



ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ТАРТУ 1981

ЭСТОНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ОБЩЕСТВО
ГЕНЕТИКОВ И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ им. Н.И. ВАВИЛОВА
ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ, ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
И БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН ЭССР

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР

III конгресс Эстонского Республиканского
общества генетиков и селекционеров
им. Н.И. Вавилова

(17-18 марта 1981 г., Таллин)

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

ТАРТУ 1981

Редакционная коллегия:

А.Л. Хейнару (отв. ред.), Х.И. Каллак (зам.отв.ред.).

С о д е р ж а н и е

Ваппер М.А. Цитогенетическая характеристика воздействия 2,4-Д и НММ на первичные корешки и каллусную культуру креписа	6
Вейденберг А.Э., Вейденберг Н.Р. О генетическом полиморфизме множественных форм пероксидазы клоновых подвоев яблони	8
Вийкмаа М.Х. О генетическом механизме половой детерминации у человека	10
Гриб С.И., Беленкевич Н.А. Результаты и перспективы селекции зерновых культур в западном регионе	13
Каллак Х.И. Характеристика цитогенетической активности ГМК на растительных тест-системах	16
Каск В.О., Воробьева О.А. Отбор в модельных популяциях дрозофилы	19
Ковалева Н.В., Куликов Р.И., Яковлев А.Ф. Влияние различных факторов на вариабельность морфологии У-хромосомы человека	20
Кяосаар М.Э. Хромосомная этиология инфертильности и медико-генетическая консультация	22
Метсанурк И.Х., Павел Ю.Г., Туха Я.Х., Мээл А.Ю. К генетике резистентности кур к лимфоидным опухолям	24
Микельсаар А.-В.Н., Илус Т.А., Киви С.Ю. Рост человека и хромосомный полиморфизм	26
Микельсаар Р.В.-А. Дерматоглифы и невусы	28
Нууст М.О. Сравнительное изучение биохимического полиморфизма группы крови у свиней Эстонской породы и диких кабанов	30
Орав Т.А. К вопросу о специфичности действия химических мутантов	32
Паавер Т.К. Генетическая характеристика эстонского беспородного карпа и дунайского сазана	35

Павел Ю.Г., Пярна Э.А., Вальдман Э.К. Ветеринарные признаки и селекция	38
Парик Ю.Я., Микельсаар А.-В.Н. Ассоциация флуоресцентных вариантов хромосом человека с биохимическими маркерами	39
Петерсон К.А., Павел Ю.Г. Ялакас М.И. Об изменчивости стафилококков в отношении резистентности к антибиотикам	41
Пеуша Х.О., Одинцова И.Г. Наследование устойчивости к бурой ржавчине у группы сортов мягкой пшеницы ..	42
Прийлинн О.Я. Некоторые итоги и задачи изучения химического мутагенеза как метода селекции зерновых культур	44
Реммелг Х.Я., Алексеенко Л.Ф. Особенности мутационной селекции с перекрестноопыляющимися культурами	46
Симинел В.Д., Бабицкий А.Ф. Фотофосфорилирующая активность хлоропластов инбридных линий и гибридов кукурузы как отражение механизмов возникновения и проявления эффекта гетерозиса	48
Тамм Ю.А. Исследование по облиствению осины в Эстонской ССР	51
Таммерт М.Ф. Полиморфизм некоторых белков сыворотки крови серебряного карася <i>Carassius auratus gibelio</i> из лимана Ялпуг (УССР)	55
Тейнберг Р.Р. Прогнозирование эффективности селекции в популяциях молочного скота	56
Терасмаа Т.А. Опыт применения N-нитрозо-N-метилмочевины (НММ) при индуцировании мутагенной стимуляции у хвойных пород	58
Тоомпуу О.Г., Щербаков В.П. Репарация участков неспаривания на индикаторных расстояниях	61
Фадеева Т.С., Шнайдер Т.М. Проблемы сравнительной генетики растений, гомеология хромосом и геномов .	65
Федотовский А.Н., Павел Ю.Г., Мээл А.Ю. Изучение неспецифических факторов защиты организма к потенциально-патогенным микробам	67
Хеапост Л.И. Популяционно-генетическое исследования эстонцев	70

Хейнару А.Л. Генетическое и молекулярно-биологическое изучение плазмид биодеградации	72
Шнайдер Т.М. Цитогенетический анализ митоза у пшенично-ржаных гибридов	76
Шербаков В.К. Экспериментальные модели эволюции и развитие новых принципов селекции растений	80
Оухам А.К., Хейнару А.Л. О распространяемости штаммов кишечных палочек в условиях крупной животноводческой фермы	82
Яама А.Я. Изменчивость и наследуемость потомства у сливы "Лифляндской желтой яичной" и "Пярну синине" по хозяйственно-биологическим признакам	84
Яама Э.М. Исследование зимних повреждений 1978/79 г. у сортов и гибридов яблони, выделенных на экспериментальной базе Полли доктором А. Сиймоном	87
Яковлев А.Ф., Стефанова В.Н. Ядрышковне организаторы лейкоцитов <i>Sus scrofa L.</i>	91
Авторы тезисов	94

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЙСТВИЙ
2,4-Д И НММ НА ПЕРВИЧНЫЕ КОРЕШКИ И
КАЛЛУСНУЮ КУЛЬТУРУ КРЕПИСА

М.А. Ваппер

Исследованиями последних лет показано, что разработанные до сих пор тест-системы для выявления мутагенного действия химикатов не являются идеальными. Для обоснованной оценки генетического риска приходится применять разные тест-системы (Bridges, 1975; Mayer, Flamm, 1975; Ames, 1979; Connor et al., 1979). Для изучения мутагенного действия гербицидов приемлемы растительные тест-системы. Целью данной работы является сравнительное изучение воздействия гербицида 2,4-Д (2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота) и супермутагена НММ (N-нитрозометилмочевина) на семена и каллусную культуру.

Объектом исследований являлись первичные корешки и кариотипически стабильная каллусная культура креписа (*Crevis scaberrima* (L.) Wallr.). Воздушно-сухие семена обрабатывались в течение 4 или 12 часов раствором 2,4-Д ($2,3 \cdot 10^{-5}$; $4,5 \cdot 10^{-5}$; $2,3 \cdot 10^{-4}$ и $4,5 \cdot 10^{-4}$ М) или в течение 4 часов раствором НММ ($9,7 \cdot 10^{-4}$ и $2,9 \cdot 10^{-3}$ М). Затем семена промывались в течение 33 ... 35 часов (т.е. до I-ого митоза) на фильтровальной бумаге в чашках Петри.

Каллусная культура росла на среде, содержащей в качестве ауксина 2,4-Д $4,5 \cdot 10^{-6}$ М. В опытах в среду добавляли 2,4-Д ($9,1 \cdot 10^{-6}$ и $4,5 \cdot 10^{-5}$ М) или НММ ($9,7 \cdot 10^{-6}$ и $7,8 \cdot 10^{-5}$ М). Культуру проращивали на этой среде в течение 8 суток. На давленных препаратах определялась частота геномных мутаций и аберрантных ана- и телофаз.

Цитогенетическое исследование меристематических клеток первичных корешков креписа показало, что при воздействии гербицида 2,4-Д увеличивается количество аберрантных ана- и

телофаз. Цитогенетическое воздействие 2,4-Д проявляется дифференциально, в зависимости от продолжительности воздействия. Если кратковременная обработка семян в течение 4 часов не вызывает значимых изменений в частоте аберрантных ана- и телофаз в меристематических клетках первичных корешков, то после обработки семян в течение 12 часов частота аберрантных ана- и телофаз достоверно увеличивается.

Для исследования цитогенетических эффектов более длительного воздействия подопытных концентраций 2,4-Д использовалась каллусная культура креписа. Анализ каллусных клеток, культивированных в течение 8 суток на среде питания, содержащей 2,4-Д до токсических концентраций, не вызывает достоверных изменений в частоте аберраций. В контрольном варианте частота аберрантных ана- и телофаз колеблется в пределах 1,4% ... 4,8%, в подопытных вариантах - 3,6% ... 10,6%.

Однако повышение в среде концентрации 2,4-Д привело к изменениям соотношения разноплоидных клеток. Количество метафаз с модельным кариотипом ($2n = 7$) уменьшалось от 70% (у контроля) до 45% (при дозе $4,5 \cdot 10^{-6}$ М), причем доля клеток с 6 хромосомами увеличивалась соответственно от 15% до 30%. Большинство из диплоидных клеток имели аберрантные хромосомы.

Следовательно, клетки первичных корешков и каллуса креписа по-разному реагируют на цитогенетическое воздействие 2,4-Д.

Вышеприведенные исследования позволили сравнить на этих же модельных тест-системах эффекты действия супермутagens НММ. Обработка семян креписа раствором НММ привела к достоверному повышению частоты аберраций. При этом обнаружилась дозовая зависимость: при дозе $9,7 \cdot 10^{-4}$ М частота аберрантных ана- и телофаз колебалась в пределах 3,4% ... 7,6%, при дозе $2,9 \cdot 10^{-3}$ М - в пределах 7,2% ... 18,6%. Аналогичные результаты получены при воздействии НММ на каллусную культуру. К тому же при воздействии НММ в каллусных клетках отмечаются изменения в числе хромосом. Добавление в среду питания супермутagens приводит к уменьшению количества метафаз с модельным кариотипом, зато увеличивается доля метафаз с хромосомным набором 8 ... 13. Увеличение количества этих клеток

особенно заметно при воздействии мутагена в концентрации $7,8 \cdot 10^{-5}$ м.

Реагирование каллусных клеток на цитогенетическое воздействие супермутагена НММ позволяет предполагать, что относительная инертность каллусной культуры креписа в отношении воздействия 2,4-Д не является показателем неприемлемости каллуса как тест-системы для выявления мутагенности химикатов, а отражает дифференциальную реакцию разных клеток и тканей на воздействие мутагенов. Подобная инертность подопытного каллусного штамма креписа объясняется, по-видимому, длительным отбором в культуре клеток, наиболее приспособленных к содержанию 2,4-Д в среде питания.

О ГЕНЕТИЧЕСКОМ ПОЛИМОРФИЗМЕ МНОЖЕСТВЕННЫХ ФОРМ ПЕРОКСИДАЗЫ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

А.Э. Вейденберг, Н.Р. Вейденберг

Методом вертикального дискэлектрофореза в полиакриламидном геле изучались множественные молекулярные формы энзима пероксидазы (донор: H_2O_2 - оксиредуктаза, КФ I.II.I.7) из фракции кислых легкорастворимых белков листьев клонových подвоев яблони. Денситометрированием энзимограмм выявили относительную электрофоретическую подвижность отдельных зон и по этим величинам судили о их тождественности. По соотношению количества идентичных зон определяли коэффициенты родственности разных по происхождению и степени генетической родственности типов клонových подвоев.

Исследовались 31 интродуцированный и 62 выведенных на месте типов клонových подвоев. Среди интродуцированных - подвое селекции Ист-Моллингской станции (MI-M9), относящиеся к виду *Malus pumila* с подвидами *ssp. paradisiaca* Mill. (паррадизки) и *ssp. piraesox* Mill. (дусены), место которых в систематике яблони весьма спорное. По мнению В.И. Будаговского, формы этого вида происходят из Средней Азии и Закавказья и по данным Ф.Д. Лихоноса являются одной из основ западноев-

ропейских сортов. В дальнейшем эти подвои в Англии скрещивали с разными сортами, в основном с сортом 'Нортерн Спай'. Были выведены подвои М10-М26 и подвои ММ типов. От скрещивания подвоя М8 с сортом 'Красный штандарт' и их гибрида с сортом 'Таежное' (*M. cerasifera* Spach.), В.И. Будаговский в Мичуринске получил подвои 'Парадизка Будаговского' и I3-I4, которые оказались исходными формами селекции последующих типов подвоев. В свете этих данных происхождения и генетической родственности подвоев нами предпринята попытка выявить генетическую родственность и множественных молекулярных форм пероксидаз изученных типов подвоев.

Для выведения в местных климатических условиях подходящих типов клоновых подвоев Я. Пальк на Экспериментальной базе Полли подвои М2 и М4 скрещивал с сортами 'Чулановка' и 'Анока', подвой МII - с разными формами сливолистной яблони (*M. prunifolia* (Willd.) Borkh.). Часть типов (Е85-Е92) выведено воздействием химических мутагенов (0,2 - 0,5 % н-нитрозотилмочевина и н-нитрозометилмочевина) на семена МII от свободного опыления. Выведенный подвой Е36 скрещивали повторно с сортом 'Анока'.

С целью изучения наследования морфологических признаков у первоначально перспективных типов подвоев были определены морфологические особенности куста (форма, высота), побега (изогнутость, цвет древесины и коры), чечевичек (форма, величина и количество), листовых пластинок (параметры, форма, цвет, положение, гофрированность и зубчатость края), прилистников (форма, зубчатость края). Из-за варьирования и нечеткости многих морфологических признаков анализ наследования их затруднен. Некоторые выявляемые морфологические особенности типов подвоев коррелируются с отличиями их пероксидазных спектров, а генетическая родственность - с коэффициентами родственности последних.

Нами исследовались также пероксидазные спектры 5 типов клоновых подвоев и 6 сортов яблони с разной степенью совместимости и разными ритмами роста при прививке (совместно с кафедрой садоводства Латвийской академии сельского хозяйства). По данным М. Аболинь, с подвоем А2 по ритмам роста сорта 'Антоновка' и 'Теллиссааре' хорошо совместимы, у них сов-

падают максимумы и минимумы роста как в фазе ускоренного роста, так и в фазе замедленного роста. Сорт 'Лобо' плохо совместим с подвоем 57-469 с отличием максимумов и минимумов в обеих фазах роста. Степень совместимости сорта 'Лобо' с подвоем А2 и сорта 'Теллиссааре' с подвоем 57-490 промежуточная между этими двумя группами. Коэффициенты родственности пероксидаз изученных форм яблони коррелируются как со степенью совместимости, так и с однородностью их ритмов роста.

Полученные данные указывают на возможность применения электрофоретического анализа множественных молекулярных форм пероксидазы в ходе селекции клоновых подвоев яблони.

О ГЕНЕТИЧЕСКОМ МЕХАНИЗМЕ ПОЛОВОЙ ДЕТЕРМИНАЦИИ У ЧЕЛОВЕКА

М.Х. Вийкмаа

По общепризнанному положению, генетические детерминанты первичного (гонадного) пола у человека, как и у остальных млекопитающих, расположены на Y-хромосоме. X-хромосома как бы не имеет непосредственного отношения к первичной детерминации пола. Медиатором генетической детерминации пола является мужской антиген клеточных мембран — H-Y-антиген. В присутствии этого антигена эмбриональные гонады дифференцируются в тестикулы, а в отсутствие — в яичники. Структурный ген (или семейство генов) H-Y-антигена, расположенный, как предполагается, в коротком плече или в перичентромерном участке Y-хромосомы, и есть генетическая детерминанта пола (Ohno, 1978a; 1978b; Simpson, 1979; Opitz, 1980).

Эта простая схема, однако, осложняется многими новыми данными по цито- и иммуногенетике человека. Ниже приводится анализ основных групп литературных данных по генетическим факторам половой детерминации у человека.

I. Существует аномалия полового развития, названная чистой дисгенезией гонад типа XV. Больные имеют кариотип 46, XV, но женский фенотип с дегенерированными яичниками. В

большинстве случаев они не обнаруживают антигена Н-У. Семейные случаи дисгенезии гонад с отсутствием Н-У-антигена указывают на X-сцепленную обусловленность. Это явление говорит об участии X-хромосомного локуса в детерминации пола. В связи с этим высказана гипотеза о регуляторной системе, включающей локусы на X- и Y-хромосомах, один из которых является, по-видимому, структурным геном для Н-У-антигена, а другой — положительным регулятором. Дефект любого из них может вызывать отсутствие Н-У-антигена и тестикул (Ford, 1977; Wachtel, 1979).

2. Известны мужчины с кариотипом 46, XX, имеющие, как и нормальные мужчины, антиген Н-У. В некоторых случаях у XX-мужчин обнаружена транслокация материала короткого плеча Y-хромосомы на X-хромосому или на аутосомы. Но в других случаях даже самые тщательные цитогенетические исследования такой транслокации не обнаружили (de la Chavella, 1980). На основе этих данных можно было бы предполагать, что структурный ген Н-У-антигена находится на X-хромосоме, но обычно этот ген активируется только в присутствии Y-хромосомы.

3. Иммунологическим изучением спермиев показано, что Н-У-антиген обнаруживается на спермиях, содержащих Y-хромосому, но не на спермиях, содержащих X-хромосому (Bryant, 1980). Это значит, что структурный ген для антигена Н-У не может быть на X-хромосоме.

4. Открыты женские особи с кариотипом 46, Xp+Y, не обнаруживающие тестикулярной ткани и антигена Н-У (Bernstein et al., 1980). Данное хромосомное изменение связано с дупликацией участка короткого плеча X-хромосомы. Авторы считают, что в данном участке X-хромосомы расположены регуляторные гены, подавляющие активность Y-сцепленных структурных генов для Н-У-антигена; дупликация этих генов приведет к уменьшению продукции антигена ниже определенного критического порога, необходимого для дифференцировки тестикул, и XY-гонада эмбриона разовьется в яичник.

5. Применение более чувствительных методов привело к обнаружению низкого уровня Н-У-антигена в тканях нормальных женщин. У женщин с делецией короткого плеча или терминального участка короткого плеча X-хромосомы и с моносомией X

концентрация H-Y-антигена заметно повышена, хотя не достигает уровня, характерного для мужчин (Wolf et al., 1980a; 1980b). Эти данные указывают на то, что структурный ген H-Y-антигена, очевидно, расположен на аутосоме, но регуляторные гены его локализованы в гоносомах, как в X-хромосоме, так и в Y-хромосоме.

На основе рассмотренных данных вырисовывается такая схема генетического механизма половой детерминации у человека (и, по всей вероятности, у других млекопитающих).

1) Дифференцировка индифферентных эмбриональных гонад в тестикулы (т.е. первичная половая детерминация) определяется антигеном тканевой совместимости H-Y.

2) Структурный ген для антигена H-Y расположен на одной из аутосомных хромосом.

3) Продукция H-Y-антигена регулируется гоносомными генами - генами-активаторами на Y-хромосоме и генами-репрессорами на X-хромосоме.

4) Детерминация тестикул происходит при определенном пороговом уровне концентрации H-Y-антигена, определяемом взаимодействием этих трех типов локусов. Аномалии генетической детерминации пола, вызывающие несоответствие гонадного пола кариотипическому, могут быть обусловлены дефектами любого из этих локусов.

5) Кроме того, детерминирующее действие H-Y-антигена на зачатки гонад зависит от присутствия на гонадных клетках поверхностного рецептора. В отсутствие этого рецептора развивается женский фенотип с дегенеративными яичниками, несмотря на нормальный уровень H-Y-антигена в тканях (форма дисгенезии гонад типа XY с фенотипом H-Y+.(Wachtel et al., 1980). Синтез рецепторного белка определяется геном, о локализации которого нет данных.

6) Дифференцировка эмбриональных яичников не зависит от специальной детерминации, хотя для созревания и поддержания яичников требуется присутствие в кариотипе двух нормальных X-хромосом (Bernstein et al., 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ

С.И. Гриб, Н.А. Беленкевич

Селекционная работа по зерновым, зернобобовым и крупяным культурам в Западном регионе проводится в научно-исследовательских учреждениях Белоруссии, Литвы, Латвии и Эстонии.

Научно-методическое руководство и координацию селекционных работ по озимой ржи, пшенице, тритикале, яровому ячменю, овсу, люпину, кормовым бобам, гороху, яровой вике и гречихе осуществляет селекционный центр, организованный в регионе в октябре 1970 года.

Размещение селекционных работ по культурам находится в соответствии с удельным весом отдельных культур в посевах республик, их значимости, а также наличия высококвалифицированных кадров и условий для проведения работ.

Селекционная работа в зоне проводится по единой перспективной программе до 1990 года, разработанной коллективом ученых и утвержденной научно-методическим Советом по руководству селекцентрами при Президиуме ВАСХНИЛ.

В десятой пятилетки НИУ региона создали и передали на государственное испытание 37 сортов селектируемых культур, из них зерновых - 25, в том числе на 1981 год передано 11 сортов.

По потенциальной урожайности новые сорта зерновых достигли планируемого пятилеткой уровня. Так, переданные на испытания сорта озимой ржи Жодинская, Юбилейная, Гибрид 67 (БелНИИЗ) и Дотнувеле (ЛитНИИЗ) имеют потенциальную урожайность 60-70 ц/га, сорта ячменя Мийна (ЭстНИИЗ), Абава (ЛатНИИЗ) по урожайности достигают 58-60 ц/га, а Юбилейный 30 (БелНИИЗ) - до 74 ц/га; овса - Салют (ЛатНИИЗ), Викир и Элла (ЭстНИИЗ) - свыше 50 ц/га.

Из зерновых в десятой пятилетке районировано 5 сортов, в том числе озимая рожь Белорусская 23, потенциальная урожайность которой 70 ц/га; ячмень Тоомас (ЭстНИИЗ), Гянтарний (ЛитНИИЗ), потенциальная урожайность свыше 65 ц/га, Абава (ЛатНИИЗ) - 68 ц/га; яровая пшеница Белорусская 12 - потенциальная урожайность 50 ц/га.

Сорта селекции региона занимают 1,6 млн. га, что составляет 1/3 всех площадей в регионе и около 3 млн. га в стране. Однако основные площади заняты озимой рожью, и очень низок удельный вес сортов селекции региона по другим культурам.

Новые районированные сорта селекции региона занимают еще незначительные площади, медленно ведется их размножение.

