР 67

Калашников К. Централизованное протравливание — прогрессивный метод защиты растений от заболеваний 71

Калныня В. Некоторые виды грибов рода Фузариум на кукурузе . . 78

Каск К. Видовой состав ржавчинных грибов злаковых трав в Эстонской ССР и ущерб наносимый ими сельскому хозяйству 81

Касперович З. К биологии возбудителя рака картофеля 88

Марланд А. Исторический обзор работ по фитопатологии в Эстонии 99

Мичене М. Влияние сорта картофеля на продолжительность инкубационного периода фитофторы 107

Михеева Р. Пероноспороз свеклы в условиях Латвийской ССР и меры борьбы с ним 111

Наумова Н. Краткосрочный прогноз фитофторы на картофеле . . . 121

Новотельнова Н. К вопросу о ложной мучнистой росе подсолнечника. (Таксономия и специализация возбудителя) 129
Нурмисте Б. Новые данные о природе мозаичных вирусов и вытекающие из них направления борьбы с вырождением картофеля . 139
Пылдмаа П. О некоторых малоизвестных грибных болезнях деревьев в Эстонской ССР 148
Пяртель Э. О реагировании сортов плодовых деревьев и ягодников к некоторым болезням растений 158
Рандалу И. Некоторые данные о распространении и вредности вирусных заболеваний картофеля в Эстонской ССР 164
Сарв Я. Некоторые данные о биологии *Mastigosporium sp.* и борьба с ним на семенных участках многолетних трав 170
Сарв Я. О перспективах применения провокационного фона в селекции озимых зерновых на лучшую устойчивость к снежной плесени 174
Струкчинас М. К изучению эффективности ртутных протравителей 178
Тийтс А. О вирусных заболеваниях ягодных культур в Эстонской ССР 184
Тыллакс В. Опыты по борьбе с физариозом красного клевера . . . 188
Шестиперова З. Особенности развития стеблевой ржавчины и ее вредоносность в условиях Северо-Западной зоны 192
Шкипсна Я. Болезни белого донника в условиях западной зоны Латвийской ССР 198
Шпокаусна О. Наиболее важный возбудитель полегания рассады овощей в теплицах и меры борьбы с ним 212
Яковлева Н. Оздоровление картофеля от вирусных болезней . . . 219

II. Вредители сельскохозяйственных растений

Венгеляускайте А. Повреждение декоративных растений вредителями в Каунасском Ботаническом саду АН Литовской ССР . . 223
Ветрова С. О распространении паразитических нематод картофеля в Белорусской ССР 227
Горячева Е. Разработка мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями смородины в условиях Ленинградской области 230
Ефременко В. Фитопаразитические нематоды и борьба с ними в Литовской ССР 238
Жевите-Кульветене З. Некоторые данные по исследованию проволочников 248
Жевите-Кульветене З. Фенология яблочного цветоеда в условиях Литовской ССР и некоторые меры борьбы с ним 254
Залене Г. Некоторые приемы борьбы с вредителями овощных культур из отряда двукрылых (*Diptera*) в Литовской ССР 261
Кактыня Дз. Испытание нематоцидных свойств некоторых веществ в почве и на растениях 267
Лейватегия Л. Некоторые данные о яблонной плодожорке (*Laspeyresia pomonella* L.) и меры борьбы с ней в Эстонской ССР . . 273
Ликявичене Н. Заяц-русак как вредитель садов и фруктовых насаждений в условиях Литовской ССР 277

Озолс Э. Некоторые закономерности динамики численности морковной листоблошки *Trioza viridula* Zett. 281
Расиня Б. Некоторые простые методы исследования картофельной нематоды 287
Рубель С. Систематический обзор фауны щелкунов Эстонской ССР 291
Страздиня А. Экология луковой мухи и луковой журчалки и борьба с ними в условиях Латвийской ССР 297
Циновский Я., Егина К. Установление прогноза окукливания личинок темного щелкуна (*Agriotes obscurus* L.) 303
Чакстыня Т. Вопросы разработки системы мероприятий по защите яблони от вредителей и болезней в условиях Латвийской ССР . . 312
Эглитис В. Агрозоологический анализ семян 322
Эглитис В. Агрозоологическая оценка способов использования посевов многолетних трав 331
Эглитис В., Кактыня Дз. О необходимости улучшения фитосанитарного качества рассады земляники 338

III. Сорные растения

Гурский В. Урожай сельскохозяйственных культур и засоренность полей в полевом севообороте 347
Лауринавичус Р. Химическая борьба с однодольными сорняками в посевах кормовой свеклы и люпина 353
Левин М. Результаты применения гербицидов в практике сельского хозяйства Эстонской ССР 358
Левин М. К вопросу о повышении эффективности и улучшении организации применения гербицидов 368
Монствилайте Я. Влияние систематического применения гербицида 2,4-Д на урожай зерновых яровых культур 374
Монствилайте Я. Влияние гербицида 2,4-Д (натриевая соль) на корневую систему бодяка розового (*Cirsium arvense* Scop.) и осота желтого (*Sonchus arvensis* L.) 378
Неэме Т. О химическом уничтожении одуванчика на газонах 383
Оявески К. Итоги предварительных опытов химической борьбы с сорняками гербицидом симазин в условиях Эстонской ССР 389
Оявески К. Исследования по применению химического метода борьбы с сорняками на семенниках многолетних злаковых трав 393
Пузинайте И. Применение гербицида диконирта в посевах зерновых яровых культур 401
Ранг Х. О фитотоксичности средних фракций смолы термического разложения горючего сланца 405
Розенберга В. Применение гербицидов в борьбе с зарастанием водоотводящих каналов 412
Сабурова П. Действие гербицида 2М-4ХМ (2-метил-4-хлорфеноксимасляная кислота) на различные виды и сорта культурных растений и на сорняки 420

Сабурова П., Шипинов Н. Результаты опытов по применению гербицидов в кормовых бобовых культурах 425
Тренина В. Результаты испытаний 2,4-Д, УТ-10 Лейна, Дикотекс-30 и Крезонит К для химической прополки льна в Латвийской ССР 434
Эглите А. Применение трихлорацетата натрия в борьбе с многолетними злаковыми сорняками 439
Эйдукс К. Некоторые результаты очистки семян льна от семян сорняков на Валмиерской льносеменоводческой станции Латвийской ССР 451
Постановление III научной конференции по защите растений. Таллин—Саку, 4—7 августа 1960 г. 456

Сдано в набор 25/X 1961. Подписано к печати 26/II 1962. Бумага 60×90, 1/16. Печатных листов 29. Тираж 500 экз. МВ-01424. Заказ № 9267.

Типография им. Ханса Хейдеманна, ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, 17/19. II

Цена 1 руб. 55 коп.

ОТПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
65	4 сверху	Карболинеума 0,75% бордосская жидкости,	Карболинеума, 0,75% бордосской жидкости,
177	7 снизу	Typhyla	Typhula
270	8 снизу	разбавлении 60% концентрации	разбавлении 60% концентрата
347	16 сверху	Bābalis	Bārbalis
462	15 сверху	Струкчинас	Струкчинскас
462	22 сверху	Шпокаусна	Шпокаускене
464	4 сверху	Крезонит К	Крезонит Е

Заказ 9267

Цена 1.55

IX
1A-4395

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 01266366 4