В 1980 году НИУ региона передали в Госкомиссию по сортоиспытанию 11 новых сортов зерновых культур, в т.ч. озимой ржи 3 сорта (БелНИИЗ, Приекульская, Йнгеваская), озимой пшеницы - 2 (БелНИИЗ, Стендская), ярового ячменя - 3 (БелНИИЗ, ЛитНИИЗ, Йнгеваская), овса - 2 (БелНИИЗ и ЛитНИИЗ), яровой пшеницы - 1 (БелНИИЗ).

Создание сортов интенсивного типа потребовало организации комплексных исследований на высоком теоретическом уровне. В селекционной работе в последние годы стали шире использоваться более прогрессивные методы селекции: сложная (по всем селективируемым культурам) и отдаленная гибридизация (озимая пшеница, люпин, тритикале), экспериментальный мутагенез (озимая пшеница, ячмень, овес, тритикале, люпин) и полиплоидия (озимая рожь, гречиха), селекция на гетерозис (рожь, тритикале, гречиха).

В БелНИИЗе специалистами смежных профессий разработан ряд физиологических и биохимических показателей для отбора высокопродуктивных и устойчивых к неблагоприятным факторам форм растений (скорость появления боковых побегов, отбор при пониженной интенсивности света, способ определения форм растений по белковым маркерам), разрабатывается методика применения чужеродной ДНК для получения качественно нового исходного материала зерновых культур.

Разработка теоретических вопросов селекции и создание нового исходного материала проводятся в комплексе с институ-

тами АН республик региона и ВУЗаами. Совместную работу по селекции озимой ржи, ячменя и люпина БелНИИЗ проводит с селекционными учреждениями ГДР.

Для ускоренной оценки новых сортов селективируемых культур организовано экологическое сортоиспытание. Оно налажено на областных опытных станциях БССР по яровому ячменю, озимой ржи и пшенице, люпину, овсу и гречихе. Все селективируемые культуры проходят предварительное экологическое сортоиспытание на 6-ти госсортоучастках республики. В учреждениях Западного региона (ЛитНИИЗ, Приекульская, Стендская, Йгеваская селекционно-опытные станции) испытываются яровой ячмень, на Стендской - озимая пшеница. Экологическое сортоиспытание осуществляется по единой методике, разработанной группой селекционеров БелНИИЗа и утвержденной научно-методическим Советом селекцентра. Однако система экологического сортоиспытания требует дальнейшего развития и совершенствования.

Для ускорения селекционного процесса и сокращения сроков создания сортов зерновых НИУ региона используются теплицы (БелНИИЗ - 2500 м², Йгеваская - 1300 м², ЛитНИИЗ - 1500 м²), где освоена технология получения 3-х урожаев яровых зерновых в год, 2-х - озимых.

В одиннадцатой пятилетке коллектив ученых Западного региона будет работать над выполнением задания по созданию и внедрению в производство сортов зерновых культур с потенциальной урожайностью: озимой ржи - 55-70 ц/га, озимой пшеницы - 70-90 ц/га, ярового ячменя - 70-80 ц/га, овса и тритикале - 60-75 ц/га.

В селекции каждой культуры определено наиболее важное направление: у озимой ржи - создание зимостойких, короткостебельных, устойчивых к полеганию и поражению снежной плесенью сортов; озимой пшеницы - зимостойких, устойчивых к полеганию, с высокими хлебопекарными качествами; ярового ячменя - устойчивых к полеганию, поражению гельминтоспориозом, высоким качеством зерна; овса - устойчивых к полеганию и поражению корончатой ржавчиной, повреждению шведской мухой, с содержанием белка в зерне 12-15%; тритикале - устойчивых к прорастанию зерна в колосе, к поражению спорыньей, повреждению шведской мухой, высокими хлебопекарными качествами.

Научно-исследовательскими учреждениями региона в 1981-1985 гг. планируется создать 25 сортов селективируемых культур, в т.ч. 15 - зерновых, из них 3 - озимая рожь (БелНИИЗ, ЛатНИИЗ); 3 - озимая пшеница (БелНИИЗ, ЛатНИИЗ); 6 - яровой ячмень (БелНИИЗ, ЛатНИИЗ, ЛатНИИЗ, ЭстНИИЗ); 2 - овес (БелНИИЗ, ЛатНИИЗ) и 1 - тритикале (БелНИИЗ).

Дальнейшее развитие получает теоретические исследования, направленные на повышение эффективности селекционных работ. Так, например, в БелНИИЗе начаты исследования по созданию качественно нового исходного материала ярового ячменя методом культуры *in vitro*, будут исследованы вопросы повышения регенерационной способности у озимых зерновых культур, совершенствуются методы идентификации генотипов на ранних этапах селекции, планируется изучение генетики корневого питания и др.

Более высокий научно-методический уровень селекционных работ в сочетании с современными формами организации селекционного процесса, включая широкое экологическое сортоиспытание и быстрое размножение новых сортов, являются основой успешного выполнения заданий одиннадцатой пятилетки.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГМК НА РАСТИТЕЛЬНЫХ ТЕСТ-СИСТЕМАХ

Х.И. Каллак

Наиболее опасными загрязнителями среды в данное время являются пестициды. Некоторые пестициды долго циркулируют в органическом круговороте, накапливаясь в верхних звеньях питательных цепей и, следовательно, в человеке. Действие этих веществ не ограничивается прямым истреблением соответствующих организмов и не ведет только к нарушениям физиологического порядка, но вызывает у них также генетические и/или эволюционные изменения. Генетические эффекты действия потенциальных мутагенов зависят от многих факторов, выяснение которых имеет практическое и теоретическое значение.

К числу широко употребляемых гербицидов принадлежит и гидразид малеиновой кислоты (ГМК), о мутагенном воздействии которого получены достоверные данные (Дубинина, Дубинин, 1968; Лобов и др., 1969; Попа, 1969; Григорьева и др., 1971; Оку, 1978; Swietlinska, Żuk, 1978). Целью наших исследований стало изучение дифференциального мутагенного действия ГМК, в зависимости от условий обработки (концентрация и продолжительность действия), а также от особенностей тест-объектов.

Объектом исследований служили воздушно-сухие или прорастающие (с первичными корешками длиной 2–3 мм) семена креписа (*Crepis capillaris* (L.) Wallr.), а также многолетняя кариотипически стабилизированная каллусная культура от этого вида. Каллусная культура креписа выращивалась на среде по Мурасиге и Скугу с соответствующими добавками. Для изучения цитогенетической активности ГМК семена креписа обрабатывали растворами химиката в концентрациях $4,5 \cdot 10^{-5}$, $2,2 \cdot 10^{-4}$ и $8,9 \cdot 10^{-4}$ М в течение 2 или 8 часов. В среду питания каллусной культуры добавляли ГМК в концентрациях $1,7 \cdot 10^{-5}$, $4,5 \cdot 10^{-5}$ и $9 \cdot 10^{-5}$ М. Эффекты действия ГМК выявляли цитогенетическим методом, изучая число хромосом и количество aberrантных ана- и телофаз в меристематических клетках первичных корешков и в делящихся клетках каллуса.

Результаты проведенных исследований показывают, что ГМК относится к числу химикатов, цитогенетическая активность которых зависит от условий обработки и специфики реагирования обработанных тканей и клеток, даже у одного и того же вида. Цитогенетический анализ первичных корешков свидетельствует о зависимости эффектов действия ГМК от физиологического состояния семян: при обработке прорастающих семян частота aberrантных ана- и телофаз значительно больше, чем при обработке сухих семян. Так, 2-часовая обработка сухих семян растворами ГМК не вызывает значимых изменений в частоте aberrаций ни при одной из применимых концентраций. Достоверные изменения появляются только после 8-часовой обработки сухих семян. Зато при обработке прорастающих семян креписа растворами ГМК тех же концентраций обнаруживается значимое увеличение частоты aberrантных ана- и телофаз, достигающей

40–50 процентов. Большинство перестроек является хроматидными. Встречаются разные аномалии распределения хромосом в ана- и телофазах. Геномных мутаций под воздействием ГМК на меристематические клетки креписа не обнаружено.

Цитогенетический анализ каллусных клеток, культивируемых в течение 8 суток на среде с ГМК, обнаружил сильное генетико-токсическое воздействие химиката. Подопытная каллусная культура характеризуется стабилизированным модалным кариотипом ($2n = 7$) и относительно низкой частотой абберантных ана- и телофаз (5–8%). Добавление в среду питания ГМК ведет к серьезным нарушениям в строении и поведении хромосом. Уже при концентрации $1,7 \cdot 10^{-5}$ М ГМК 30–40% из анализируемых ана- и телофаз являются аномальными: обнаруживаются одиночные и парные мосты и фрагменты, отставшие хромосомы и разные сложные нарушения в распределении хромосом. В интерфазных клетках можно увидеть микроядра. В каллусной культуре, выращенной на среде с $4,5 \cdot 10^{-5}$ М ГМК мало митозов и практически все ана- и телофазы – аномальные. Метафазный анализ обработанных каллусных клеток показал некоторое увеличение доли клеток с 8–II хромосомами за счет уменьшения клеток с модалным кариотипом. Воздействие ГМК при концентрации $9 \cdot 10^{-5}$ М оказалось настолько токсичным, что каллусная культура креписа перестала расти и погибла.

Проведенные исследования прежде всего свидетельствуют о том, что оценка мутагенности – задача исключительно сложная, требующая всестороннего изучения многих факторов, от которых может зависеть действительный эффект потенциальных мутагенов. Деление химикатов на мутагены и немутагены является условным: химикаты, показывающие мутагенный эффект по одной тест-системе, могут быть инертными в отношении другой тест-системы; химикаты, проявляющие мутагенность в одних условиях обработки, могут остаться немутагенными в других условиях обработки.

ОТБОР В МОДЕЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ДРОЗОФИЛЫ

В. Каск, О. Воробьева

Результаты отбора по количественным признакам рассматривались и анализировались рядом авторов, но явления, сопровождающие отбор, до сих пор детально не исследовались.

Обычно при объяснении этих явлений исходят из: 1) изменения генетической вариации и 2) изменения плодовитости и жизнеспособности, которые коррелируют с отобранными признаками. Не вызывает сомнения, что уровень генетической вариации сильно влияет на возможные результаты отбора. В большинстве экспериментов по отбору количественных признаков, проводимых на дрозофиле, имеющей инбредную систему скрещивания, доказано, что отбор результативен в основном в первые поколения инбридинга. Позже было установлено, что отбор дает результаты и в дальнейшем. Так или иначе, в каком-то поколении отбор достигает границы, после которой он вообще не дает или дает очень слабый эффект. При полном использовании генетической изменчивости отбор затухает и тогда нужен дополнительный источник изменчивости.

Целый ряд экспериментов поставлен с целью выяснить генетическое действие радиации на количественные признаки, что особенно важно с точки зрения использования радиации в сельском хозяйстве. Пионерами в этой области являются, вероятно, Р. Серебровская (1935) и П.Ф. Рокицкий (1936), которые исследовали X-облучение как увеличитель генетической вариации в целях использования индуцированного мутационного процесса в селекции. Они установили увеличение генетической вариации после облучения, но заметных результатов при селекции, проведенной одновременно с облучением, не получили.

При увеличении изменчивости количественных признаков, в принципе, могут действовать два фактора: 1) индуцирование

новых мутаций облучением, 2) увеличение рекомбинаций за счет облучения, которые в свою очередь могут обуславливать новую изменчивость полигенных систем. Исследования значения мутаций и рекомбинаций, индуцированных X-лучами, показали, что уровень рекомбинаций не играет существенной роли в процессе селекции и успех отбора, вероятно, обусловлен мутационной изменчивостью или некоторыми другими причинами. Нами изучалась возможность использования индуцированной γ -лучами генетической изменчивости при искусственном отборе. В дикой линии дрозофилы Кантон - С в течение 60 поколений проводился отбор на увеличение и уменьшение длины крыла. Об эффективности отбора судили по прямым ответам на отбор, а также по фенотипическим и генотипическим изменениям в ходе эксперимента. Динамику эффекта отбора можно характеризовать следующим образом: в первых 5-6 поколениях эффект отбора относительно высок, затем скорость ответов на отбор падает и к 25-30-му поколению ответы на отбор затухают. К этому времени первоначальная изменчивость материала исчерпана и дальнейшие ответы могут быть результатом или мутабельности, или перекомбинации генетического материала. Для последующего увеличения изменчивости исследуемого материала некоторые сублинии подвергались γ -облучению, после чего в этих сублиниях наблюдался более эффективный отбор.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ МОРФОЛОГИИ У-ХРОМОСОМЫ ЧЕЛОВЕКА

Н.В. Ковалева, Р.И. Куликов, А.Ф. Яковлев

Исследованы препараты хромосом лимфоцитом периферической крови 25 мужчин (в возрасте от 2 до 65 лет), в том числе 5 пар отец-сын. Препараты, приготовленные общепринятым методом, окрашивали пропилакрихинипритом и проводили фотосъемку на микроскопе Дямм-И2 (увеличение об. 90xI, 26, ок. 5x гомаль). Препараты 12 человек были дополнительно окрашены С-методом. Измерение проводили ручным методом на рисунках

хромосом, сделанных с негативов при стандартном увеличении.

Проанализировано 1103 клетки (19-22 клеток от каждого индивидуума). Для анализа были выбраны метафазные клетки с длиной аутосомы 3 от 3 до 21 мкм и разделены на 3 выборки: слабоспирализованные наборы - 10-21 мкм, средней спирализации - 7-10 мкм и сильноспирализованные - 3-7 мкм.

Проведен корреляционно-регрессионный анализ длины хромосомы 3 по длине Y-хромосомы и составляющих ее ярко-(f) и слабофлуоресцирующего (nf) районов, а также длины f-блока по длине nf-района. Полученные данные показывают, что существуют индивидуальные различия по скорости спирализации обоих районов Y-хромосомы. В целом оба района конденсируются медленнее по сравнению с хромосомой 3, причем f-блок в менее спирализованных хромосомах сокращается быстрее, чем nf, в сильноконденсированных наборах обнаружена обратная закономерность. В средне- и сильноконденсированных наборах у отцов корреляционные связи с длиной хромосомы 3 ниже, чем у сыновей ($P < 0,01$); в начальной стадии конденсации различия менее заметны. Эти данные свидетельствуют о существовании зависимости скорости конденсации Y-хромосомы, и особенно ее гетерохроматинового района, от возраста индивидуума (табл.).

Сопоставление результатов последовательного окрашивания одних и тех же хромосом Q- и C-методами (при средней степени спирализации) показало существование нескольких вариантов гетерохроматиновых районов Y-хромосомы: 1) положительно окрашивающийся C-методом район больше Q-блока при одной и той же длине Y-хромосомы, 2) C-блок больше Q-блока, с увеличением длины Y-хромосомы, 3) общая длина Y-хромосомы после C-окраски уменьшается, причем Q- и C-блоки могут совпадать или различаться по абсолютной величине. Из этих данных следует, что существует не менее 4 типов структур в гетерохроматиновом районе Y-хромосомы человека: 1) проксимальный район, окрашивающийся C-методом и не выявляемый Q-методом, 2) участок, положительно окрашивающийся обоими методами, 3) дистальный район, не окрашивающийся Q-методом и видимый после C-окраски, 4) дистальный район, который не окрашивается C-методом или разрушается в процессе щелочной обработки хромосом, но выявляемый Q-окраской. Семейный анализ результатов

Таблица

Результаты корреляционно-регрессионного
анализа длины хромосомы 3 по длине У-хромосомы
и ее районов

Коррелируемые признаки	Исследуемые группы	Степень спирализации хромосом					
		слабая		средняя		сильная	
		г	R	г	R	г	R
а х f	отцы	0,69	0,19	0,49	0,18	0,20	0,09
	сыновья	0,56	0,23	0,58	0,24	0,44	0,18
а х nf	отцы	0,78	0,11	0,65	0,13	0,58	0,15
	сыновья	0,68	0,15	0,70	0,17	0,73	0,20
а х Y	отцы	0,82	0,31	0,65	0,31	0,46	0,25
	сыновья	0,46	0,37	0,69	0,40	0,63	0,38
f х nf	отцы	0,52	0,26	0,46	0,24	0,10	0,06
	сыновья	0,46	0,23	0,62	0,36	0,51	0,35

Примечание: а - хромосома 3, г - коэффициент корреляции, R - коэффициент регрессии (в условных единицах)

измерения показывает, что изученный полиморфизм является наследуемым.

Таким образом, проведенные нами исследования свидетельствуют о существовании нескольких факторов, влияющих на морфологию У-хромосомы, что значительно усложняет оценку вариантов полиморфизма этой хромосомы.

ХРОМОСОМНАЯ ЭТИОЛОГИЯ ИНФЕРТИЛЬНОСТИ И МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

М.Э. Кяосаар

Цитогенетические исследования супружеских пар с привычными выкидышами, проведенные в разных лабораториях мира, обнаруживают существенно повышенную частоту хромосомных аномалий.

лий по сравнению с общей популяцией. Частота индивидов со структурными aberrациями хромосом больше, чем в 10 раз превышает частоту их среди нормальных новорожденных. Кроме истинных структурных перестроек, некоторые исследователи обнаружили и повышенную частоту т.н. хромосомных микровариантов.

Мы исследовали 30 супружеских пар, имеющих по меньшей мере два спонтанных аборта. Эти супружеские пары были направлены в нашу медико-генетическую консультацию со всей Эстонии. Исследование хромосом проводили в культурах лейкоцитов периферической крови. У обоих супругов исследовали 15 метафазных пластинок, 2-3 из них кариотипировали. Для точной идентификации хромосом во всех случаях использовали методику G-окраски по Seabright (1971).

В 3-х парах нами обнаружены структурные аномалии у одного из супругов.

1) У одной женщины найдена сбалансированная реципрокная транслокация между длинными плечами I-й и 9-й хромосом. Кариотип 46, XX, t(1;9) (q12; q13). Она имела всего две беременности, которые обе прервались выкидышем на 8-9 неделе беременности.

2) У одной женщины обнаружена перичентрическая инверсия 9-й хромосомы в районе вторичной перетяжки. Кариотип 46, XX, inv (9) (p11q13). Она имела 6 беременностей, 5 из них прервались выкидышем на 4-5 месяце беременности, одна закончилась рождением нормальной дочери (кариотип которой 46, XX).

3) У одного мужчины перичентрическая инверсия I-й хромосомы в районе вторичной перетяжки. Кариотип 46, XY, inv (1) (p13q21). Его жена имела 6 беременностей, 3 из них прервались выкидышем на 4, 5 и 6 месяце беременности и из 3-х родились здоровые дети. (Humangenetik 24, 217-220, 1974).

Таким образом, частота транслокаций среди исследованных нами супружеских пар с привычными выкидышами составляет 3,3%, которая аналогично данным других авторов является значительно повышенной по сравнению с общей популяцией.

Что касается перичентрических инверсий I и 9 хромосомы, то роль этих хромосомных перестроек в этиологии самопроизвольных выкидышей еще не совсем ясна. Однако некоторые исследователи их наличием объясняют пониженную репродуктивную

способность у носителей aberrаций такого типа.

Полученные нами данные показывают, что роль хромосомных aberrаций в этиологии привычных выкидышей является существенной. В связи с этим мы еще раз подчеркиваем необходимость направления в медико-генетическую консультацию infертильных людей такого контингента.

К ГЕНЕТИКЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КУР К ЛИМФОИДНЫМ ОПУХОЛЯМ

И.Х. Метсанурк, Ю.Г. Павел, Я.Х. Туха, А.Ю. Мээл

Начиная уже с тридцатых годов делались попытки изучить генетическую детерминированность "лейкозного комплекса". В шестидесятих годах было показано, что лимфоидные опухоли вызваны или герпесвирусами, или ретровирусами. Это доказывает, что действительно имеется дело с двумя инфекционными заболеваниями - лимфоидным лейкозом и болезнью Марекка (Abolanalp, 1979).

Благодаря использованию инбредных линий появилась возможность определить, что резистентность организма курицы к лимфоидному лейкозу представлена двумя типами: 1) способностью птицы избегать инфекции и 2) способностью обуславливать регрессию опухоли. Первый тип резистентности контролируется пятью различными генами (Crittenden et al., 1972, 1975), зависящими от группы вируса. Иммунный ответ, обуславливающий резистентность, контролируется многими до сих пор не идентифицированными генами (Abolanalp, 1979), ассоциированными главным локусом гистосовместимости (Collins et al., 1977; Schiermann et al., 1977).

Применение мутагенов и излучения дает возможность комбинировать множественную болезнеустойчивость в один гаплотип (Abolanalp, 1979), что является очень важным этапом в создании новых линий, например, соединение аллеля B^2 , обуславливающего регрессию опухоли при болезни Марекка, с аллелем B^{21} , обуславливающим резистентность организма, в один гаплотип.

В инфекционном процессе, обусловленном ретровирусами (птичьей лейкозо-саркомные вирусы), принимают участие как экзо- так и эндогенные гены. Последние гены цитоплазматические и их называют эндогенными вирусными генами (Robinson, 1978). Они не являются необходимыми в нормальном онтогенезе курицы (Astrin et al., 1979).

Частота реагирующих на лимфоидный лейкоз или болезнь Марек в исходных линиях (А, В и С) старкросса 288 приблизительно одинакова. Так, на лимфоидный лейкоз реагируют 12,50% кур линии А и С, и 20,83% кур линии В. На болезнь Марек реагируют 16,07% кур линии А, и 23,43% кур линии С.

Частота реагирующих кур (дочерей) среди потомков отдельных петухов в отношении лимфоидного лейкоза и болезни Марек колеблется от 0 до 37%. Таким образом, на основании анализа проведенных исследований можно сказать, что встречаются петухи, в потомстве которых нет дочерей реагирующих на онкогенные вирусы.

Как и следовало ожидать, частота встречаемости кур, одновременно реагирующих на лимфоидный лейкоз и болезнь Марек, сравнительно низкая - в линии А - 3,12%, и в линии С - 4,68%.

Яйценоскость реагирующих кур несколько ниже, чем не реагирующих. Тенденция особенно ясна, если считать продукцию в течение 475 дней на начальную несущую.

Титр интерферона в сыворотке крови интактных кур в 3 названных линиях довольно сходный. Так, средний титр в линиях А, В и С соответственно $I : 3,34$, $I : 5,88$ и $I : 6,49$, но наблюдаются различия в содержании интерферона среди потомков отдельных петухов - от $I : 0,38$ до $I : 9,25$.

РОСТ ЧЕЛОВЕКА И ХРОМОСОМНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ

А.-В.Н. Микельсаар, Т.А. Илус, С.Ю. Киви

Для того, чтобы выяснить, какую роль играют Q-варианты в вариабельности роста тела человека, нами исследованы хромосомы у 571 нормального взрослого индивида (162 мужчины и 409 женщин) эстонской национальности. Хромосомные препараты готовили из культур цельной крови по общепринятой методике и окрашивали в 0,005%-ном растворе пропилакрихиниприта в фосфатном буфере, рН 6,0. У каждого индивидуума проанализировано 10 клеток визуально под микроскопом, и все яркосветящиеся сегменты зарегистрированы на соответствующих местах диаграмм хромосом. Всего в 12 аутомных сегментах (3p11q11, 4p11q11, 13p11, 13p13, 14p11, 14p13, 15p11, 15p13, 21p11, 21p13, 22p11, 22p13) регистрировалось наличие или отсутствие яркого свечения, размеры яркофлуоресцирующего сегмента в учет не принимались. По каждому исследованному сегменту индивидуумы идентифицировали как гомо- или гетерозиготы. Гомозиготой "++" считали человека тогда, когда яркое свечение сегмента безоговорочно обнаруживалось в двух гомологах данной хромосомы уже в одной из 10 изученных клеток; гетерозиготой "+-" считали человека в случае, когда яркое свечение обнаружилось только в одном гомологе данной хромосомы и полностью отсутствовали "++" клетки, и наконец, гомозиготой "--" считали человека тогда, когда данный сегмент не имел яркого свечения ни в одной из 10 исследованных клеток.

Для каждого сегмента изучалась связь между его флуоресценцией и ростом тела индивида.

У женщин достоверных связей между флуоресцентным полиморфизмом и ростом тела индивидуума обнаружить не удалось. Однако у мужчин такие связи обнаружены для сегментов 13p11, 21p11, 22p11 и 21p13. Наиболее сильная зависимость между

ростом тела индивидуума и полиморфизмом флуоресценции обнаружена для сегмента 21p13. Гетерозиготные "+-" мужчины оказались в среднем ($177,9 \pm 6,16$ см; $n = 92$) значительно ($p < 0,01$) выше ростом, чем гомозиготные "++" ($175,0 \pm 5,87$ см; $n = 59$) и "--" ($173,0 \pm 5,53$ см; $n = 11$) индивидуумы (см. также таблицу I). Из полученных данных нами делается вывод, что вариабельность интенсивности флуоресценции по меньшей мере некоторых полиморфных Q-сегментов коррелируется с вариабельностью роста здоровых мужчин.

В настоящее время начаты исследования связи между полиморфизмом C-сегментов и вариабельностью роста у здоровых индивидов. Данные будут доложены на конференции.

Таблица I

Рост тела и флуоресцентный полиморфизм сегмента 21p13 у нормальных мужчин эстонской национальности

Рост (см)	Гомо-и гетерозиготное состояние по флуоресценции					
	++	%	+ -	%	—	Всего: %
≤ 160	2	3,4	1	1,1	0	3 1,8
161 - 163	1	1,7	1	1,1	0	2 1,2
164 - 166	1	1,7	5	5,4	1	7 4,3
167 - 169	3	5,1	4	4,3	3	10 6,2
170 - 172	10	16,9	5	5,4	1	16 9,9
173 - 175	17	28,8	10	10,9	2	29 17,9
176 - 178	12	20,3	18	19,6	3	33 20,4
179 - 181	6	10,2	22	23,9	0	28 17,3
182 - 184	5	8,5	15	16,3	1	21 13,0
185 - 187	0	0	9	9,8	0	9 5,6
≤ 188	2	3,4	2	2,2	0	4 2,5
	59		(I ^σ 92		(I ^a 11	162
$\bar{x} \pm \sigma$	175,0 ± 5,87 (I ^σ		177,9 ± 6,16 (I ^σ		173,0 ± 5,53 (2	176,5 ± 6,20

(I^a $p < 0,001$ ($\chi^2 = 19,32$, ст.св. = 5), (I^σ $p < 0,01$ ($t = 2,88$))
(2 0,01 < $p < 0,02$)

ДЕРМАТОГЛИФЫ И НЕВРОЗЫ

Р.В.-А. Микельсаар

Задачей настоящего исследования являлось изучение биологических особенностей больных неврозами с помощью системы генетически детерминированных морфологических признаков - дерматоглифов.

Дерматоглифика исследована у 100 женщин и 64 мужчин больных неврозами. Распределение больных по клиническим формам приведено в таблице I. Контролем служили отпечатки пальцев и ладоней у 300 здоровых девушек и 200 юношей. Отпечатки получены по методу типографской краски.

Таблица I

Средний общий пальцевый гребневой счет у больных неврозами

Клиническая форма неврозов	Женщины			Мужчины		
	Количество	$\bar{x} \pm m$	$p^* <$	Количество	$\bar{x} \pm m$	$p <$
Истерический невроз	6	140,8±5,0		0		
Фобии невротические	1	85		1	86	
Невроз навязчивости	0			1	168	
Депрессивный невроз	14	125,4±3,6		5	137,4±8,2	
Неврастения	57	125,1±4,3		37	123,4±5,8	0,02
Ипохондрический невроз	21	124,7±4,8		19	126,6±6,3	
Другие формы	1	153		1	179	
Всего:	100	125,9±4,3	0,05	64	126,5±6,0	0,02
Контрольная группа	300	137,2±3,0		200	143,8±3,6	

* отличие от контрольной группы

Подробные данные анализа материала будут доложены на конференции. Здесь приводятся лишь результаты анализа общего пальцевого гребневого счета (ОПГС) у больных в сумме и отдельно по клиническим формам (см. таблицы I и 2). Как видно из таблицы I, у больных обоого пола ОПГС меньше, чем в контроле ($p < 0,05$ у женщин и $p < 0,02$ у мужчин). У больных женщин ОПГС снижен при трех основных клинических формах неврозов, но отличие от контроля не значимо из-за небольшого количества исследованных лиц в отдельных группах. У больных мужчин ОПГС снижен при двух формах неврозов, из которых при неврастении отличие от нормы статистически достоверно ($p < 0,02$).

Кроме анализа средних величин ОПГС, проведен и анализ распределения индивидов в соответствии с величиной их ОПГС. Группировка здоровых и больных индивидов по ОПГС проведена по величине среднеквадратичных отклонений (σ), вычисленных для здоровых индивидов (см. таблицу 2).

Таблица 2

Распределение здоровых и больных индивидов по ОПГС

Общий пальцевой гребневой счет		Исследованные лица	
		<u>Женщины</u>	
		здоровые (%)	больные (%)*
Низкий $\leq (\bar{x} - I/2 \sigma)$	III	95 (31,7)	36 (36,0)
Средний $(I/2 - \bar{x} + I/2 \sigma)$	II2-I63	107 (35,7)	47 (47,0)
Высокий $\geq (\bar{x} + I/2 \sigma)$	I64	98 (32,7)	17 (17,0)
		300	100
		<u>Мужчины</u>	
		здоровые (%)	больные (%)*
Низкий $\leq (\bar{x} - I/2 \sigma)$	II8	60 (30,0)	27 (42,2)
Средний $(I/2 - \bar{x} + I/2 \sigma)$	II9-I69	72 (36,0)	28 (43,8)
Высокий $\geq (\bar{x} + I/2 \sigma)$	I70	68 (34,0)	9 (14,1)
		200	64

* различие между больными и здоровыми значимо на 1%-ном уровне.

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что у больных обоого пола имеется явный недостаток в количестве лиц, имеющих высокий пальцевый гребневой счет. На основе этих результатов можно предположить, что индивидуумы, имеющие высокий ОПГС (у женщин выше 164 и у мужчин выше 170), менее предрасположены к неврозу, чем индивиды, имеющие низкий или средний ОПГС.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГРУПП КРОВИ У СВИНЕЙ ЭСТОНСКИХ ПОРОД И ДИКИХ КАБАНОВ

М.О. Нууст

Изучение полиморфизма по группам крови животных имеет большое значение для более глубокого понимания породообразовательного процесса. В связи с этим и проводится иммуногенетическое изучение диких кабанов.

В разных регионах СССР до последнего времени исследовались группы крови кабанов дальневосточной, среднеазиатской, белорусской, воронежской, закавказской и северо-кавказской популяций (Горолев и др., 1979).

Исследование эстонско-латвийской популяции прибалтийского подвида проводится впервые. Использовались более 20 моноспецифических сывороток-реагентов 8 систем групп крови, изготовленных на Армавирской государственной биофабрике.

Наряду с изучением генофонда кабанов проводили его сравнение с эстонскими породами свиней (Нууст, 1969).

Иммуногенетический анализ полиморфизма групп крови эстонской беконной и эстонской крупной белой пород показал значительное своеобразие этих пород по соответствующим генетическим системам. Уровень гетерогенности обеих пород очень высок. У кабанов (таблица I) не наблюдались антигены Ea и Fa, которые обнаруживаются у домашних свиней довольно часто, реже встречались антигены Gb и Na ($P < 0,001$).

По генной частоте между изученными популяциями обнаружена разница по встречаемости многих аллелей, по E-системе у

Таблица I

Частота антигенов некоторых изученных систем групп крови у эстонской беконной, эстонской крупной белой пород и у кабанов прибалтийского подвида

Системы групп крови	Антигены эритроцитов	Эстонская крупная белая	Эстонская беконная	Дикие ка- баны	Достоверность разницы (ρ)		
		ЭКБ = 3I4 ⁺	ЭБек = 47I ⁺⁺	ДК = 3I	ЭКБ-ЭБек	ЭКБ-ДК	ЭБек-ДК
E	Еа	37,26	24,7I	0,0	ЭКБ ^{xxx}	ЭКБ ^{xxx}	ЭБек ^{xxx}
	Еd	95,22	98,19	100,0	ЭБек ^x	ДК ^x	НДР
	Еb	36,00	33,76	38,7I	НДР	НДР	НДР
	Еe	94,90	95,12	100,0	НДР	ДК ^x	ДК ^x
	Еf	3I,54	47,16	67,86	ЭБек ^{xxx}	ДК ^{xxx}	ДК ^x
	Еg	95,87	94,10	100,0	НДР	ДК ^x	ДК ^{xx}
F	Fa	5,4I	30,7I	0,0	ЭБек ^{xxx}	НДР	ЭБек ^{xxx}
G	Gb	92,35	90,15	60,7I	НДР	ЭКБ ^{xxx}	ЭБек ^{xxx}
K	Ka	2I,13	57,64	32,26	ЭБек ^{xxx}	НДР	ЭБек ^{xx}
	Kb	89,92	54,17	77,42	ЭКБ ^{xxx}	НДР	ДК ^x
	Ko	5,63	14,58	6,45	ЭБек ^x	НДР	ЭБек ^{xxx}
H	Ha	8I,69	85,4I	38,7I	НДР	ЭКР ^{xxx}	ЭБек ^{xxx}
	Hb	2I,13	57,29	35,48	ЭБек ^{xxx}	НДР	ЭБек ^x
	Ho	16,90	9,38	45,16	НДР	ДК ^{xx}	ДК ^{xxx}

Примечание: + Данные родсчитаны в системах K и H по 7I животному; ++ Данные подсчитаны в системах K и H по 145 животным; x $P < 0,05$; xx $P < 0,01$; xxx $P < 0,001$; НДР - нет достоверной разницы.

кабанов выявлено пока только 3 аллеля: edg, edf и bdg.

Популяция кабанов отличается не только своеобразием встречаемости антигенов и частот аллелей, но и их комбинациями в генотипах животных. По системе E у кабанов обнаружено из 21 возможного генотипа только 4: edg/edf, edg/edg, bdg/edg, bdg/edf. Из указанных генотипов гетерозиготный edg/edf встречался более, чем у 45% животных. У эстонских пород свиней выявлены по этой системе II генотипов.

Обнаруженные различия, вероятно, обусловлены генеалогией эстонских пород свиней, методами селекции и механизмом распространения генов в условиях действия генетико-автоматических процессов.

К ВОПРОСУ О СПЕЦИФИЧНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ

Т.А. Орав

Исследование проблемы специфичности химического мутагена проводили в лабораторно-полевых экспериментах с учетом следующих факторов:

- 1) мутаген - использовались четыре химических мутагена, относящихся к группе нитроалкилмочевин - нитрозометилмочевина, нитроэтилмочевина, нитродиметилмочевина и нитрозометилбиурет (НММ, НЭМ, НДММ и НМБ);
- 2) режим воздействия - концентрации раствора мутагена и его pH. Обработка проводилась при трех разных концентрациях и двух pH - 5 и 7. Концентрации при pH 5 были слабее, так как заранее было известно, что в этом случае их эффективность выше;
- 3) сортовой генотип - в опыте использовались в качестве объекта три сорта ярового ячменя: 'Харьковский 306', 'Отра' и 'Ингрид'.

В качестве основного критерия специфичности генетического эффекта принимали разработанный Ю.И. Каламом совместно с автором настоящего сообщения критерий витальности спектра хлорофильных мутаций. Оценку первичного физиологического по-

ражения проводили по учету выживаемости растений. Самое сильное поражение наблюдали после обработки семян ячменя НММ. В этом случае полная гибель наступила при pH 5 при концентрации 1,0 мМ и при pH 7 – при 3,0 мМ. Таким образом, изоэффektivным оказались концентрации, разнящиеся в три раза.

При воздействии НЭМ и НМБ с pH 7 резкой гибели не наблюдалось. При pH 5 гибель была весьма существенной при 1,0 мМ и при 1,5 мМ приближалась к полной. НДММ при использованных концентрациях существенной гибели не вызвала.

Результаты изучения гибели растений в M_1 показывают, что в основном итоговый эффект зависит от мутагена, концентрации и pH раствора и почти совсем не зависит от субстрата воздействия – генетических особенностей сорта, что подтверждается и дисперсионным анализом.

При сравнении частот хлорофильных мутаций в M_2-M_4 в первую очередь обращает на себя внимание закономерно более высокая эффективность воздействия при pH 5: средние частоты хлорофильных мутаций по всем сортам и концентрациям следующие: при обработке НММ при pH 5 – 28,6%, при pH 7 – 22,4%, при обработке НЭМ соответственно 21,3 и 17,2%, НМБ – 15,0 и 3,40 и НДММ – 2,56 и 1,55% (следует учесть, что при pH 5 эти частоты получены при концентрациях раствора обработки 0,5–1,5 мМ, при pH 5 – 1,0–3,0 мМ).

При общей низкой частоте мутаций, вызываемых НДММ, наблюдается четкая зависимость этой частоты от сорта: в среднем 0,55% у сорта 'Ингрид', 2,13% у сорта 'Харьковский 306' и 3,42% у 'Отра'.

Для сравнения витальностей спектров мутаций все типы изменений были распределены на пять групп – от первой, с полной и быстрой гибелью, до пятой, с почти неизменной жизнеспособностью. Такое сравнение, проведенное в вариантах с большим количеством мутаций (в первую очередь после воздействия НММ и НЭМ), показывает, что несмотря на большие различия между частотами мутаций в аналогичных вариантах при разных pH воздействия, специфичности по спектрам в этом случае не обнаруживается. Небольшими и закономерными являются и различия между аналогичными вариантами от воздействия разными мутагенами.

Сравнение же спектров мутаций у подопытных сортов между собой показывает, что специфичность в спектрах имеется и проявляется в четко выраженных сортовых различиях по витальности спектров хлорофильных мутаций. Группы более жизнеспособных мутаций значительно полнее представлены у сорта 'Ингрид' по сравнению с другими сортами. Усредненный показатель витальности спектра мутаций (C_{vit}) сорта 'Ингрид' в 13 сравнимых вариантах с сортом 'Харьковский 306' в II случаях, а с сортом 'Отра' - в 12 случаях существенно выше, притом разницы между C_{vit} аналогичных вариантов в ряде случаев весьма значительны.

Таким образом, в начальных физиологических эффектах - ранней и отдаленной гибели, задержке роста и развития - четко отражаются все специфические моменты воздействия - характер мутагена, концентрация и pH раствора воздействия. В количественной характеристике генетического поражения - общей частоте хлорофильных мутаций эти моменты также отражаются, но в меньшей мере (например, сглаживается различие между НММ и НЭМ). Зато в таком показателе, как витальность спектра хлорофильных мутаций, отражающем качественную специфичность генетического эффекта, все эти факторы уже опосредованы и замаскированы процессами репарации и элиминирования, а на первый план выступает специфичность генетического субстрата - генотип сорта как основа детерминирования этих процессов.

В.К. Щербаков в совместных с Н.И. Лужетской опытах на ячмене также пришел к выводу, что процессы популяционно-генетической и тканевой элиминации и рассортировки клеток, несущих мутации, могут обуславливать не только различия в частоте реализующихся в потомстве мутаций, но и различия в спектрах мутаций. В.К. Щербаков (1980) считает, что в этом случае процессы имитируют специфичность мутагенеза.

На наш взгляд, в таком случае правильнее говорить о вторичной или опосредованной специфичности. Вопрос не столько в термине, сколько в принципе подхода: имитация специфичности - отрицание специфичности мутагенеза как такового, мы же считаем, что и вторичная специфичность может служить основой для получения специфического генетического продукта, другими словами - для направления индуцированного мутагенеза.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭСТОНСКОГО БЕСПОРОДНОГО КАРПА И ДУНАЙСКОГО САЗАНА

Т.К. Паавер

Сравнительное изучение белкового полиморфизма у разных подвидов и пород прудовых рыб имеет определенное практическое значение с точки зрения использования этих белков в качестве маркеров в племенной работе и селекции, а также важно для решения теоретических проблем их происхождения и эволюции. Нами исследовались и сравнивались генофонды двух представителей европейского подвида карпа *Cyprinus carpio carpio*. Эстонские беспородные карпы были получены из рыбхоза "Ваугула" и из озерного рыбхоза колхоза "Линда", где стадо карпа является частично самовоспроизводящимся. Оба эти стада, по-видимому, представляют собой по происхождению смесь местного эстонского (антслаского) карпа с ропшинским. Дунайские сазаны были выловлены из лимана Ялпуг в дельте р. Дуная. Наличие среди них рыб с типичным карповым экстерьером и зеркальным типом чешуйного покрова свидетельствует о высокой степени засорения популяций сазана с карпом. Были исследованы следующие белки: миогены (*My*), две полиморфные эстеразы (*Est 1*) и (*Est 2*), фосфоглюкомутаза (*Pgm*), печеночная ЛДГ (*Ldh-C*) и супероксиддисмутаза (*Sod*). Генетические основы полиморфизма этих белков описаны нами в предыдущих работах (Paaver, 1979; Паавер, 1980). Из-за трудностей определения подвижности аллозимов медленной эстеразы они были обозначены порядковыми номерами. Для обозначения аллелей остальных генов использовали их относительные подвижности.

Во всех исследованных популяциях преобладал фенотип *My A*, медленный аллель быстрой эстеразы и быстрый аллель ФГМ (табл. I). Различия между этими группами были небольшими. У эстонских карпов с довольно высокой частотой встречался ну-

Таблица I

Частоты фенотипов миогенов и СОД и аллелей эстераз, ФГМ и ЛДГ
в исследованных группах карпа

Популяция	Число особей	My		Est 1			Est 2			Pgm			Ldh-C1			Sod		
		A	a	1,00	0,96	0	1	2	3	1'	1,00	0,84	1,10	1,00	0,80	0,70	+	0
1. "Линда"	109	0,91	0,09	0,25	0,75	0,13	0,44	0,29	0,13	-	0,71	0,29	-	0,84	0,12	0,03	0,90	0,10
Чешуйчатые	60	0,95	0,05	0,23	0,77	0,10	0,46	0,28	0,16	-	0,72	0,28	-	0,86	0,12	0,02	0,95	0,05
Зеркальные	49	0,86	0,14	0,28	0,72	0,17	0,41	0,30	0,12	-	0,71	0,29	-	0,83	0,12	0,05	0,86	0,14
2. "Вагула"	89	0,92	0,08	0,09	0,91	0,19	0,75	0,21	0,15	-	0,71	0,29	-	1,00	-	-	0,94	0,06
3. Дунай	44	0,77	0,23	0,28	0,72	-	0,96	-	-	0,04	0,84	0,16	0,01	0,82	0,12	0,05	1,00	-

левой аллель и были обнаружены три аллозима эстеразы 2. У дунайского сазана было выявлено лишь три гетерозиготы по сверхбыстрому аллелю, остальные особи были нормальными гомозиготами. Расшифровка спектров печеночной ЛДГ оказалась сложной. Как у эстонского карпа, так и у дунайского сазана были обнаружены новые фенотипы, но их генетическое определение остается пока неясным. Очевидно они связаны с аллельными вариантами гена *Ldh-C2*. Во всех группах преобладающим являлся аллель *Ldh-O1*^{1,00}. СОД была полиморфной у эстонских карпов и мономорфной у сазана. Можно предполагать, что фенотип 0 (отсутствие двух более медленных полос из трех обычных) представляет собой гомозиготу по нулевому аллелю в медленном локусе СОД.

В ряде случаев были обнаружены и отклонения от равновесной структуры популяции. В случае эстеразы 2 недостаток гетерозигот понятен, так как нормальные гомозиготы неотличимы от гетерозигот по нулевому аллелю. Но удивительно, что когда по частотам аллелей не наблюдалось значительных различий между чешуйчатыми и зеркальными карпами из одного стада, то их генетическая структура была разной в отличие от чешуйчатых, выборка зеркальных (разбросанных) карпов оказалась неравновесной по эстеразе I и ФГМ.

Таким образом, для эстонского карпа и дунайского сазана, как и других представителей европейского подвида карпа, характерно преобладание аллелей *Mu^a*, *Est 1*^{0,96}, *Pgm 1*^{1,00} и *Ldh-C1*^{1,00}, а также наличие (у культурного карпа) нулевого аллеля *Est 2*. Большое сходство двух стад эстонского карпа объясняется их общим происхождением. При этом было трудно заметить влияние предполагаемого смещения эстонского карпа с ропшинским. Этому мешает и отсутствие у нас надежных данных о генофонде исходного чистого антслаского карпа.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРИЗНАКИ И СЕЛЕКЦИЯ

Ю.Г. Павел, Э.А. Пярна, Э.К. Вальдман

Ветеринарными признаками являются как моно-, так и полигенные признаки, обуславливающие пороки онтогенеза, или наоборот – невосприимчивость к микробам и другим неблагоприятным факторам среды.

Большинство ветеринарных признаков характеризуется низким коэффициентом наследуемости и стабильности (Pavel et al., 1978). Несмотря на это, селекционный эффект может оказаться довольно высоким (Gowen, 1946).

Инфекционная болезнь может быть обусловлена одним или несколькими штаммами микроба (Goren, 1978), причем соответствующий штамм может обладать устойчивостью к некоторым факторам неспецифической резистентности (Glynn, 1969).

Несмотря на то, что резистентность является специфической (Петров, 1976; Павел, 1976), имеются и полирезистентные генотипы. Так, иммунизация животного определенным антигеном может сопровождаться образованием иммунного ответа к таксономически далеким антигенам (Ibanez et al., 1980). Проведенные у лабораторных животных эксперименты указывают на то, что определенные гаплотипы ассоциируются с полирезистентностью (Venacerraf, 1972, 1975).

Степень полирезистентности можно определить и у крупных животных, иммунизируя их данным антигеном (или полиантигеном), и затем определяя гуморальный и клеточно-опосредованный иммунный ответ в отношении многих антигенов.

При характеристике отдельных животных получают и данные о фенотипической структуре стада, что позволяет провести сознательный подбор родительских пар.

По факторам неспецифической резистентности наблюдаются значительные различия между животными (Федотовский и сотр.,

1980). С точки зрения ветеринарии большой интерес представляет та группа животных, которая характеризуется высокой производительностью и низкой степенью резистентности.

АССОЦИАЦИИ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ВАРИАНТОВ ХРОСОМОМ ЧЕЛОВЕКА С БИОХИМИЧЕСКИМИ МАРКЕРАМИ

Ю.Я. Парик, А.-В.Н. Микельсаар

Целью настоящей работы являлось исследование корреляции между флуоресцентными вариантами хромосом и фенотипическими признаками, в частности, вариантами сывороточных белков. Объектом исследования служили 211 здоровых взрослых женщин эстонской национальности в возрасте от 20 до 40 лет, имевших здоровых детей. Кровь для культур лимфоцитов и изучения сывороточных белков брали из кубитальной вены в количестве 5-10 мл. Первичные культуры лимфоцитов получены микрометодом (Pfeiffer, 1974). Хромосомные препараты готовились по общепринятой методике из фиксированной суспензии клеток. Для флуоресцентного анализа хромосом был использован отечественный пропилакрихиниприт. У каждого индивида проанализировано 10 клеток визуально под микроскопом. Степень интенсивности флуоресценции оценивалась только как яркая или неяркая. Для оценки гомо- и гетерозиготности по яркой флуоресценции изучаемого сегмента использовался метод 10-процентного учета свечения. Гомозиготой "++" считали человека уже тогда, когда яркое свечение обнаружилось в обеих гомологичных хромосомах даже в одной из 10 изученных клеток; гетерозиготой "+-" считали человека в случае, когда яркое свечение обнаруживалось только в одном гомологе данной хромосомы при полном отсутствии "++" клеток, и, наконец, гомозиготой "---" считали человека тогда, когда данный сегмент не имел яркого свечения ни в одной из 10 исследованных клеток. Флуоресцентный полиморфизм изучался в 12 аутомсомных сегментах в хромосомах 3, 4, 13-15 и 21-22 (сегменты, прилегающие к центромере в хромосомах 3, 4, 13-15 и 21-22 обозначены как 3p11q11,

4p11q11, 13p11, 14p11, 15p11, 21p11 и 22p11, а спутники в акроцентрических хромосомах как 13p13, 14p13, 15p13, 21p13 и 22p13, см. Paris Conference, 1971).

Определение электрофоретических вариантов гаптоглобинов (Hr), группоспецифического компонента (Gc) и третьего компонента комплемента (C3) проведено по методике Алтланда и сотр. (1980). Фенотипы гаптоглобинов определили у 211 женщин и получили следующие их частоты: Hr I-I 0.322, Hr 2-I 0.526 и Hr 2-2 0.152. Фенотипы группоспецифического компонента определили у 203 женщин и получили следующие частоты Gc I-I 0.064, Gc 2-I 0.345 и Gc 2-2 0.591. Фенотипы третьего компонента C3 определили у 190 женщин и получили следующие частоты C3 FF 0.026, C3 FS 0.316 и C3 SS 0.658.

У каждого индивида изучалась корреляция между флуоресцентным полиморфизмом каждого отдельного сегмента и фенотипами гаптоглобинов, группоспецифического компонента и комплемента C3. Степень зависимости между ними оценивалась с помощью G-критерия (3 x 3 таблицы) на основе величины χ^2 (см. Weber, 1978).

В результате анализа выяснилось, что из всех 36 возможных сочетаний между 12 изученными полиморфными сегментами хромосом и тремя фенотипическими биохимическими признаками (Hr, Gc и C3) только в одном случае обнаружилась статистически достоверная ($p < 0.01$, $\chi^2 = 13.85$, ст. св. 4) ассоциация: флуоресцентный полиморфизм сегмента 15p11 ассоциируется с вариабельностью третьего компонента комплемента C3. В изученной группе из 190 женщин чаще, чем ожидалось теоретически, встретились индивиды 15p11 "--"/C3 FS и 15p11 "+"/C3 SS и реже - индивиды 15p11 "+"/C3 FS и 15p11 "--"/C3 SS.

Для объяснения природы и сущности обнаруженной ассоциации требуются дальнейшие исследования.

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ СТАФИЛОКОККОВ В ОТНОШЕНИИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К АНТИБИОТИКАМ

К.А. Петерсон, В.Г. Павел, М.И. Ялакас

В связи с тем, что в окружающей животных среде все больше распространяются резистентные к антибиотикам штаммы, требует изучения резистентность микробов, в том числе стафилококков к медикаментам. В этиологии как маститов и метритов животных, а также других заболеваний существенную роль играют стафилококки. Из молока коров 24 хозяйств было изолировано 546 штаммов патогенного стафилококка (*Staphylococcus aureus*).

На основании анализа исследований, проведенных в 1975-1980 гг., выясняется, что частота резистентных к антибиотикам штаммов *S. aureus* из года в год увеличивается. Особенно это относится к резистентности в отношении к пенициллину и стрептомицину. Например, в течение с 1975 по 1980 гг. частота резистентных к стрептомицину штаммов увеличилась соответственно с 2,8 до 17,7%. Такая же тенденция наблюдается и в резистентности к пенициллину - с 10,1% в 1975/1976 гг. до 19,4% в 1979/1980 гг., то же наблюдается и по отношению к тетрациклину (с 1,8 до 5,6%), эритромицину (с 7,4 до 14,8%) и неомицину (с 1,4 до 2,8%), только в отношении левомицетина частота резистентных штаммов была одинаковой (0,9%).

Относительно низкая частота резистентных штаммов *S. aureus* к мономицину и левомицетину, вероятно, обусловлена тем, что названные антибиотики используются в ветеринарной практике в Эстонской ССР относительно редко.

Распространение антибиотико-резистентных штаммов *S. aureus* указывает на необходимость применения в лечебной практике новых антибиотиков.

Другой задачей в борьбе со стафилококкозами является по-

вышение резистентности животных к названному возбудителю. Это вызывает необходимость определения генетических потенциалов животных к стафилококкам и проведения отбора резистентных животных.

НАСЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ У ГРУППЫ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Х. Пеуша, И. Одинцова

Селекция на устойчивость к болезням нуждается в расширении запаса генов устойчивости, пригодных для использования.

Из 24 известных генов устойчивости к бурой ржавчине пшеницы в нашей стране могут быть полезным только 4 гена: Lr 9 от сорта 'Agatha', Lr 19 от 'Transfer', Lr 23, известный у сорта 'Gabo' и его производных 'Lee', 'Kenya', 'Kenya Farmer' и ген Lr 24 от сорта 'Transek'.

Мировая коллекция пшениц содержит значительное число образцов, потенциально полезных для селекции. Генетическая природа их устойчивости в подавляющем большинстве случаев не изучена.

Для исследования из коллекции ВИР было взято 11 образцов мягкой пшеницы. Два образца изучались ранее (Одинцова, 1977). У сорта к-44575 имеется один ген устойчивости, у сорта Тибрид 21⁹ — два гена устойчивости против бурой ржавчины.

Изучавшиеся сорта скрещивали с универсально-чувствительным сортом 'Саратовская 29' для определения числа генов устойчивости, с сортом 'Rosta', а также между собой.

Расщепление по признаку устойчивости изучали в поколении F_2 и для некоторых образцов в F_3 , используя технику отсеченных листьев, помещенных в раствор бензимидазола (Хохлова, Одинцова, 1975). Сходство фактических отношений фенотипов с ожидаемыми оценивали с помощью критерия χ^2 .

В F_2 от скрещивания образцов к-46960, к-51070, к-45420, к-45973, и-349162 и и-310678 с сортом Саратовская 29 расщепление соответствовало ожидаемому при одном гене устойчиво-

сти. При этом устойчивость была доминантной или рецессивной в зависимости от штамма паразита, используемого для анализа. Для образцов к-45294, к-44440, и-321627 было получено расщепление, предполагающее наличие двух генов устойчивости.

Для определения тождества гена устойчивости сорта 'Rocta' с геном устойчивости Lr 23 был проведен фитопатологический анализ методом тест-клонов. Было установлено, что ген сорта 'Rocta' тождествен гену Lr 23, идентифицированному Мак Интошем и Диком (1975).

Сходный характер доминирования устойчивости у всех изучавшихся сортов - рецессивный с одними штаммами и доминантный с другими - позволяет во всех случаях предполагать наличие гена Lr 23. Для проверки этого предположения все изучавшиеся сорта скрещивали с сортом 'Rocta', а затем поколения F_2 и F_3 от этих скрещиваний заражали авирулентными к Lr 23 клонами бурой ржавчины. Независимые по устойчивости расщепления при гибридизации с сортом 'Rocta' получены для образцов к-45748, Гибрид 2I, и-321627, к-45973, к-51070. Для образцов к-45294, к-44440, к-46960, к-45420 в F_2 и F_3 наблюдали варьирование по типам реакции от "0" до "2", что означает, по-видимому, изменчивость по генам-модификаторам или другим генам малого эффекта, аллельность или же тесное сцепление главных генов с геном сорта 'Rocta', который мы считаем тождественным гену Lr 23. Следовательно, у этих образцов ген устойчивости в локусе Lr 23 или в тесно сцепленном с ним локусе.

Образцы, по которым не наблюдалось расщепления в комбинации с сортом 'Rocta' не расщеплялись и в комбинациях скрещивания между собой. Отсутствие расщепления может означать тождество генов устойчивости, их тесное сцепление или разное аллельное состояние одного и того же локуса. Чтобы остановиться на одном из этих предположений, образцы пшеницы заражали серией клонов возбудителя, вирулентных к 'Rocta' и к образцам к-46960, к-45420, и-349162.

По результатам заражения образцы разделились на 4 группы. Образцы к-45294, к-44440, к-46960, и-310678 имеют по одному гену устойчивости в локусе Lr 23. Образец к-45420 защищен одним геном устойчивости, либо тесно сцепленным с геном

Lg 23, либо представляющим его малоэффективную аллель. Сорт 'Crim' (к-45973) и образцы и-349162, и-310685 имеют общий ген устойчивости, отличный от гена Lg 23. Независимые от Lg 23 гены устойчивости имеют образцы к-45748, к-51070, и-321627, Гибрид 21.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА КАК МЕТОДА СЕЛЕКЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

О.Я. Прийлинн

В настоящее время в западных районах СССР, в том числе и в Эстонской ССР, выращиваются высокопродуктивные сорта зерновых культур, созданные для интенсивного ведения хозяйства, которые способствовали значительному повышению урожайности и увеличению сбора зерна. Однако эти интенсивные сорта не свободны от недостатков, основными из которых являются полегание растений при высоких дозах удобрений, недостаточная устойчивость к грибным заболеваниям, невысокое качество зерна и ограниченный потенциал продуктивности.

По специальным селекционным программам селекционеры проводят большую работу по созданию новых интенсивных сортов, более приспособленных к условиям конкретного региона. С этими программами связаны генетические исследования, проводимые в Институте экспериментальной биологии АН Эстонской ССР. Перед генетиками стоит задача разработки и поиска новых путей генетической реконструкции растительных организмов в направлении повышения их биологического потенциала продуктивности.

Одним из методов повышения генетической изменчивости растения и создания исходных для селекции форм, обладающих улучшенными хозяйственно-ценными признаками, является химический мутагенез — индуцирование наследственных изменений генетически активными химическими соединениями.

В секторе мутагенеза после обработки семян яровой и озимой мягкой пшеницы нитрозоалкилмочевинами были получены мутантные линии, характеризующиеся рядом хозяйственно-ценных

признаков. Полученные мутанты генотипически отличаются от исходных сортов по морфологическим и физиологическим признакам, нормой реакции на условия внешней среды и по биохимическим показателям зерна.

В коллекции мутантов имеются короткостебельные линии с высокой устойчивостью к полеганию. Выделены также мутанты с повышенной устойчивостью к грибным заболеваниям.

Применяемый в качестве генетического контроля метод моносомного анализа позволил выявить роль отдельных хромосом в выражении признака. Так, методом моносомного анализа изучена устойчивость мутанта пшеницы к бурой ржавчине и локализованы гены, контролирующие устойчивость. Локализованы также гены, контролирующие некоторые количественные признаки (длина стебля, длина и плотность колоса, масса зерна в колосе, число зерен в колосе) у исходного сорта и его мутанта. Показано, что мутант отличается от исходного сорта по числу хромосом, контролирующих изученные количественные признаки.

С помощью цитологического анализа мейоза у сортов и мутантов пшеницы были выявлены хромосомные транслокации, по которым мутант пшеницы отличается от исходного сорта, определен уровень хромосомных нарушений на различных фазах мейоза и установлена степень цитологической стабильности исследуемого материала.

Существенные изменения выявлены у мутантов пшеницы по содержанию белка в зерне. Выделены линии, которые по белку превосходят исходный сорт на 2-4% и более. Однако положительная изменчивость по содержанию белка в большинстве случаев сцеплена с неблагоприятными признаками (склонность растений к полеганию, шуплость зерна).

Использование метода электрофореза глиадиновых белков зерна в полиакриламидном геле позволило идентифицировать многочисленные мутанты и характеризовать их генетическое и биохимическое разнообразие.

В результате работы селекционерам даны рекомендации по оптимальным условиям обработки семян химическими мутагенами и по подбору сортов для обработки, а полученные в экспериментах мутантные линии (всего 9) переданы для использования в селекций.

Научно-исследовательская работа продолжается в направлении повышения эффективности химического мутагенеза как метода селекции. Ведутся поиски новых экспериментальных возможностей изучения отдельных этапов мутационного процесса на простых модельных объектах с целью установления контроля над направлением и скоростью этого процесса на молекулярном уровне.

Одним из перспективных направлений развития наших исследований является сочетание методов мутагенеза с отдаленной гибридизацией, что даст возможность повысить степень генетической изменчивости исходного материала и позволит создать новые типы растений с ценными хозяйственными признаками и свойствами.

ОСОБЕННОСТИ МУТАЦИОННОЙ СЕЛЕКЦИИ С ПЕРЕКРЕСТНООПЫЛЯЮЩИМИСЯ КУЛЬТУРАМИ

Х.Я. Реммельг, Л.Ф. Алексеенко

Для целого ряда возделываемых растений характерна аллогамность, т.е. эти виды нуждаются в перекрестном опылении. К таким культурам относится анемофильный вид *Secale cereale* L. и целый ряд неапомиктических многолетних трав (виды родов *Lolium*, *Festuca*, *Dactylis*), энтомофильные культуры из семейства мотыльковых (виды родов *Trifolium*, *Lupinus*, *Medicago* и др.), многие овощные (*Allium cepa* L., *Beta vulgaris* L., *Brassica campestris* L., *Daucus carota* L. и др.), технические (*Helianthus annuus* L., виды *Gossypium*) и плодоягодные культуры (виды родов *Malus*, *Ribes*, *Rubus*, *Prunus* и др.). Перекрестное опыление характерно также для однодомных (*Zea mays* L., *Cucumis sativus* L. и др.) и двудомных (*Spinacia oleracea* L., *Humulus lupulus* L.) растений.

Многие аллогамные виды могут завязывать семена в той или иной степени и от самоопыления. Использование таких самоопыленных линий в гибридизации привело к выдающимся результатам, особенно при селекции такой перекрестноопыляющейся

культуры как кукуруза.

Инбредные линии играют существенную роль также при мутационной селекции перекрестноопыляющихся культур. Дело в том, что у аллогамных видов после обработки мутагенами проявляются только доминантные мутации, рецессивные же, благодаря перекрестному опылению, остаются в популяции в виде гетерозигот и как правило в M_2 и в последующих поколениях не проявляются. Следовательно, для выявления рецессивных мутаций необходимо получить путем инцухта относительно гомозиготные линии, или путем гаплоидизации и последующей диплоидизации — полные гомозиготы, и вести мутационную работу с ними. Отсюда ясно, почему исследователи предпочитают работать с самоопылителями. Исключением является генетически довольно хорошо изученная кукуруза, поскольку этот вид легче поддается самоопылению.

Можно ли добиться результатов, обрабатывая мутагенами не самоопыленные линии, а семенную популяцию — непосредственно сорта перекрестноопыляющихся культур? Несомненно, в этом случае популяция становится более гетерогенной, что может иметь значение для таких сортов и культур, у которых первоначальная гетерогенность невелика. Кроме того, известно, что большинство мутации снижают жизнеспособность в гомозиготном состоянии, но не в гетерозиготном. По Густафссону даже летальные факторы имеют немаловажное значение в динамике популяции перекрестноопыляющихся организмов. Думается, что такой способ обработки может оказаться весьма полезным при улучшении существующих сортов перекрестников.

Изоляция растений и принудительное самоопыление в поколении M_1 после обработки мутагенами, несомненно, способствуют переходу мутации в гомозиготное состояние. Однако в этом случае с таким же успехом гомозиготизируются мутации, имевшиеся ранее в исходном сорте, поэтому невозможно точно определить, являются ли выделенные рецессивы результатом обработки мутагенами или следствием гомозиготизации имеющейся гетерогенности исходного материала.

Целью селекции перекрестноопыляющихся культур не должно являться снижение гетерогенности выводимых сортов, а насыщение популяции генами, ответственными за признаками, интере-

сущие селекционера. Исходя из этого, весьма полезно группировать растения со сходными изменениями и позволять их свободно переопыляться внутри групп. Таким путем достигнуты значительные успехи, в частности, у подсолнечника.

Практика последних лет показывает, что, учитывая особенности аллогамных видов, мутационная селекция может быть с успехом применена при улучшении существующих и выведении новых сортов перекрестноопыляющихся культур.

ФОТОФOSFOPРИЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ХЛОРОПЛАСТОВ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ КАК ОТРАЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ЭФФЕКТА ГЕТЕРОЗИСА

В.Д. Симиел, А.Ф. Бабицкий

Явление гетерозиса играет важнейшую роль в деле повышения продуктивности возделываемых растений. Несмотря на многочисленные, зачастую противоречивые исследования по выяснению природы этого явления, на протяжении последних 50 лет с позиций агрономии, генетики, цитологии, физиологии, биохимии и биофизики, а в последнее время с использованием методов молекулярной биологии – реальные достижения в этом вопросе весьма скромные.

Отчасти это вызвано чрезвычайной сложностью этого явления, частично тенденциозным подходом к описанию своих результатов исследования целым рядом ученых с позиций казалось бы "очевидных истин", что повышенная продуктивность гетерозисных гибридов непременно должна быть вызвана усилением процессов ферментативной активности, дыхания и фотосинтеза (Кирпичников, 1967).

Наиболее существенный вклад в ломку этих представлений внесли работы Р. Хагемана и сотр. (Hageman et al., 1967), из которых стало ясно, что гетерозис не вызван усилением ферментативной и фотосинтетической активности, а связан с усреднением активностей этих процессов у гибридов.

Что касается результатов исследований этих авторов при

изучении хлоропластных активностей, то они нуждались в подтверждении, т.к. основывались на использовании искусственных акцепторов электронов, таких как феррицианид и феназинметосульфат, катализирующих частные фотохимические реакции в пределах второй и первой пигментных систем хлоропластов.

Для большего приближения к нативным условиям функционирования хлоропластов нами был использован физиологический кофактор переноса электрона ФМН, катализирующий сопряженную работу обеих пигментных систем с синтезом АТФ. В качестве акцепторов макроэргического фосфата испытаны АДФ и АМФ.

Полученные результаты показывают, что исходные формы высокогетерозисного гибрида Слава, инбредные линии ВИР 44 и ВИР 38 имеют контрастные фотофосфорилирующие активности в системе с акцептором фосфата АДФ. Гибрид Слава (ВИР 44 x ВИР 38) имел промежуточную активность. Родительские формы слабогетерозисного гибрида Искра инбредные линии ВИР 26 и ВИР 27 имели менее четкие различия по уровню хлоропластной активности, в то время как сам гибрид Искра (ВИР 26 x ВИР 27) показывал промежуточную активность. Такие соотношения хлоропластных активностей у инбредных линий и простых гибридов кукурузы наблюдались нами на хлоропластах выделенных как из первого листа (переходная стадия питания), так и из третьего листа (автотрофная стадия питания) проростков. При использовании в качестве акцептора макроэргического фосфата АМФ, ферментативный комплекс синтеза АТФ в хлоропластах усложняется за счет вовлечения в него фермента аденилаткиназы и соотношение активностей изменяется. В этом случае контрастные активности были у инбредных линий ВИР 26 и ВИР 27, в то время как линии ВИР 44 и ВИР 38 отличались слабо. Как и ранее, гетерозисные гибриды не характеризовались повышенной фотофосфорилирующей активностью.

При изучении зависимости скорости синтеза АТФ от величины рН нами найдено, что инбредные линии ВИР 27 и ВИР 26 имеют более узкий диапазон максимальной активности, в то время как простой гибрид Искра обнаружил большую стабильность и характеризовался более широким платом активности, в котором скорость реакции фотофосфорилирования от рН не зависела.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что эф-

фект гетерозиса не вызван усилением процесса фотосинтеза, а осуществляется за счет большей стабильности ферментативных систем синтеза АТФ в хлоропластах в более широких пределах рН внутриклеточной среды. Это может служить указанием о более совершенной системе внутриклеточного гомеостаза у гетерозисных гибридов.

Во второй серии экспериментов нами была сделана косвенная оценка интенсивности внутриклеточных процессов метаболизма у инбредных линий и гетерозисных гибридов кукурузы исходя из наличия внутриклеточного баланса между количеством синтезированных и потребленных молекул (Рэкер, 1967). Для этого нами измерена скорость синтеза АТФ в хлоропластах, выделенных из проростков, адаптированных к непрерывному освещению. В таких условиях в клетках мезофилла листьев происходит перестройка метаболических систем синтеза АТФ таким образом, что продукция АТФ в цепи реакций гликолиза и окислительного фосфорилирования прекращаются (Заленский, 1977) и основным источником энергии, необходимой для внутриклеточных процессов метаболизма становится процесс фотофосфорилирования в хлоропластах.

Полученные нами результаты, показывают, что повышенная урожайность гетерозисных гибридов не осуществляется за счет усиления интенсивности внутриклеточных процессов генерирования и потребления энергии на процессы метаболизма. Подставляя полученные нами экспериментальные данные в балансовое уравнение внутриклеточных энергетических затрат (Pirt, 1965) и решая систему уравнений, найдено, что эффект гетерозиса реализуется при усредненном уровне внутриклеточных энергетических затрат за счет снижения наиболее энергоемкой компоненты общих затрат, а именно - энергии, идущей на поддержание внутриклеточных структур в термодинамически неравновесном состоянии.

Объединяя полученные нами экспериментальные данные с литературными сведениями об активности ферментов и активности внутриклеточных процессов у инбредных линий и гетерозисных гибридов, мы склонны считать, что они не могут служить объяснением природы эффекта гетерозиса, а скорее могут представлять только лишь отражение его механизмов возникновения

и проявления, на основании чего в настоящее время уже возможно построить гипотетическую модель организации генетического материала у гетерозисных гибридов.

Основываясь на современных достижениях молекулярной биологии по тонкой структуре гена, транскрипции и трансляции генетического материала, можно осуществить подход к разгадке природы эффекта гетерозиса. Четко установленный факт наличия контрастных уровней ферментативной активности у инбредных линий кукурузы (Hageman et al., 1967) позволяет нам считать это как проявление полярности при трансляции генетического материала. Это приводит к избыточному синтезу одних ферментов и белков, в то время как синтез других подавлен. В этом случае скорость трансляции проксимальных к промоторной зоне цистронов будет увеличена, а дистальных — снижена, что соответственно и определяет количество ферментов и белков, кодируемых этими цистронами. Эффект полярности может быть вызван как бессмысленными или терминирующими триплетами, так и нетранслируемыми последовательностями нуклеотидов (Zipser, 1969).

Предположение о наличии и проявлении в блоках структурных генов инбредных линий нуклеотидных последовательностей, проявляющихся как полярные районы, подкрепляется новейшими достижениями молекулярной биологии гена эукариотов о нахождении внутри структурных генов нетранслируемых участков — интронов, вырезаемых при нормально проходящем процессе трансляции.

Таким образом, можно считать, что контрастные уровни активностей ферментов у инбредных линий возможно являются отражением наличия дефектов в механизме вырезания интронов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ОБЛИСТВЕНИЮ ОСИНЫ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Ю.А. Тамм

Уже давно известно, что у осины имеются формы, отличающиеся по сроку распускания листьев. Изучение этих форм имеет существенное практическое значение, так как с фенологически-ми признаками связан ряд хозяйственно ценных форм.

Наблюдения за облиствением осины проводились с 1972 г. в Тяхтвереском опытном лесничестве в окрестностях города Тарту. Под наблюдение были взяты 70 средневозрастных (30–40 лет) мужских и женских деревьев (в равном количестве). По нашим наблюдениям облиствение осины происходит с 6 (19) мая по 28 мая (6 июня). Начало облиствения в отдельные годы колеблется в довольно значительных пределах (табл. I). В зависимости от метеорологических условий период облиствения длится от 7 до 21 дней. По некоторым данным (Valk, 1965) весеннее облиствение деревьев в нашем климате в основном зависит от температуры воздуха. Облиствение первых деревьев осины происходит при сумме эффективных (выше $+5^{\circ}$) температур 60–70 $^{\circ}$, у большинства деревьев (не менее 40%, находящихся под наблюдением) при сумме 80–100 $^{\circ}$ и у некоторых деревьев при сумме 130–160 $^{\circ}$. В некоторые годы (например, 1980), когда температура воздуха резко изменяется, деревья иногда не подчиняются этой закономерности. Хотя некоторые авторы отмечают, что у мужских деревьев листья распускаются несколько раньше, чем у женских, по нашим наблюдениям половых различий не установлено – как среди мужских так и женских деревьев имеются особи (почти в равном количестве) с ранним, средним и поздним распусканием листьев.

Учитывая обстоятельство, что положение наблюдаемого дерева в фенологическом ряду в разные годы не меняется (деревья, которые распускаются раньше, сохраняют это положение каждый год), можно отметить, что у осины имеются формы, требовательность которых к весенним температурным условиям различна. Эти формы лучше выделяются более холодной весной, когда облиствение осины происходит в течение довольно длительного времени.

От времени распускания листьев в существенной мере зависит как скорость их роста, так и окончательная масса и площадь листа: чем позднее распускаются листья осины, тем быстрее они достигают своей окончательной величины и тем они крупнее и тяжелее.

Установлено, что текущий прирост листвы и его интенсивность зависят от состояния гидрометеорологических факторов. Самым важным из них является температура воздуха, особенно

Таблица I

Данные по облиствению осины в Тяхтвереском опытном лесничестве

Год	Происходило облиствение						Период облиствения в днях
	Первых деревьев		Большинства деревьев		Последних деревьев		
	Дата	Сумма эффективных (выше +5 ⁰) темпе- ратур	Дата	Сумма эффективных (выше +5 ⁰) темпе- ратур	Дата	Сумма эффективных (выше +5 ⁰) темпе- ратур	
1972	12.V	57	19.-20.V	76-88	25.V	136	14
1973	10.V	60	20.-21.V	95-104	28.V	162	19
1974	17.V	54	22.-25.V	69-77	6.VI	132	21
1975	7.V	74	10.-12.V	110-134	16.V	183	10
1976	14.V	64	17.-18.V	95-102	24.V	150	11
1977	6.V	83	7.-8.V	92-97	14.V	143	9
1978	19.V	52	21.-22.V	75-85	27.V	130	9
1979	15.V	71	17.-18.V	97-113	21.V	138	7
1980	17.V	100	29.-31.V	134-156	3.VI	202	18

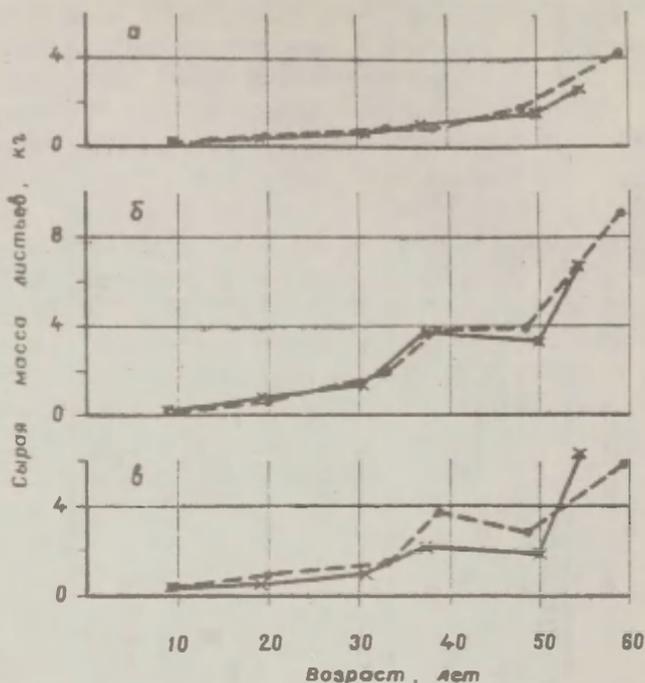


Рис. 1. Сырая фитомасса листьев рано- и поздно-распускающихся форм осины по отдельным частям кроны: а - верхняя, б - средняя, в - нижняя.
 - средние данные ранораспускающейся формы,
 - средние данные поздораспускающейся формы

весной, во время интенсивного нарастания листвы. Принимая за основу день распускания почек, мы сопоставили ход роста площади листа осины и сумму положительных температур в разные годы наблюдения. Выяснилось, что в те годы, когда сумма положительных температур была выше, площадь листа осины оказалась большей (Тамм, Росс, 1980а).

Как нами уже отмечалось, у поздораспускающихся деревьев листья крупнее, чем у ранораспускающихся. Но при сравнении

данных фитомассы листьев разница по отдельным частям кроны у деревьев с разным временем распускания оказалась незначительной (рис. I). Следовательно, у ранораспускающихся деревьев число листьев в кроне должно быть больше, чем у позднораспускающихся. И действительно, в отличие от остальных показателей фитомассы, где не было выявлено статистически достоверных различий между фенологическими формами осины (Тамм, Росс, 1980б) в количестве листьев различия довольно значительные почти во всех возрастах и во всех частях кроны (Тамм, Росс, 1979). Листья в кроне осины расположены так, что самые крупные находятся в верхней части, а самые мелкие — в нижней части.

ПОЛИМОРФИЗМ НЕКОТОРЫХ БЕЛКОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ
СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ *CARASSIUS AURATUS GIBELLO*
ИЗ ЛИМАНА ЯЛПУГ (УССР)

М.Ф. Таммерт

Материал доклада составлен на основании наблюдений, проводимых на лимане Ялпуг, который имеет проток в Дунай. Объектом исследования служили 73 серебряных карася. Нашей задачей было генетически характеризовать по трансферринам и сывороточным эстеразам серебряного карася, обитающего в этом лимане только последние десять лет и являющегося сильным конкурентом для сазана.

Собранные нами сыворотки крови замораживали ледяным азотом и до переработки хранили при температуре -22°C шесть месяцев. Электрофоретическое разделение белков сыворотки крови проводили в пластинках 7% полиакриламидного геля.

Для выявления трансферринов сыворотку крови перерабатывали до электрофореза 0,60 раствором риванола в отношении (1:4) по методике Джеймсона и Тэрнера (Jamieson, Turner, 1978), чтобы удалить ненужные белковые компоненты. После этого раствор центрифугировали на гематокритной центрифуге НТ-12 в стеклянных капиллярах. Осадок белка выбрасывали, а

прозрачную смесь риванола, содержащую трансферрины, использовали для электрофореза.

Нам удалось выяснить наличие 8 аллелей трансферрина (Tf^A , Tf^A , Tf^B , Tf^C , Tf^D , Tf^E , Tf^F и Tf^G). Имеющиеся в литературе данные Поляковского и др. (1973) свидетельствуют о наличии семи аллелей трансферрина у серебряного карася в Белоруссии, а в работе Валента и др. (Valenta et al., 1977) описываются только два аллеля трансферрина у карася в Чехословакии. Принимая за основу номенклатуру трансферринов Поляковского и др. (1973), можно было констатировать соответствие в расположении фракций, но у рыб из Ялпуга имеется еще одна быстрая фракция, которую мы отметили как аллель

Для такого количества аллелей число исследованных рыб оказалось недостаточным. Многие фенотипы трансферрина вообще не попали в число переработанного материала. Дальнейшие вычисления оказались бессмысленными. Можно только отметить, что встречаемость аллелей Tf^C и Tf^D выше других, а Tf^A и Tf^G являются редкими аллелями.

Эстеразы серебряного карася оказались полиморфными с шестью фенотипами, определяемыми тремя аллелями, встречаемость которых следующая: $Est^A-0,35$, $Est^B-0,45$ и $Est^C-0,20$. Имеется предположение, что фенотип Est^{BB} при специальной разгонке окажется неоднородным и в таком случае всю систему эстераз надо пересмотреть.

Данный материал о полиморфизме белков серебряного карася является для нас первичным ознакомлением с этой рыбой.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЕКЦИИ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛОЧНОГО СКОТА

Р.Р. Тейнберг

Для прогнозирования эффективности прямой селекции и коррелированных сдвигов признаков молочной продуктивности была использована общепринятая методика при допущении, что селекционный дифференциал равняется одному фенотипическому стан-

дартному отклонению. Была оценена эффективность селекции по удою и составу молока (содержание и количество жира, белка, сухого вещества и нежировых сухих веществ). При вычислении эффективности селекции были использованы генетические параметры, вычисленные для конкретных популяций.

Выяснилось, что при отборе по удою происходит его повышение в среднем на 277 кг за одно поколение. Одновременно повышается количество жира и белка, хотя и в меньшей степени, чем при прямой селекции по ним. Содержание жира, белка и сухого вещества при отборе по удою снижаются.

При отборе по количеству молочного жира за лактацию удои повышается почти на столько, на сколько при прямой селекции. Увеличение количества других компонентов также близко к результатам прямой селекции. В отличие от селекции по удою, при отборе по количеству жира не ожидается снижения содержания основных компонентов молока. Поэтому для практики можно рекомендовать селекцию по количеству молочного жира за лактацию.

Отбор по количеству молочного белка за лактацию является наиболее желательным, по сравнению с селекцией по другим признакам. При такой селекции удои и количество молочного жира повышаются почти как при прямой селекции по этим признакам, а содержание компонентов молока не снижается.

Отбор по количеству сухого вещества и нежировых сухих веществ, хотя и увеличивает количество компонентов молока, снижает содержание основных составных частей молока, особенно жира и сухого вещества.

Селекция по содержанию любого компонента молока снижает удои молока и лишь незначительно и частично может увеличить количество этих компонентов за лактацию.

По результатам исследования можно сделать вывод, что отбор следует вести по количеству молочного жира или белка.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ N -НИТРОЗО- N -МЕТИЛМОЧЕВИНЫ (НММ) ПРИ ИНДУЦИРОВАНИИ МУТАГЕННОЙ СТИМУЛЯЦИИ У ХВОЙНЫХ ПОРОД

Т.А. Терасмаа

Сосна обыкновенная и ель обыкновенная – самые распространенные и чаще всего культивируемые древесные породы в Эстонской ССР. В течение нескольких лет нами проводились опыты по выращиванию сосны и ели под влиянием малых доз НММ с целью индуцирования эффекта мутагенной стимуляции роста и развития сеянцев и получения таким путем более быстрорастущих и качественных растений для создания лесокультур.

Посевные опыты заложены под пленкой генетически гетерогенными семенами сосны обыкновенной и ели обыкновенной местного происхождения. Воздушносухие семена при 18 ч. экспозиции подвергались в основном обработке водными растворами НММ. Общий диапазон испытанных доз – 0,15% до 0,0006%. Контролем служили семена, погруженные на 18 ч. в водопроводную воду. О реакции подопытных растений на мутагенную обработку судили по данным измерения у сеянцев высоты и диаметра корневой шейки в конце вегетационного периода.

По нашим исследованиям (табл. 1 и 2) на ростовые процессы сосны и ели стимулирующее влияние оказали дозы НММ при концентрации тысячных долей процента водного раствора.

Эффект стимуляции под влиянием НММ на однолетних сеянцах не достигает высоких цифровых значений. Максимально подопытные сеянцы сосны и ели превосходили по высоте контрольные соответственно на 15% и 13% и по диаметру корневой шейки на 12% и 17%. При дозах, обладающих стимулирующим действием на прирост сеянцев по высоте, в большинстве случаев отмечен также и более интенсивный рост корневой шейки по диаметру.

Стимулирующие дозы не совпадают в различные годы вегетации, и не каждый год нам удавалось "уловить" стимулирующую

Таблица I

Стимулирующее влияние НММ на рост сеянцев сосны обыкновенной

Показатели	1975	1976	1977	1978	1979
Испытанные дозы (%)	0,012-0,002	x	в газовой фазе	0,15-0,005	0,06-0,001
Стимулирующая доза (%)	0,002	x	0,2 г/л (24 ч.)	0,005	0,004
Ср. высота контроля (см)	15,7±0,2	x	11,7±0,2	11,4±0,2	13,0±0,3
Ср. высота опыта (см)	16,9±0,3 ^{***}	x	12,1±0,2	13,1±0,2 ^{***}	14,2±0,2 ^{***}
Ср. высота опыта в %-а	108	x	103	115	109
Коэф. вариации контроля (%)	20,9	x	17,0	22,1	23,2
Коэф. вариации опыта (%)	20,5	x	22,1	20,1	19,8
Ср. диаметр контроля (мм)	2,18±0,03	x	1,69±0,03	1,47±0,03	2,03±0,04
Ср. диаметр опыта (мм)	2,32±0,05 ^{**}	x	1,76±0,03	1,65±0,03 ^{***}	1,89±0,04
Ср. диаметр опыта в %-ах	106	x	104	112	93
Коэф. вариации контроля (%)	16,1	x	21,3	21,5	15,8
Коэф. вариации опыта (%)	19,4	x	18,2	22,5	19,4

x - Мутаген не испытывался;

^{**} - Разница существенна при В 0,95;^{***} - Разница существенна при В 0,999.

Таблица 2

Стимулирующее влияние НММ на рост сеянцев ели обыкновенной

Показатели	1975	1976	1977	1978	1979
Испытанные дозы (%)	0,012-0,002	0,05-0,001	0,005-0,0006	0,15-0,005	0,06-0,001
Стимулирующая доза (%)		0,001	0,0025	0,005	0,001
Ср. высота контроля (см)		7,7±0,1	8,4±0,1	8,4±0,2	9,2±0,2
Ср. высота опыта (см)		8,1±0,2*	8,8±0,2*	9,5±0,2***	10,1±0,2**
Ср. высота опыта в %-ах	Эффект сти-	105	105	113	110
Коэф. вариации контроля (%)	муляции	25,6	21,8	23,7	29,3
Коэф. вариации опыта (%)	не	27,9	22,7	25,4	26,6
Ср. диаметр контроля (мм)	отмечался	-	1,44±0,02	1,14±0,02	1,36±0,02
Ср. диаметр опыта (мм)		-	1,68±0,02***	1,28±0,02***	1,47±0,02**
Ср. диаметр опыта в %-ах		-	117	112	108
Коэф. вариации контроля (%)		-	19,4	19,3	16,7
Коэф. вариации опыта (%)		-	18,1	18,8	17,1

* Разница существенна при $V < 0,95$;** Разница существенна при $V < 0,99$;*** Разница существенна при $V < 0,999$.

дозу НММ среди нейтральных и ингибирующих доз.

На результат мутагенной обработки оказывают влияние многие факторы, модифицируя действие мутагена. Нами изучено и доказано, что существенное влияние на результат мутагенной обработки хвойных пород химическими мутагенами оказывают такие факторы, как генетические различия обрабатываемого семенного материала (Терасмаа, 1979), а также меняющиеся экологические условия в течение вегетационного периода (Терасмаа, 1981).

В общем явлении мутагенной стимуляции на хвойные породы проявляется сравнительно равномерно на всех особях подопытной популяции. Коэффициент вариации по высоте и по диаметру корневой шейки остается у подопытных сеянцев под влиянием мутагена примерно на уровне контрольных растений.

Как показывают наши наблюдения над подопытными растениями в условиях лесных опытных культур эффект мутагенной стимуляции, индуцированный НММ, может в некоторых условиях сохраниться в течение нескольких лет. На одном участке опытной лесной культуры на 5-ый год вегетации у сосны обыкновенной под влиянием 0,002% раствора НММ отмечен 13% превосходство среднего прироста по высоте над контролем. По данным среднего диаметра корневой шейки эффект стимуляции выражался в превосходстве на 9%.

РЕПАРАЦИЯ УЧАСТКОВ НЕСПАРИВАНИЯ НА ИНДИКАТОРНЫХ РАССТОЯНИЯХ

О.Г. Тоомпуу, В.П. Щербаков

Изучение механизма рекомбинации является одной из основных проблем современной генетики. Среди промежуточных продуктов этого процесса особое внимание уделяется молекулам ДНК, которые содержат гибридную область с комплементарными нитями, происходящими от разных родителей. Попадание генетического маркера в гибридную область приводит к нарушению спаривания оснований по месту маркера. Участок неспаривания

в молекулярном гетеродуплексе может быть репарирован.

Нами впервые разработаны методы количественного определения вклада репарации участков неспаривания в рекомбинацию. Методы основаны на представлении об индикаторных расстояниях. За индикаторные принимаются такие расстояния, которые малы по сравнению с длиной гибридной области, но превышают длину участка ДНК, захватываемого одним актом репарации. Маркеры, находящиеся на индикаторном расстоянии, предпочтительно попадают в одну и ту же гибридную область, но репарируются независимо.

Пусть $\kappa_{a \rightarrow A}$ обозначает абсолютный вклад, вносимый репарационным событием $a \rightarrow A$ в частоту рекомбинатов на индикаторном расстоянии. Это есть максимальный вклад, поскольку на расстояниях, меньших или больших индикаторных, возможность независимой репарации $a \rightarrow A$ уменьшается. Величину $\kappa_{a \rightarrow A}$ мы принимаем в качестве меры репарируемости аллеля a в аллель A в составе участка неспаривания a/A .

В рамках рекомбинационной модели с постоянной длиной гибридной области (Тоошруи, Shcherbakov, 1980) можно обосновать следующие подходы для измерения величин

а. Тест на отклонение частот рекомбинации от аддитивности. Для скрещиваний $iA \times Ia$, $aJ \times AJ$, $iJ \times iJ$ с участием маркеров, расположенных на индикаторных расстояниях в последовательности $i-a-j$ справедливо равенство

$$\kappa_{a \rightarrow A} = I/2([IA]^0 + [AJ]^0 - [iJ]^0), \quad (I)$$

где $[IA]^0$, $[AJ]^0$, $[iJ]^0$ - частоты рекомбинантов IA , AJ , iJ , соответственно, содержащие поправку на двойные рекомбинационные события. Наиболее рациональный путь практического использования формулы (I) - вычисление средних значений $\kappa_{a \rightarrow A}$ по нескольким триадам $i-a-j$, состоящим из одного и того же характеризуемого маркера a и варьирующих тест-маркеров i, j .

б. Измерение частоты двойных обменов в трехфакторных скрещиваниях. На индикаторных расстояниях в скрещивании $iAj \times IaJ$ рекомбинанты IAJ в подавляющем большинстве случаев возникают в результате репарации аллеля a в аллель A . При этом,

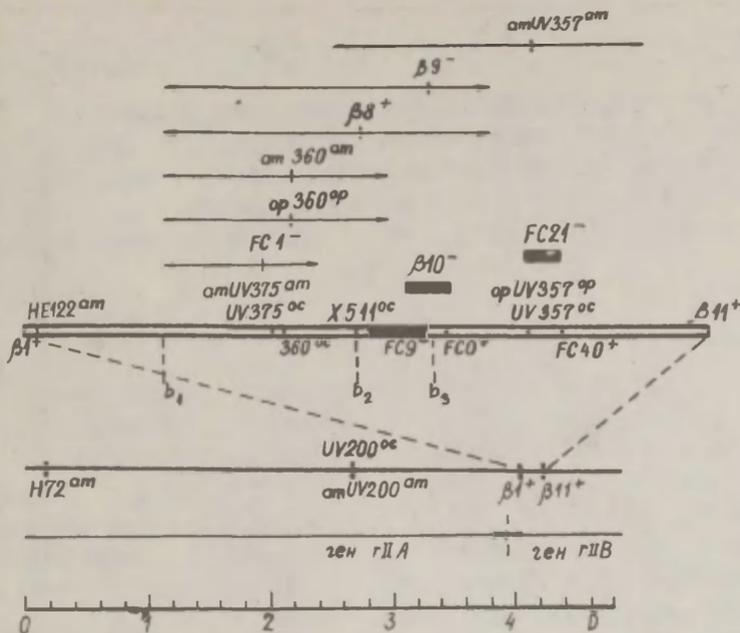


Рис. 1. Карта мутаций rII фага T4. Интервалы на основной карте определены при помощи нашей картирующей функции (Тоомруу, Shcherbakov, 1980), принимая за единицу шкалы \bar{D} среднюю длину гибридной области. У мутаций типа сдвига фазы относительное направление сдвига отмечено правым верхним индексом + или -. Мутации типа амбер, охра и опал маркированы правым верхним индексом am, oc и op, соответственно. Барьеры b_1 , b_2 и b_3 соответствуют терминирующим кодо-нам UAA, UGA и UAG. Стрелками при некоторых мутациях показаны приблизительные границы участков однонитивой ДНК, вырезаемой при репарации соответствующих аллелей.

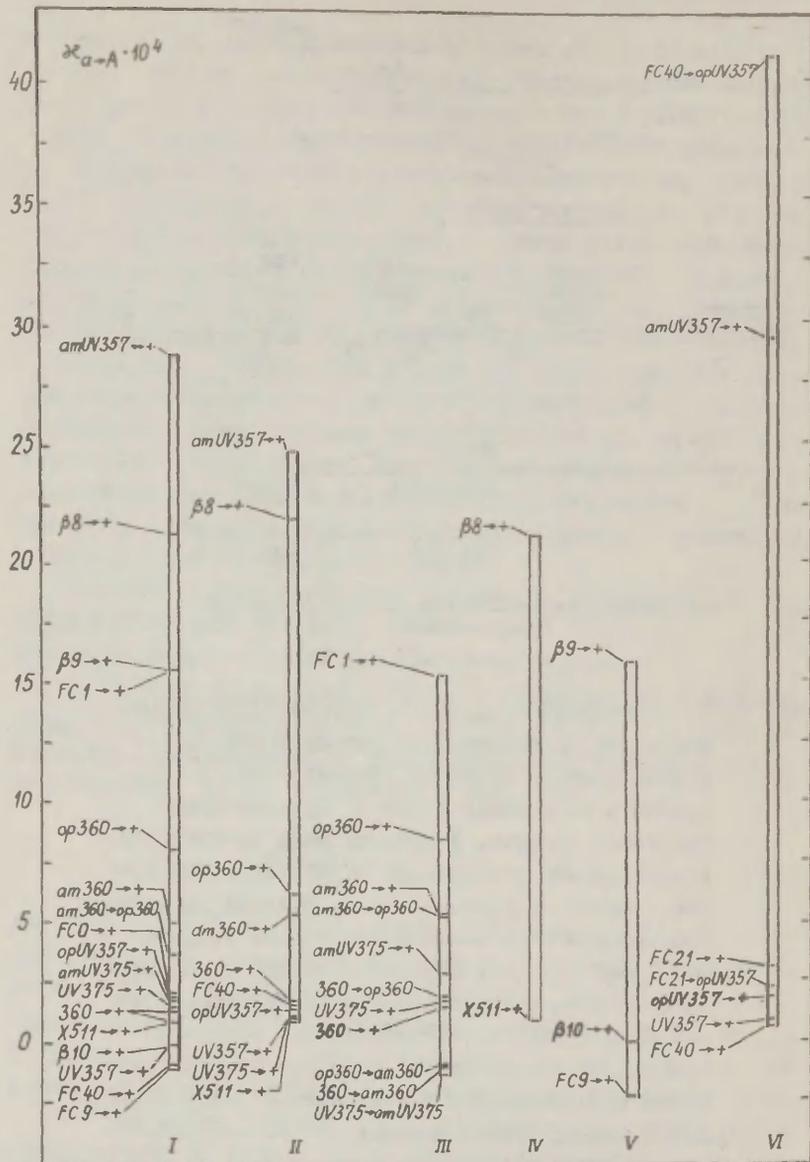


Рис. 2. Репарируемость мутаций π II фага T4. Диаграммы сравнения III - VI привязаны к абсолютной шкале через репарационные превращения, выделенные жирным шрифтом.

$$\kappa_{a \rightarrow A} = [IAJ]^0 \quad (2)$$

в. Сравнение рекомбинационной способности маркеров, локализованных в одной точке. Используя один и тот же набор тест-маркеров i , расположенных на индикаторных расстояниях от локуса a , в скрещиваниях $aI \times A'i$ и $a'I \times A'i$ сравнивается репарированность маркеров a' и a'' , принадлежащих общему сайту a .

Формула

$$\kappa_{a' \rightarrow A'} - \kappa_{a'' \rightarrow A''} = [A'I]^0 - [A'I]^0 \quad (3)$$

позволяет находить разность репарированности аллелей a' и a'' в составе участков неспаривания a/A' и a''/A'' , соответственно.

В результате применения перечисленных подходов к мутантам гТТ фага Т4 (рис. 1) нами получены линейные диаграммы репарированности этих мутантов (рис. 2). Три метода количественной оценки репарированности, основанные на использовании формул (1) (диаграмма I), (2) (диаграмма II) и (3) (диаграммы III, IV, V и VI) дают хорошо совпадающие результаты, показывая, что на расстояниях, намного меньших длины гибридных области, репарация полностью объясняет как высокую отрицательную интерференцию, так и неаддитивность частот рекомбинации. Механизм репарации у фага Т4 хорошо распознает только некоторые специфические участки неспаривания, причем эффективность узнавания зависит от последовательности оснований в обеих нитях гетеродуплекса.

ПРОБЛЕМЫ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГЕНЕТИКИ РАСТЕНИЙ, ГОМЕОЛОГИЯ ХРОМОСОМ И ГЕНОМОВ

Т.С. Фадеева. Т.М. Шнайдер

Возникновение сравнительной генетики растений — науки о генетических основах параллелизма наследственности и изменчивости — обязано успешному развитию исследований по частной генетике важных сельскохозяйственных растений. В качестве

основных методов анализа генетических основ параллелизма изменчивости приняты генетические методы: разные формы гибридологического анализа – система внутривидовых и отдаленных скрещиваний, скрещивания полиплоидов и анеуплоидов и др., а также феногенетические методы, сочетающие гибридологический с мутационным и физиологическими методами. Геномный анализ методом отдаленной гибридизации, предложенный Kihara (1924–32), в отечественной литературе рассмотренный О.Н. Сорокиной (1934) и М.А. Розановой (1938–39), важен для разработки теоретических основ селекции и решения проблем систематики растений и эволюционной генетики. В литературе проанализирована роль и дополнительных методов геномного анализа (Фадеева, 1966; Фадеева и др., 1980).

В настоящее время представлены результаты анализа геномного состава родов *Triticum*, *Fragaria*, *Brassica*, изучаются *Gossypium*, *Nicotiana* и др. роды. Изучение геномного состава, цитогенетические исследования анеуплоидов, дополненных и замещенных линий стали основой учения о гомеологии хромосом и геномов. Учение о гомеологии хромосом пришло в генетику с работами Swars (1939–56), который раскрыл понятие и предложил метод анализа гомеологии хромосом у аллополиплоидного вида *Triticum*.

Учение о гомеологии геномов связано с развитием исследований по амфидиплоидии. Изучение механизмов и путей возникновения амфидиплоидов, начиная с работ Г.Д. Карпеченко (1927), показало успешность возникновения амфидиплоидов и их сбалансированность в морфогенезе и спорогенезе только при определенной степени родства геномов, объединяемых при скрещивании. Эта степень родства геномов обозначено как гомеслогия геномов (Фадеева, 1966): виды с гомеологичными геномами дают гибриды слабо фертильные, которые восстанавливают фертильность при амфидиплоидии.

Эти исследования подготовили базу для формирования учения об эволюции групп сцепления: характеристике состава групп сцепления и путях их возникновения. Гомеология хромосом – гомеология групп сцепления может быть результатом общего происхождения или параллельного возникновения групп сходного генного состава.

В отечественной литературе рассмотрены вопросы гомеологии хромосом и геномов в связи с проблемами анеуплоидии (Майстренко, 1971; Фадеева, 1975). Анализ гомеологии хромосом методом компенсирующих скрещиваний (Sears, 1956) и другими методами с использованием дополненных и замещенных линий (Riley, 1963; Riley et al., 1968) привели к постановке вопроса о возможности гомеологии хромосом разных геномов не только одного аллополиплоидного вида, но и о гомеологии хромосом (групп сцепления) разных родов (*Triticum*, *Secale*, *Agropyron*).

Это перспективное направление исследований требует создания и изучения анеуплоидов разных видов и родов, создания замещенных и дополненных линий, развития анеуплоидного (генетического и фенотипического) анализа. Эти исследования будут эффективны при условии интенсивного развития частной генетики видов - получения и анализа системы изменчивости вида, генетического анализа признаков при многочисленных мутанта по каждому признаку, установления групп сцепления с локализацией генов. Развитие частной генетики создает базу для формирования новой главы сравнительной генетики - происхождения и эволюции групп сцепления.

ИЗУЧЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА К ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПАТОГЕННЫМ МИКРОБАМ

А.Н. Федотовский, Ю.Г. Павел, А.Ю. Мээл

Иммунологов как медицинских, так и ветеринарных давно интересует вопрос о возможности определения степени резистентности животного организма уже перед заражением или вакцинацией. В настоящее время отсутствуют методы, которые могли бы достаточно четко прогнозировать иммунологические возможности организма. На современных промышленных птицеводческих комплексах и фермах все чаще приходится сталкиваться с действием так называемой потенциально-патогенной микрофлоры, постоянно обитающей в организме животных и птицы, которая

становится основной причиной уменьшения продуктивности животных, увеличения случаев ранней выбраковки. В то же время односторонняя селекция только с целью получения максимальной продукции без учета уровня факторов резистентности приводит к ослаблению гуморальных и клеточных механизмов иммунитета, что в конечном итоге отражается в большом отходе молодняка животных и птицы. Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что в настоящее время все большее значение приобретают такие методы, которые позволяют изыскивать в племенном стаде птиц, передающих потомству не только высокую яйценоскость и мясную продуктивность, но и высокую резистентность к часто встречаемым патогенным и потенциально-патогенным микробам. Такие исследования особенно важно проводить в тех районах, где отсутствуют острые инфекционные заболевания, а продуктивность животных высокая. Возрастающее значение в структуре заболеваемости животных смешанных и медленных инфекций, вызываемых потенциально-патогенными микробами и низковирулентными вирусами, а также распространение антибиотико-резистентных штаммов микробов создает особую необходимость в определении степени естественной резистентности организма животных и птицы, используемых в племенной работе. За исключением лейкоза птиц, ветеринары до последнего времени не проводят индивидуальной оценки степени резистентности животного, а так же и фенотипической структуры стада. Определение фенотипа животного в отношении факторов резистентности является первоочередной задачей, обуславливающей целенаправленную селекционную работу.

Изучая частоту четырех основных факторов естественной резистентности: бактерицидную активность сыворотки крови к *E. coli* (Bae) и *Staph. aureus* (Bas), лизоцимную активность сыворотки крови к *Microc. lysodeikticus* (Lam) и фагоцитарную активность псевдоэозинофилов крови к *Staph. aureus* (Pps) в популяции кур мы нашли, что эти факторы встречаются в виде всевозможных комбинаций. Было установлено, что, исходя из четырех основных факторов естественной резистентности, возможны 15 фенотипических комбинаций, которые образуются соответственно из сильных (+), средних (±) или слабых (-) по степени естественной резистентности факторов, а именно: 4+,

3+I_±, 3+I₋, 2+2_±, 2+2₋, 4_±, 2+I_±I₋, 3_±I₊, I+2_±I₋, 3_±I₋, I+I_±2₋, 2_±2₋, I+3₋, I_±3₋, 4₋. Например, комбинацию 3+I₋ образуют фенотипы $Vae^+Bas^+Lam^+Pps^-$, $Vae^-Bas^+Lam^+Pps^+$, $Vae^+Bas^-Lam^+Pps^+$, $Vae^+Bas^+Lam^-Pps^+$. Это означает, что данные фенотипы определяют 3 сильных и один слабый (по степени) факторы естественной резистентности. Следует отметить, что комбинации могут охватывать фенотипы от одного, например, 4_± $Vae^+Bas^+Lam^+Pps^+$ до 12 фенотипов, например, комбинация 2+I_±I₋. Самыми частыми фенотипическими комбинациями (частота 8%–14%) оказались 4 комбинации: 2+2₋, 2+I_±I₋, I+I_±2₋. Сильные фенотипические комбинации: 4_±, 3+I_±, 3+I₋, 2+2_± имели частоту 15,64%, а слабые комбинации 2_±2₋, I+3₋, I_±3₋, 4₋ имели частоту 31,58%.

Исходя из 4 факторов естественной резистентности возможен 81 фенотип (3^4), поскольку каждый признак представлен тремя формами (+, ±, -). В результате исследований нами было установлено всего 74 фенотипа у 345 дочерей исходных линий А, В и С. Самыми частыми из них оказались: $Vae^+Bas^+Lam^-Pps^-$ 7,53%, $Vae^-Bas^-Lam^-Pps^-$ 4,34%, $Vae^+Bas^+Lam^-Pps^+$, $Vae^-Bas^-Lam^-Pps^-$, $Vae^-Bas^-Lam^-Pps^+$, $Vae^+Bas^-Lam^-Pps^-$ все по 3,76%, $Vae^+Bas^-Lam^-Pps^+$ 3,47%, $Vae^-Bas^+Lam^-Pps^-$ 3,18%, $Vae^+Bas^+Lam^-Pps^-$ 2,60%. Результаты исследований показывают, что линии кур различаются по частоте отдельных фенотипов. Эти различия, по-видимому, связаны с генетическим своеобразием соответствующих линий. По нашим данным, частота контрастных по фенотипу птиц довольно низкая, так сильных (4_±) по фенотипу птиц 1,44%, а слабых (4₋) 4,34%. Исследования показали, что большинство птиц имеют средний или слабый фенотип. В целом из 345 исследованных птиц было выявлено 95 слабых (27,50%), т.е. сюда входят все фенотипы, которые определяют слабые комбинации 2_±2₋, 3-1_±, 3-I_± и 4₋, 209 средних по степени естественной резистентности птиц, т.е. 60,60% и 11,90% сильных, всего 41 курица. Что касается петухов, то по генетическим потенциалам из 47 взятых для исследований 3 оказались слабыми, т.е. 6,40%, а остальные средними.

Таким образом, надев, по выражению А.В. Яблокова (1980) "генетические очки", появляется возможность характеризовать по факторам резистентности как фенотипическую структуру ста-

да, так и фенотип отдельных животных. Это обстоятельство очень важно, поскольку оно дает возможность определить степень естественной резистентности конкретного животного, а также сравнить линии и стада. Последнее является необходимым условием для сознательного подбора родительских пар.

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭСТОНЦЕВ

Л.И. Хаапост

Популяционно-генетическое исследование эстонцев было начато автором в 1970-ые гг. Во время антропологических экспедиций Института истории АН ЭССР были определены группы крови системы ABO и MN, соответственно у 3800 и 2300 индивидов. В 1977-78 гг. в совместной антропологической экспедиции Института истории АН ЭССР и Института общей и молекулярной патологии при ТТУ были определены, наряду с другими антропологическими признаками, следующие системы групп крови: A_1A_2BO , MNS_s , Rhesus, Lewis, P, Lu, Duffy и Kell в пяти районах ЭССР. Все исследуемые были коренные эстонцы, уроженцы данного района. Кроме изучения групп крови в разных районах Эстонии исследованы: ощущение вкуса фенилтиокарбамида, цветоощущение, признаки латеральности, свертывание языка, обволошенность средних фаланг пальцев, дистальная гиперекстензия больших пальцев рук, распределение типов ушной серы и т.д.

Проведенные до сих пор исследования показывают, что распределение популяционно-генетических признаков характеризуется гетерогенностью. Особенно ярко выражается это в распределении различных групп крови. Так, самая высокая частота гена O встречается на Сааремаа (65%). Относительно высокая частота этого гена и в северной, северо-западной и западной Эстонии (в среднем 60%). Частота гена O уменьшается в восточном и юго-восточном направлении, в Тартуском и Пылваском районах равняется в среднем 56%. Наличие этой тенденции установлено уже ранее.

Частота гена A относительно высока в северной Эстонии

(28%), частично и в южной и юго-восточной Эстонии. Частота гена A_1 повышается в направлении с запада на восток, а частота гена A_2 имеет общую тенденцию к уменьшению в западно-восточном направлении.

Высокая частота гена В локализуется в восточной Эстонии (в разных районах в среднем 22%). Высокая частота гена В считается в Эстонии "восточным" признаком. Частота этого гена уменьшается в Эстонии в западном и северном направлениях, будучи в восточной Эстонии значительно выше, чем в северной (12%).

Высокая частота гена М сконцентрирована в общем в восточной Эстонии (в среднем 65%). Частота гена М уменьшается в западном направлении. В западной Эстонии и на о. Сааремаа частота этого гена значительно ниже (57%). Высокая частота гена М, по-видимому, также указывает на "восточное" влияние.

Следует отметить, что и по ряду других изученных групп крови существуют различия между исследованными районами Эстонии. У большинства изученных генов групп крови обнаруживается тенденция к увеличению или уменьшению их частоты с запада на восток. В западной Эстонии частота генов A_2 , O, F_1 , Iu^a превышает частоту этих же генов в восточной Эстонии. Частота генов A_1 , B, M, S, Fy^a имеет тенденцию к увеличению в направлении восточной Эстонии.

Отличия между западными и восточными районами Эстонии по частоте генов групп крови отражают, очевидно, различия в этногенезе западных и восточных эстонцев, установленные по археологическим и лингвистическим данным. Различия между западными и восточными эстонцами обнаруживаются также и по комплексу соматологических и краниологических признаков. Гетерогенность происхождения эстонцев подтверждается также и данными одонтологического и дерматоглифического исследования. Таким образом, популяционно-генетические данные, в том числе и серологические, представляют значительный интерес для изучения этногенеза эстонцев.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ И МОЛЕКУЛЯРНО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПЛАЗМИД БИОДЕГРАДАЦИИ

А.Л. Хейнару

Разработаны новые методы выделения плазмидной ДНК, определения плазидоспецифических ферментов и по гибридизации интактной плазмидной ДНК с рестрикционными фрагментами плазмидной ДНК.

На основе рестрикционного анализа плазмидной ДНК составлена физическая карта TOL-плазмиды pWWO. Доказана способность РНК-полимеразы *E. coli* транскрибировать ДНК TOL-плазмиду и связываться на рестрикционных фрагментах TOL-плазмиду, а также наличие значительной гомологии между разными плазидами биодеградаци. Электронно-микроскопически определен молекулярный вес плазмидной ДНК у 9 TOL⁺ штаммов *P. putida* (таблица I).

Генетическими методами сконструированы мультиплазмидные TOL-ОСТ, TOL-САМ, ОСТ-САМ и TOL⁺ОСТ⁺САМ⁺ штаммы бактерий и получены рекомбинантные TOL-плазмиды с транспозоном Tn401. Выявлено присутствие генов в составе TOL-плазмид, определяющих резистентность к ионам тяжелых металлов (табл. 2 и 3).

Изучена стабильность плазмид биодеградаци в мультиплазмидных штаммах бактерий.

Из почвы выделены и дана полная микробиологическая, генетическая и молекулярно-биологическая характеристика 58 штаммов псевдомонад, имеющих TOL-, NAN-, SAL-, CAM-, OСТ- и TFD (2,4-D)- плазмиды.

Таблица I

Молекулярные веса плазмид у штаммов *Pseudomonas putida*,
изолированных из почвы Швеции

Штаммы бактерий <i>Pseudomonas putida</i>	Класс плазмиды*	Молекулярный вес плазмиды (в мегадалтонах) и стандартная ошибка						Всего изученных молекул	
		0	I	2	3	4	5		остальные
S1, S16 S27	IIa, IIa, IIб			31,9±0,3	73,6±0,4				I5+I3+I+I=30 I5, I 54,4
S8, S10, S32	I		28,8±0,2			95,3±0,7			I7+I2 = 29
S13, S29	IV			31,5±0,8	76,7±0,3		I38,4±1,2		6+4+5 = I5
S5	III	I0,6±0,3				99,3±1,1	I39,2±2,3		II+7+3 = 2I

* Классы определены по биохимическим, микробиологическим и генетическим признакам у штаммов псевдомонад

Таблица 2

Резистентность к ионам тяжелых металлов при элиминации
TOL-функций у TOL⁺ штаммов

Штаммы бакте- рий	Фенотип	Чис- ло ко- ло- ний	Резистентность к ионам тяжелых металлов (в мкг/мл)									
			Na ₂ HAsO ₄ 800	NaAsO ₂ 800	AgNO ₃ 1	Bi(NO ₃) ₃ 100	Na ₂ CrO ₄ 50	K ₂ TeO ₃ 25	CdCl ₂ 800	CoSO ₄ 500	Na ₂ SeO ₃ 800	HgCl ₂ 10
AI	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
A6	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
AI3	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
400	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
401	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
402	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
403	X ⁺ T ⁺ B ⁺	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
AI	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
A6	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
AI3	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
400	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
401	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
402	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
403	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
AI	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+/-	+	+	+	-	+	+/-	-	
A6	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+/-	+/-	+	-	-	+/-	-	-	
AI3	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+/-	-	-	
400	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	-	+	+	-	-	+/-	-	-	
401	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	-	+	+	-	-	+/-	-	-	
402	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	-	+	+	-	-	+/-	-	-	
403	X ⁺ T ⁺ B ⁺	3	+	-	+	+	-	-	+/-	-	-	
AI	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
A6	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
AI3	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
400	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
401	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
402	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
403	X ⁺ T ⁺ B ⁻	3	-	-	+	+	-	-	-	-	-	

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕЙОЗА У ПШЕНИЧНО-РЖАНЫХ ГИБРИДОВ

Т.М. Швайдер

На протяжении десятилетий в различных странах ведется интенсивная работа по созданию пшенично-ржаных амфидиплоидов. Получение новых форм тритикале является сложной и трудоемкой задачей, что обусловлено барьером нескрещиваемости между исходными видами, аномалиями мейоза, низкой озеренностью, щуплостью зерна и прочими факторами.

В Институте экспериментальной биологии АН ЭССР проводили цитологический анализ мейоза у пшенично-ржаных амфидиплоидов с целью изучения степени их цитогенетической стабильности. Мутант яровой пшеницы Т-36 скрещивали с сортом озимой ржи 'Вамбо' и полученные растения F_1 опыляли пыльцой яровой пшеницы сорта 'Пламя' и мутанта, полученного из сорта озимой пшеницы 'Мионовская Юбилейная'. У гибридов F_4 , F_6 и F_7 поколений изучали особенности мейоза.

В метафазе I у растений F_4 наблюдалось в среднем по 14,0-18,9 закрытых бивалентов, по 3,4-8,6 унивалентов и по 0,01-0,2 три- и тетравалентов на клетку (табл. 1). В анафазе I отмечалось от 73,1 до 92,9% клеток с нарушениями - отставшими унивалентами, мостами, фрагментами. Во втором делении мейоза наблюдалось около 80% клеток в анафазе II, от 32,7 до 87,4% диад и от 54,1 до 90,4% тетрад с микроядрами (табл. 2).

У гибридов F_6 - F_7 поколений в метафазе I имела место преимущественно бивалентная конъюгация, в анафазе I частота клеток с нарушениями варьировала от 2,7 до 13,0%, а число диад и тетрад с микроядрами составляло, соответственно, 4,2-15,0 и 0,38-7,8% (табл. 3). Фертильность колосьев в этом материале достигала 77,0%.

Проведенный цитологический анализ позволяет сделать вы-

Таблица I

Особенности первого деления мейоза у пшенично-ржаных гибридов F_I

Гибриды	Метафаза I				Анафаза I				
	число изученных клеток	среднее число бивалентов на клетку			среднее число на клетку			число изученных клеток	% клеток с нарушениями
		закрытых	открытых	всего	I	III	IV		
ТВМ-1	27	17,4	2	19,4	6,03	0,03	0,03	145	73,1
ТВМ-2	42	18,02	0,98	19,0	3,47	0	0,21	214	92,9
ТВМ-3	50	14,0	1,7	15,7	8,6	0,02	0,16	82	92,7
ТВМ-5	82	16,22	2,36	18,58	6,09	0,012	0,06	378	76,7
ТВП-1	21	18,9	1,14	20,04	3,76	0	0,09	576	77,3

Таблица 2

Особенности второго деления мейоза у пшенично-ржаных гибридов F_I

Гибриды	А н а ф а з а II		Д и а д ы		т р и а д ы п е н т а д ы г е к с а д ы			Т е т р а д ы	
	число изу- ченных клеток	% клеток с наруше- ниями	общее число	% с микро- ядрами				общее число	% с микро- ядрами
ТВМ-1	197	92,4	31	61,3	0,5	0	0	2026	83,5
ТВМ-2	940	83,5	529	78,3	0,05	0	0	2052	58,2
ТВМ-3	211	85,8	278	87,4	1,1	0,09	0	1087	90,4
ТВМ-5	338	76,3	523	32,7	0,12	0,39	0,06	3362	70,6
ТВП-1	162	62,9	844	38,7	0,57	0,11	0	876	54,1

Таблица 3

Особенности мейоза у пшенично-ржаных гибридов в поколениях F₆-F₇

Гибриды	Метафаза I					Анафаза I		Диады		Тетрады	
	21 ^{II}	20 ^{II} +2 ^I	19 ^{II} +4 ^I	19 ^{II} +1 ^{IV}	15 ^{II} +1 ^{IV} +8 ^I	число изу- ченных клеток	% кле- ток с наруше- ниями	общее число	% с мик- роядрами	общее число	% с мик- роядрами
ТВМ-1 F ₆	24	1	0	0	0	334	2,7	412	4,4	2829	0,9
ТВП-1 F ₆	56	2	0	0	0	206	5,8	132	8,3	824	7,8
ТВП-1 F ₇	42	0	0	0	0	273	5,1	236	4,2	1563	0,38
ТВМ-2 F ₆	12	1	1	4	1	253	13,0	465	15,0	1172	2,6

вод о значительной цитологической нестабильности пшенично-ржаных гибридов в поколони F_4 и о существенном снижении частоты нарушений в последующих поколениях (F_6 - F_7).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ЭВОЛЮЦИИ И РАЗВИТИЕ НОВЫХ ПРИНЦИПОВ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

В.К. Шербаков

Главными факторами эволюции организмов являются мутации, полиплоидизация и редукция наборов хромосом, рекомбинация, отбор (селекция), резкие колебания численности организмов, изоляция (генетическая, репродуктивная, экологическая, географическая). Кроме того, в эволюции важную роль играет ряд малоизученных явлений изменчивости - длительные модификации (кондигенги, генотрофы), парамутации, действие контролирующих элементов, трансформация, трансфукция, значение которых для биологической эволюции ранее практически не рассматривалось. Среди факторов эволюции мутации имеют важнейшее значение, так как они дают стойкие, сохраняющиеся в потомстве наследственные изменения, являющиеся материалом для отбора (селекции) в природе и культуре.

Эволюция организмов может основываться как на мелких количественных изменениях - микромутациях, так и резких качественных изменениях - макромутациях. Генетическую основу первых из них представляют преимущественно генные мутации и микроабберации хромосом, вторых - структурные перестройки кариотипов на основе дупликаций, делеций, транслокаций, а также полиплоидия и анеуплоидия.

Современный кариотипический и молекулярно-генетический анализы позволяют определить генетический базис эволюции у отдельных групп растений и на этой основе воссоздавать его в эксперименте, то есть имеется возможность экспериментально моделировать эволюционный процесс в его главных элементах. Соответственно построены экспериментальные модели двух указанных путей эволюции.

Постепенная количественная эволюционная изменчивость томата не сопровождалась какими-либо резкими изменениями карิโอ­типа. Путем хронического воздействия γ -излучением ^{60}Co на вегетирующие растения томата получены мутанты полукультурного типа с измененным габитусом растений и увеличенным размером плодов. При этом в мутантах от дикорастущей формы была сохранена и усилена устойчивость к фитофторозу, а также отличные биохимические показатели плодов.

Эволюция пшеницы осуществлялась как на основе аллополи­плоидии, так и структурных изменениях карิโอ­типа, наряду с генными мутациями. При этом изменялись также ядерно-­цитоплазматические взаимодействия. При воздействии химическими мутагенами и ионизирующими излучениями на мягкую пшеницу *Triticum aestivum* var. *vulgare* были получены мутантные формы, соответствующие другим таксонам пшенице - пшенице-­спельте, компактной, шарозерной. Переход одного таксона в другой происходил одноактно на основе мутаций локусов Q, C и S. Обосновано положение, что эти локусы представляют собой блоки генов, а мутации в них включают дубликации-делеции. В результате этого формообразования были получены хозяйственно-­ценные формы пшеницы с укороченной прочной соломиной, шаро-­видным зерном, высоким содержанием белка в зерне и др.

Экспериментальные модели эволюции растений позволяют строить систему вида, выявить и получить недостающие в ней звенья. В естественных условиях редкие мутации и их рекомби-­нации могут элиминироваться. В эксперименте имеется возмож-­ность выявить все внутривидовые формы, независимо от уровня их адаптивности.

Гибридизация между редкими мутантами в некоторых случаях может привести к появлению форм, ранее не известных в природе.

Представляет интерес оценить в эксперименте действие разных форм и разных уровней напряженности действия отбора, а также роль модификационной изменчивости в эволюции.

Теоретический анализ роли мутаций в эволюции растений привел к формулированию эволюционно-­генетических принципов селекции, главные положения которых выражают:

- закон параллельных рядов в наследственной изменчивости;

- закон совпадения спектров естественных и индуцированных мутаций;
- возможность путем индуцирования мутаций и скрещивания мутантов воссоздания системы вида (Щербаков, 1977).

В развитии эволюционно-генетических принципов селекции важное значение имеют также положения: о важной роли защитно-восстановительных систем организма в эволюции растений (Щербаков, 1969, 1974), о рецессивном характере вновь возникающих генных мутаций и эволюции их фенотипического действия на доминантность при положительном адаптивном значении (Щербаков, 1970), об интеграции генетических систем организмов на разных уровнях их организации (Щербаков, 1968, 1969), а также о наличии структурно-пространственной интеграции хромосом в клеточных ядрах.

Эти подходы, в частности, оказались плодотворными в развитии эволюционно-генетической теории иммунитета и патогенности (Щербаков, 1970, 1973).

О РАСПРОСТРАНЯЕМОСТИ R⁺ ШТАММОВ КИШЕЧНЫХ ПАЛОЧЕК В УСЛОВИЯХ КРУПНОЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ

А.К. Южкам, А.Л. Хейнару

На крупных фермах для лечения больных поносами новорожденных телят широко используются антибиотики. В бессекционных родильных отделениях, особенно при большой концентрации телят, дезинфекция часто остается малоэффективной. В этих условиях постоянно снижается лечебно-профилактическая эффективность лекарственных веществ и повышается возможность заражения телят.

В Эстонской ССР впервые была изучена проблема трансмиссивной устойчивости у кишечных палочек, выделенных от телят в 1969 и 1970 гг. (Тилга и др., 1970; Хейнару, Таллмейстер, 1969). На крупных фермах, при более большой концентрации телят, данные отсутствуют.

Целью настоящей работы было сравнительное изучение

встречаемости трансмиссивных R-плазмид у преобладающей коли-флоры, выделенной от больных поносами, от клинически здоровых телят и из окружающей среды.

В Лаатреской крупной ферме из родильного отделения выдѣлили 2620 штаммов колибактерий, из них у 15 больных поносами телят (у каждого 80 ... 100) 1420 штаммов, у 5 клинически здоровых телят (у каждого 100) 500 штаммов и с окружающей среды 700 штаммов. При определении R-плазмид к реципиентным штаммам использовали *E. coli* C-600 r⁻ m⁺, str-r, nal-r.

Применяли отечественные препараты стрептомицинсульфат (Sm), тетрациклинхлорид (Tc) хлорамфеникол (Cm), канамицинсульфат (Km), бензилпенициллин натрия (Pn), ампициллина натрия (Am), налидиксиновую кислоту (Nal), неоветин (Nv), мономицинсульфат (Mm), фуразолидон (Fu), полимиксин М (Pm) и олеандомицин (Om).

Встречаемость резистентности, R-плазмид, а также типы резистентности и R-плазмид определяли к лекарствам Sm, Tc, Cm, Km, Am, которые чаще других использовались на ферме при лечении телят и различались по механизму действия.

При исследовании встречаемости резистентных штаммов выяснилось, что колибактерии особенно резистентны олеандомицину (87,2%), тетрациклину (83,5%) и ампициллину (64,4%). Чаще встречались у штаммов трансмиссивные R-плазмиды к ампициллину (24,5%) и к олеандомицину (14%), а к тетрациклину передача резистентности была относительно низкой (6,1%). Хотя к фуразолидону резистентность была низкой (11,9%), у них встречались трансмиссивные R-плазмиды (3,1%). У полимиксин-резистентных штаммов трансмиссивных R-плазмид не отмечалось.

По данным литературы (Хейнару и др., 1979), часто у штаммов, выделенных от поросят, в составе R-плазмид было I-2 маркера резистентности. По нашим данным, у штаммов, выделенных от телят, в составе R-плазмид также часто было I-2 маркера резистентности. Эти данные отличают R-плазмиды от животных от R-плазмид штаммов от людей, которые содержат много маркеров резистентности.

Колифлора, изолированная от здоровых телят и из окружающей среды была в общем по типам резистентности сходна, а от больных телят - различна. Хотя состав R-плазмид был часто

только I-2 маркера резистентности, они встречались у полирезистентных штаммов. Встречаемость трансмиссивных R-плазмид была в 3,4 раза ниже у штаммов из окружающей среды, чем у штаммов, изолированных от телят.

На основании исследований резистентностей колифлоры в родильном отделении можно сказать, что в окружающей среде обитания животных встречаемые типы резистентности и R-плазмид встречались и у больных, и у здоровых телят, а это показывает, что окружающая среда распространяет резистентные штаммы колибактерий. Для повышения эффективности лечения больных поносами телят на каждой ферме рекомендуется выяснить типы резистентности и трансмиссивные R-плазмиды у преобладающей колифлоры.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПОТОМСТВА У СЛИВЫ 'ЛИФЛЯНДСКОЙ ЖЕЛТОЙ ЯИЧНОЙ' И 'ПЯРНУ СИНИНЕ' ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

А.Я. Яама

Одной из основных задач селекции сливы в Эстонской ССР является выведение сортов, устойчивых к суровым зимним условиям. В Эстонии морозы сравнительно часто приносят гибель сливовым деревьям. Так, зимой 1939/40 г. погибло большинство (82%) сливовых деревьев, т.к. температура в некоторых местах понижалась до -43°C . Большие повреждения принесли морозы деревьям и зимой 1955/56, 1962/63 и 1965/66 гг., а зимой 1978/79 г. погибло 69% сливовых деревьев.

Выращиваемые в Эстонской ССР местные и зарубежные, а также интродуцированные из других союзных республик сорта сливы не удовлетворяют по зимостойкости.

Наша селекционная работа на Экспериментальной базе Поли основывалась на принципах И.В. Мичурина, по которым выведение сортов должно происходить непосредственно в тех условиях, где их будут возделывать.

Лучшими местными сортами по зимостойкости являются Лиф-

ляндская желтая яичная', 'Пярну синине' и другие корнесобственные сорта сливы ('Ноароотси пуане', 'Хийу синине').

Так как 'Лифляндская желтая яичная' и 'Пярну синине' не имеют прорастающей пыльцы, они были при скрещивании наиболее выгодными материнскими сортами. В скрещиваниях с 'Лифляндской желтой яичной' были использованы в качестве отцовских родителей зарубежные сорта 'Wilhelmine Späth' и 'Prun d'Agen', выведенные в Эстонии 'Сухкруплоом', 'Тарту каунитар' и сорт местного происхождения 'Ноароотси пуане'. Скрещивание 'Лифляндской желтой яичной' (*Prunus domestica*, $2n = 48$) проводилось и с видами *P. spinosa*, $2n = 32$; *P. cerasifera*, $2n = 16$; *P. insititia*, $2n = 48$. Скрещивание 'Пярну синине' проводилось со следующими зарубежными сортами: 'Duke of Edinburgh', 'Victoria', 'Emma Leppermann' и местным сортом 'Тарту каунитар'.

В пору плодоношения сеянцев были проведены исследования их хозяйственно-биологических признаков.

Наследуемость (h^2) по отцовским сортам определяли по Плохинскому, вычисляя отношение между генетической дисперсией каждого исследуемого признака к общей дисперсии.

Общее количество гибридных сеянцев 'Лифляндской желтой яичной' с вышеупомянутыми отцовскими родителями составило 78 деревьев, причем среднее повреждение сеянцев морозами было 3,2 балла (степень повреждения определяли по пятибалльной шкале, где 0 обозначал отсутствие повреждения и 5 - полное повреждение).

Так как коэффициент наследуемости при этом составлял 57,9%, достоверность наследуемости наблюдаемого признака отцовских родителей была 99,9% ($P < 0,001$).

Потомства 'Пярну синине' было 47 деревьев, среднее повреждение сеянцев морозами составило 3,8 балла, а коэффициент наследуемости - 12,8%. Итак, наследуемость отцовских сортов по зимостойкости оказалась недостоверной ($P > 0,05$). Отцовскими родителями этого потомства были преимущественно зарубежные сорта (3 из 4-х).

Коэффициент наследуемости отцовских родителей величины плодов составлял у гибридов 'Лифляндской желтой яичной' 47%, у гибридов 'Пярну синине' 19%. Достоверность наследуемости

была соответственно 99,9 ($P < 0,001$) и 950 ($P < 0,05$).

Коэффициент наследуемости урожайности составлял у потомства 'Лифляндской желтой яичной' лишь 11,8%, у потомства 'Пярну синине' тот же показатель был 24,1%. В связи с этим наследуемость отцовских родителей была в первом случае статистически недостоверной ($P > 0,05$), а во втором случае достоверной на 99% ($P < 0,01$).

Влияние отцовских родителей на оценку внешнего вида и вкуса плодов было у гибридов 'Лифляндской желтой яичной' статистически достоверным на 99,9% ($P < 0,001$), коэффициент наследуемости при этом составлял соответственно 39,5% и 47,8%. У гибридов 'Пярну синине' те же показатели в обоих случаях оказались статистически недостоверными ($P > 0,05$).

Влияние отцовских родителей на окраску плодов оказалось у гибридов 'Лифляндской желтой яичной' достоверным на 99,9% ($P < 0,001$), у гибридов же 'Пярну синине' этот показатель был недостоверным ($P > 0,05$).

Важным хозяйственно-биологическим признаком, обусловливаемым продолжительностью ювенильного периода (от прорастания семян до первого года плодоношения), является скороплодность сливы. В результате исследований установлено, что наследуемость потомства 'Лифляндской желтой яичной' оказалась по этому свойству достоверной на 99,9% ($P < 0,001$), а потомства 'Пярну синине' недостоверной ($P > 0,05$).

Исследование продолжительности периода формирования плодов (или количество дней с конца массового цветения до сбора плодов) и сроков съема показало, что коэффициент наследуемости вышеуказанных признаков отцовских сортов оказался при дисперсионном анализе у потомства 'Лифляндской желтой яичной' достоверным на 99,9% ($P < 0,001$), а у потомства 'Пярну синине' - на 95% ($P < 0,05$).

На другие наследуемые признаки - степень отделяемости косточки от мякоти плода, содержание сухого вещества и сахаров в плодах - влияние отцовских родителей как у потомства 'Лифляндской желтой яичной', так и 'Пярну синине' оказалось во всех случаях недостоверным ($P > 0,05$).

Так как каждый количественный признак (фенотип) отдельного индивида формируется в результате совместности геноти-

на и внешней среды ($F = G+V$), то и у нас количественный признак формировался в популяции (при 'Лифляндской желтой яичной' и 'Пярку синине'). В наблюдаемой всегда в каждой популяции варьирования (измеряемом дисперсией σ^2) бывает наследуемая (генетическая) часть и обусловленная внешней средой (негенетическая) часть. Наследственная (генетическая) доля всей фенотипической вариации измеряется притабельностью (наследуемостью) или коэффициентом наследуемости h^2 . Чем ниже h^2 , тем меньшим бывает эффект селекции, так как в этом случае фенотип не дает настоящего представления о генотипе и при выборе делается много ошибок. Из предыдущих данных видно, что у гибридов 'Лифляндской желтой яичной' h^2 был достоверно более высоким по большому количеству признаков, чем у гибридов 'Пярку синине'. Поэтому и наибольший эффект был от селекции гибридов 'Лифляндской желтой яичной'.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗИМНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ 1978/79 г. У СОРТОВ
И ГИБРИДОВ ЯБЛОНИ, ВЫВЕДЕННЫХ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
БАЗЕ ПОЛИ ДОКТОРОМ А. СИЙМОНОМ

Э.М. Яама

В нашей республике (Эстонская ССР) выведением сортов яблони занимались многие ученые и любители-селекционеры. Среди них следует отметить доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки ЭССР, профессора Александра Сиймона (1900-1970).

Главной исследовательской работой А. Сиймона было выведение новых урожайных и морозостойких сортов яблони. При выведении новых сортов яблони он уделял главное внимание выбору исходных родителей, особенно морозостойкости материнского сорта, как наследственному физиологическому признаку. При формировании гибридов яблони в сортимент материнскими сортами у него служили в основном 'Антоновка', 'Осеннее полосатое' и 'Боровинка'. Отцовскими родителями служили у него такие высокоурожайные и с хорошими качествами плодов сорта,

как 'Окере', 'Кортланд', 'Ренет золотой лифляндский', 'Борсдорфское луковичное' и др.

При скрещивании вышеупомянутых сортов получены наиболее распространенные и районированные у нас сорта, выращиваемые на приусадебных участках и в крупном производстве - зимние сотр 'Сидрунколлане талинун', 'Тальвенаудинг', осенние сотр 'Сьугисдессерт'. Кроме названных, из зимних сортов привлекают внимание 'Тийна' и 'Меэлис'. Из гибридов получены еще сорта 'Майму', 'Тууслар', 'Веэнус', 'Лембиту', 'Кума', 'Леммикун', 'Полли каунитар', 'Кая' и 'Лоотус'.

В настоящую исследовательскую работу включены результаты определения зимних повреждений 1978/79 г. по данным исследований летом 1979 г. Данные определялись по 15 сортам и 51 гибриду, выведенных А. Сиймоном, а также по II почти того же возраста исходным родителям (в качестве контрольного сорта). Возраст исследуемых деревьев во время определения повреждений был 20-25 лет. Все исследуемые сорта и гибриды были окулированы на подвой 'Аниса полосатого'. Количество оцениваемых деревьев было I-6.

Все сорта А. Сиймона, подлежащие исследованию, обладают хорошими качествами плодов, большинство из них и высокоурожайные. У большей части гибридов хозяйственно-биологические показатели от хороших до посредственных, но так как в большинстве лежкость их кратковременная, они используются, главным образом, в качестве сырья при технической переработке. Распространение всех сортов и гибридов яблони, выведенных А. Сиймоном, определяется их устойчивостью к морозам.

На экспериментальной базе Полли повреждение морозами определяли по методике, выработанной Э. Хааком, повреждения определяли по 5-балльной шкале, причем 5 баллов обозначали самое сильное повреждение. Климатические данные получены на метеорологическом наблюдательном пункте Полли за вегетационный период 1978 г. и зиму 1978/79 г.

29 декабря суточная минимум-температура на Экспериментальной базе Полли понизилась до -30°C , а на следующий день (30 дек.) - почти до критической температуры $-34,5^{\circ}\text{C}$ (критические температуры для яблони у цветочных почек -35 -40°C и у вегетативных почек -40 -45°C). В последний день года

(31 дек.) температура понизилась даже до -37°C . В больших пределах суточная температура понижалась также в феврале и марте.

На поверхности снега минимальная суточная температура понизилась уже во II декаде декабря 1978 г. до -38°C , а в III декаде даже до -44°C , так и оставшись наибольшим минимумом этого столетия в Полли. В феврале произошло очередное понижение температуры. 15 февраля зарегистрировали минимальную суточную температуру на поверхности снега $-39,5^{\circ}\text{C}$ и 16 февраля -38°C , и даже в марте месяце температура падала несколько раз ниже -20°C .

Так как среднесуточная минимальная температура понижалась в конце декабря 1978 г. и в первые месяцы 1979 г. как в воздухе, так и на поверхности снега даже ниже критической, у исследуемых сортов и гибридов, а также у их исходных родителей повредились цветочные и вегетативные почки и даже габитус кроны.

Совсем без повреждений, т.е. целыми, остались в Полли, по данным проведенных исследований, все деревья сорта 'Сидгунколлане таличун' и гибрида № 7-37.

Очень слабо (0,1-1,0 балла) повредились сорта 'Тальвеннаундинг', 'Сюгисдессерт', 'Леммикун', 'Лембиту', 'Тууслар', 'Полли каунитар', 'Мээлис', 'Осеннее полосатое' и 'Боровинка', а также 17 гибридов.

Слабо (1,1-2,0 балла) повредились сорта 'Майму', 'Венус', 'Тийна', 'Кая' и 9 гибридов, а также такие исходные родители как 'Антсновка', 'Суйслепское', 'Грушовка револьская', 'Кортланд'.

Средние повреждения получили сорта 'Лоотус' и 'Кума', 9 гибридов и исходные родители 'Окере' и 'Уэлси'.

Сильное (3,1-4,0 балла) повреждение наблюдалось у 5 гибридов и отцовских сортов 'Ренет золотой лифляндский' и 'Борсдорфское луковичное'.

От морозом погиб из исследованных гибридов только гибрид № 5-4 (родительские формы Антоновка х Борсдорфское луковичное).

При анализе гибридов по материнским родителям выяснилось, что самые небольшие повреждения имеют потомки 'Анто-

новки : у 24 гибридов среднее повреждение морозами было слабым, $1,4 \pm 0,2$ балла).

При сравнении гибридов по отцовским родителям выяснилось, что самых морозостойких гибридных потомков дало скрещивание материнского сорта 'Антоновка' с сортами 'Уэлси', 'Кортланд', 'Суйслепское', 'Ренет золотой лифляндский' и др., среди которых находится и сорт 'Сигисдессерт'. У всех вышеупомянутых исследованных гибридов повреждение морозами было очень слабым, не более 0,5 балла.

Слабым ($1,1 \pm 0,3$ балла) было и повреждение в комбинации скрещивания 'Антоновка' х 'Окере'. Сюда относятся сорта 'Сидрунколлане талиун', 'Полли каунитар' и 'Леммикун'.

Средним ($2,4 \pm 0,2$ балла) было повреждение потомков от скрещивания 'Антоновки' и 'Борсдорфского луковичного'. К этой группе относится также и пока мало известный сорт 'Лоотус'.

На Экспериментальной базе Полли слабо поврежденный морозами сорт 'Антоновка' наследовал своим потомкам морозоустойчивость, особенно в той комбинации, где отцовским родителем был 'Окере'.

Повреждение 16 гибридов материнского сорта 'Осеннее полосатое' было также слабым, в среднем $1,7 \pm 0,3$ балла, причем наиболее слабым ($1,4 \pm 0,3$) было повреждение II гибридов, полученных от скрещивания 'Осеннего полосатого' с 'Ренетом золотым лифляндским'. К ним относятся и сорта 'Тийна', 'Туслар' и 'Веанус'.

Слабым ($1,7 \pm 0,1$ балла) было и повреждение потомков от скрещивания 'Осеннего полосатого' и 'Уэлси'. Сюда относится и сорт 'Майму'.

Средне ($2,1 \pm 0,3$ балла) повредились гибриды 'Осеннего полосатого' и 'Кортланда', куда относится и сорт 'Кума'.

Потомки 'Осеннего полосатого' не приобрели морозоустойчивости материнского сорта, так как употребляемые при скрещивании отцовские родители оказали на морозоустойчивость потомков сильное отрицательное влияние.

Потомство сорта 'Боровинка' было с малыми ($1,9 \pm 0,3$ балла) повреждениями от морозов. При скрещивании 'Боровинки' с 'Гручовкой регельской' гибриды получили в наследство от ро-

дителей малую повреждаемость (1,2+0,2 балла); к этой группе относится и сорт 'Меэлис'.

Комбинация скрещивания 'Ренета золотого лифляндского' с 'Кортландом' дала потомков со средним повреждением от морозов (2,3+0,2 балла).

Сорта и гибриды яблони, выведенные А. Сиймоном, в среднем поражались морозом слабо (1,5+0,2 балла), причем сорта поражались, в большинстве, менее номерных гибридов.

Все выведенные А. Сиймоном сорта и гибриды яблони заслуживают внимания по какому-либо признаку или качеству. Все 15 сортов яблони распространились в меньшей или большей мере по всей территории Эстонской ССР и за ее пределами. И так как все плодовые республики могут оценивать его сорта, то надеемся, что из выведенных А. Сиймоном гибридов можно будет получить со временем пополнение к районированному сортименту яблони.

ЯДРЫШКОВЫЕ ОРГАНИЗАТОРЫ ЛЕЙКОЦИТОВ *SUS SCROFA* L.

А.Ф. Яковлев, В.Н. Стефанова

Препарат хромосом лейкоцитов периферической крови пяти взрослых хряков окрашивали AgI-методом по Олерту с некоторыми изменениями. На препарат наносили смесь 0,2% раствора муравьиной кислоты (рН 2,6-2,7) и 50% раствора $AgNO_3$ в соотношении 1:1 и накрывали покровным стеклом. Препарат выдерживали в термостате при 45° 5-8 мин. Качество и степень окрашивания контролировали под фазово-контрастным микроскопом. Покровное стекло затем снимали струей дистиллированной воды, препарат высушивали и подкрашивали 3% раствором Гимзы на фосфатном буфере (рН 6,8).

В 1987 исследуемых интерфазных клетках обнаруживалось от одного до четырех ядрышек в одном ядре (табл.). Наибольшее число клеток (58,2+2,59%) содержало одно ядрышко. Лимиты этого показателя составляли от 51,7% до 63,5%. По два ядрышка имели 35,6+1,73% клеток с лимитами 32,5-38,2%. Частота

встречаемости клеток с тремя и четырьмя ядрышками соответственно составила $5,1 \pm 2,05\%$ и $0,4 \pm 0,12\%$ (лимиты $2,7-10,0\%$ и $0-1,2\%$).

Исследование 295 метафазных клеток показало, что ядрышковый организатор, встречающийся во всех клетках, локализован в десятой аутосоме, которая имеет вторичную перетяжку. В $7,8 \pm 2,13\%$ (лимиты $0-13,2\%$) клеток ядрышковый организатор обнаруживается в прицентромерном районе одной из хромосом группы С. Вероятно, что эта третья хромосома группы С, так как в литературе отмечено проявление, в отдельных случаях, у данной хромосомы вторичной перетяжки.

В литературных источниках не имеется сведений об изменении лейкоцитарной формулы в процессе культивирования лейкоцитов свиней. Однако при культивировании лейкоцитов человека отмечено, что бласттрансформации под действием фитогемагглютинаина (ФГА) подвергаются, в основном, малые лимфоциты. Наи-

Т а б л и ц а
Распределение лейкоцитов с различным числом ядрышек

Номер животного	Число клеток	Количество клеток в %			
		с 1 ядрышком	с 2 ядрышками	с 3 ядрышками	с 4 ядрышками
1	386	59,8	34,7	4,6	0,7
2	400	57,0	38,2	4,5	0,2
3	401	61,5	35,6	2,7	0
4	400	51,7	37,0	10,0	1,2
5,	400	63,5	32,5	4,0	0
$M \pm m$	$397 \pm 3,17$	$58,7 \pm 2,59$	$35,6 \pm 1,73$	$5,1 \pm 1,05$	$0,4 \pm 0,12$

более вероятно, что гетерогенность клеток по числу ядрышек обусловлена неоднозначной реакцией на ФГА лимфоцитов с различной зрелостью или с разной иммунологической компетентностью. Эта реакция отражается на функционировании ядрышкообразующих районов в процессе культивирования клеток. Известно, что ФГА вызывает изменение поверхностных свойств клетки,

которая отвечает выработкой специфических γ -глобулинов. Это приводит к усилению функционирования рибосом, увеличению РНК и цитоплазмы и к нарастанию базофилии. Все перечисленные факторы непосредственно связаны с усиленной функцией ядрышек и, возможно, обуславливают проявление активности ядрышкового организатора в хромосоме группы С.

Авторы тезисов

	стр.
1. Алексеенко Л.Ф. - мл.н.с., сектор мутагенеза, Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР, п/о Харку	46
2. Бабицкий А.Ф. - ст.н.с., Опытная станция по селекции и генетике Кишиневского с/х института, г. Кишинев	48
3. Беленкевич Н.А. - ст. агроном, Белорусский НИИ земледелия, г. Жодино	13
4. Баппер М.А. - мл.н.с., исследовательская группа изучения антропогенной динамики экосистем ТГУ, г. Тарту	6
5. Вейденберг А.Э. - ст.н.с., экспериментальная база Полли, отд. плодоводства, Эст. НИИ земледелия и мелиорации. п/о Полли	8
6. Вейденберг Н.Г. - мл.н.с., экспериментальная база Полли, отд. плодоводства, Эст. НИИ земледелия и мелиорации, п/о Полли	8
7. Вальдман Э.К. - д.биол.н., член-корр. ВАСХНИЛ, директор, Эст. НИИ животноводства и ветеринарии, г. Тарту	38
8. Вийкмаа М.Х. - ст. препод., каф. генетики и цитологии ТГУ, г. Тарту	10
9. Воробьева О.А. - ст.лаб., сектор генетики животных, Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР, п/о Харку	19

- | | |
|---|-------|
| 10. Гриб С.И. - к.с/х.н., рук. селекцентра, Белорусский НИИ земледелия, г. Жодино | 13 |
| 11. Илус Т.А. - врач-лаборант, Медико-генетическая кабинета Тартуской клинической больницы, г. Тарту | 26 |
| 12. Каллак Х.И. - к.биол. н., доц., зав. кафедр. генетики и цитологии ТТУ, г. Тарту | 16 |
| 13. Каск В.О. - к.биол.н., ст.н.с., сектор генетики животных, Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР, п/о Харку | 19 |
| 14. Киви С.И. - ст.н.с., лаб. генетики и молекулярной цитологии, Институт общей и молекулярной патологии ТТУ, г. Тарту | 26 |
| 15. Ковалева Н.В. - ст. лаб., лаб. молекулярной цитогенетики, ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных, г. Ленинград | 20 |
| 16. Куликов Р.И. - к.мед.н., м.в.н.с., лаб. молекулярной цитогенетики, ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных, г. Ленинград | 20 |
| 17. Кясаар М.Э. - ст.н.с., лаб. генетики и молекулярной цитологии, Инст. общей и молекулярной патологии ТТУ, г. Тарту | 22 |
| 18. Мээл А.Ю. - к.с.-х.н., Куртнаская птицеводческая опытная станция, п/о Кийза, п. Куртна | 24,67 |
| 19. Метсанурк И.л. - ст.н.с., Прибалтийская зональная НИ ветеринарная лаборатория, г. Тарту | 24 |
| 20. Микельсаар А.-В.Н. - к.мед.н., с.н.с., зав.лаб. генетики и молекулярной цитологии, Инст. общей и молекулярной патологии ТТУ, г. Тарту | 26,39 |
| 21. Микельсаар Р.В.-А. - к.мед.н., зав. клинической лаб. Тартуской республиканской клинической психоневрологической больницы, г. Тарту | 28 |

22. Нууст М.О. - к.биол.н., ст.н.с., Вяндраская
опытная станция крупного рогатого скота,
Эст.НИИ животноводства и ветеринарии,
п. Вяндра 30
23. Одинцова И.Г. - к.биол.н., ст.н.с., отдел иммуни-
тета, Всесоюзный инст. растениеводства,
г. Пушкин 42
24. Орав Т.А. - д.биол.н., ст.н.с., зав. сектором
общей генетики, Инст. экспериментальной
биологии АН ЭССР, п/о Харку 32
25. Паавер Т.К. - к.биол.н., сектор гидробиологии,
Инст. зоологии и ботаники АН ЭССР, г. Тарту 35
26. Павел Ю.Г. - д.биол.н., ст.н.с., Прибалтийская
зональная НИ ветеринарная лаборатория,
г. Тарту 24,38,
41,67
27. Парик Ю.Я. - мл.н.с., лаб. генетики и молекуляр-
ной цитологии ТТУ, г. Тарту 39
28. Петерсон К.А. - д.вет.н., проф. каф. мясо-молоч-
ной технологии и микробиологии Эст. сельско-
хозяйственной академии, г. Тарту 41
29. Пеуша Х.О. - мл.н.с., Инст. экспериментальной
биологии АН ЭССР, п/о Харку 42
30. Прийлиня О.Я. - к.с/х.н., ст.н.с., директор
Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР,
п/о Харку 44
31. Пярна Э.А. - мл.н.с., сектор генетики и оценки
производителей по качеству потомства, Эст.
НИИ животноводства и ветеринарии, г. Тарту 38
32. Реммелг Х.Я. - к.биол.н., ст.н.с., сектор мутаге-
неза, Инст. экспериментальной биологии АН
ЭССР, п/о Харку 46
33. Симиnell В.Д. - д.с/х.н., проф., член-корр. АН
МССР, зав. каф. селекции и семеноводства
Кишиневского с/х института, г. Кишинев 48

34. Стефанова В.Н. - асп., лаб. молекулярной цитогенетики, ВНИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных, г. Пушкин 9I
35. Тамм В.А. - к.биол. н., ст.н.с., уч. секретарь Эст.НИИ лесного хозяйства и охраны природы, г. Тарту 5I
36. Таммерт М.Ф. - ст.инж., Выртсярвская лимнологическая станция, Инст. зоологии и ботаники АН ЭССР, п. Ранну 55
37. Тейнберг Р.Р. - д.с/х.н., зав. сектором генетики животных, Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР, п/о Харку 56
38. Терасмаа Т.А. - к.биол.н., ст.н.с., Эст. НИИ лесного хозяйства и охраны природы, г. Тарту 58
39. Тоомпуу О.Г. - к.биол.н., ст.н.с., Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР, сектор мутагенеза, п/о Харку 6I
40. Туха Я.Х. - к.вет.н., ст.н.с., Куртнаская птицеводческая опытная станция, п. Куртна, п/о Кийза, Харьковский р-н ЭССР 24
41. Уадеева Т.С. - д.биол.н., проф., зав. лаб. цитогенетики растений, каф. генетики ЛГУ, г. Ленинград 65
42. Федотовский А.Н. - ст.н.с., Прибалтийская зональная НИ ветеринарная лаборатория, г. Тарту 67
43. Хеапост Л.Й. - к.биол.н., м.н.с., сектор археологии, Инст. истории АН ЭССР, г. Таллин 70
44. Хейнару А.Л. - к.биол.н., доц. каф. генетики и цитологии ТГУ, г. Тарту 72,82
45. Шнайдер Т.М. - к.биол.н., ст.н.с., сектор мутагенеза, Инст. экспериментальной биологии АН ЭССР, п/о Харку 65,76

46. Щербаков В.К. - к.биол.н., зав. гамма полем
Московского отд. ВИ растениеводства, г.
Москва 80
47. Щербаков В.П. - к.биол.н., мл.н.с., Инст. хими-
ческой физики АН СССР, п/о Черноголовка 61
48. Кожам А.К. - к.вет.н., ст.н.с., лаб. микробиологии,
Эст. НИИ животноводства и ветеринарии, г.
Тарту 82
49. Яма А.Я. - ст.н.с., к.с/х.н., эксперименталь-
ная база Полли, отд. плодоводства, Эст. НИИ
земледелия и мелиорации, п/о Полли 84
50. Яма Э.М. мл.н.с., Экспериментальная база Полли,
отд. плодоводства, Эст. НИИ земледелия и
мелиорации, п/о Полли 87
- 51 Яковлев А.Ф. - к.биол.н., зав. лаб. молекулярной
цитогенетики, ВНИИ разведения и генетики
с.-х. животных, г. Ленинград 20,
91
52. Ялакас М.И. - ст. препод., каф. хирургии и родо-
вспоможения, Эст. сельскохозяйственная ака-
демия, г. Тарту 41

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР.
Тезисы докладов III конгресса Эстонского Республиканского общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова (17-18 марта 1981 г., Таллин).
На русском языке.
Эстонское Республиканское общество генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова АН ЭССР.
203 051 Харьбский р.-н, п/о Харку.
Ответственный редактор А. Хейнару.
Подписано к печати 16.02.1981.
МВ 01123.
Формат 30x42/4.
Бумага писчая.
Машинопись. Ротапринт.
Учетно-издательских листов 5,13.
Условно-печатных листов 5,81.
Печатных листов 6,25.
Тираж 250.
Заказ № 204.
Цена 15 коп.
Заказное.
Типография ТГУ, ЭССР, 202400, Тарту, ул. Пялсона, 14.

15 kop.