



Графъ Фр. Бергъ. О вліяніи орошенія и затопле-
нія на развитіе луговой растительности и о значеніи
температуры орошающей воды. — Count Fr. Berg.
On the effect of irrigation and inundation upon the develop-
ment of grasses and on the temperature of irrigating water.

Петроградъ, 1915.

Открыта подписка на 1916 г. на
**„Труды Бюро
 по прикладной ботаникѣ“.**

9-ой годъ изданія.

Подписная цѣна на годъ 3 руб. съ
 приложеніями и пересылкой.

„Труды“ выходятъ ежемѣсячно (12 но-
 меровъ въ годъ)

подъ редакціей Р. Э. Регеля.

Адресъ редакціи: Петр. В. О. 2-я
 лин., д. 61.

Цѣна отдѣльнаго выпуска „Трудовъ“ 1 руб.

**„Bulletin of applied
 Botany“.**

9-th year of publication.

Scientific journal of the Bureau of ap-
 plied botany (monthly edition).

Edited by the Chief of the Bureau
Bob. Regel.

Subscription fees — 8 sh per annum.

Editor's office: 61, 2-nd Line,
 Vasiljevskij-Ostrov, Petrograd, Russia.

Single numbers per 2 sh. each.

Въ складѣ изданій Бюро имѣются въ продажѣ:

„Труды Бюро“ „Bull. f. angew. Bot.“ т. т. I, II (1908 и 1909 г. г.) 3 руб.;
 vol. I—II 8 sh.; т. т. III—VIII (съ 1910 по 1915 г. г.) — по 3 руб.;
 vol. III—VIII per. 8 sh. each.

- | | |
|---|-----------|
| А. Мальцевъ. Пивоваренные ячмени въ Россіи и настоящее положеніе ихъ въ хозяйствѣ и въ отпускной торговлѣ (приложеніе 2-е къ „Тр. Бюро“) | 50 коп. |
| Н. Скалозубовъ. Какъ выводятся новые сорта культурныхъ растений (приложеніе 3-е къ „Тр. Бюро“) | 25 коп. |
| Дж. Шуль. Простой химическій способъ иллюстрировать законъ Менделя о наслѣдственности (переводъ; приложеніе 4-е къ „Тр. Бюро“) | 10 коп. |
| К. Фляксбергеръ. Необходимость классификаціи пшениць для практическихъ цѣлей (приложеніе 5-е къ „Тр. Бюро“) | 10 коп. |
| А. Петуниковъ. Сводъ ботаническихъ терминовъ, встрѣчающихся въ русской ботанической литературѣ (приложеніе 6-е къ „Тр. Бюро“) | 1 руб. |
| А. Мальцевъ. Какъ собирать и составлять коллекціи сорныхъ сѣмянъ (приложеніе 7-е къ „Тр. Бюро“) | 10 коп. |
| Э. Бауръ. Введеніе въ экспериментальное изученіе наслѣдственности (переводъ; приложеніе 8-ое къ „Тр. Бюро“) | 2 р. 20к. |
| М. Зеберъ. Современные методы изученія крови въ связи съ ученіемъ объ эволюціи организмовъ (переводъ; приложеніе 10-е къ „Труд. Бюро“) | 40 коп. |
| К. Фляксбергеръ. Опредѣлитель пшениць | 1 р. 35к. |
| Г. Зибенъ. Введеніе въ ботаническую микротехнику (прил. 12-е къ „Тр. Бюро“) | 50 коп. |
| А. Мальцевъ. Какъ распространяются сорные растения при помощи плодовъ и сѣмянъ (прил. 14-е къ „Тр. Бюро“) | 25 коп. |

Цѣны обозначены съ пересылкой.

Выписать можно или черезъ редакцію (Петроградъ, В. О., 2-я лин., д. 61) или черезъ книжные магазины: „Агрономъ“ въ Москвѣ; Бюро Харьковск. Общества сел.-хоз. въ Харьковѣ; кн. скл. Имп. Рос. Общ. Плодоводства въ Петрогр., Чернышевъ пер. 16; пробные номера высылаются по требованію бесплатно.

Начиная съ 1913 г., въ „Трудахъ“ введенъ отдѣлъ библиографіи и рефератовъ.

Важнѣйшія работы, содержащіяся въ „Трудахъ Бюро по прикладной ботаникѣ“.

(Principal content of the Bulletin).

Томъ I, 1908 (Band I, 1908).

- № 1—2. Р. Регель. Ячмени съ гладкими остями (R. Regel. Glattgrannige Gersten).
 № 3—4. К. Фляксбергеръ. Опредѣлитель разновидностей настоящихъ хлѣбовъ по Кёрнике. (C. Flaksberger. Bestimmungstabellen der Varietäten der echten Getreidearten nach Koenicke.)
 № 7—8. К. Фляксбергеръ. О пшеницахъ Томской губ. (C. Flaksberger. Ueber den Weizen des Gov. Tomsk, Sibirien).
 Приложеніе 1-е.



О вліяніи орошенія и затопленія на развитіе луговой растительности и о значеніи температуры орошающей воды.

Графъ Ѳ. Г. Бергъ.

Организація опытныхъ луговыхъ участковъ Бюро по прикладной ботаникѣ въ моемъ имѣніи „Замокъ Загниць“ (Юрьевскій у. Лифляндской губ., въ бассейнѣ верхняго Эмбаха) дала мнѣ возможность произвести наблюденія надъ различными видами растений. Одновременно я имѣлъ возможность наблюдать, въ предѣлахъ того-же имѣнія, развитіе травянистыхъ растений съ одной стороны на моихъ суходольныхъ и торфяныхъ дренированныхъ и орошаемыхъ лугахъ, а съ другой — при крайнемъ обилии воды въ моихъ рыбныхъ прудахъ; эти наблюденія, совмѣстно съ опытами, поставленными мною на моемъ собственномъ орошаемомъ луговомъ участкѣ и съ результатами обильнаго снабженія водой моихъ рыбныхъ прудовъ, дали мнѣ возможность придти къ нѣкоторымъ выводамъ и предположеніямъ, которые я попытаюсь изложить въ настоящей замѣткѣ.

Увеличеніе познаній въ области химіи оказало въ Западной Европѣ сильное вліяніе на развитіе современной научной агрономіи и дало возможность употреблять въ широкомъ размѣрѣ искусственныя удобрения, раньше неизвѣстныя. Однако, примѣненіе старинной системы орошенія давало, по меньшей мѣрѣ въ жаркихъ странахъ, болѣе значительные урожаи воздѣлываемыхъ растений, чѣмъ мы можемъ получать въ настоящее время въ странахъ умѣреннаго климата, даже при усиленномъ искусственномъ удобреніи, но безъ искусственнаго орошенія. Египетъ, Вавилонъ, Индія, острова Тихаго Океана, Китай и Японія, вплоть до сѣверныхъ предѣловъ культуры риса, могли, да и могутъ до сихъ поръ, прокормить громадное населеніе сельско-хозяйственными продуктами своей собственной страны, въ то время какъ Англія, Германія и др. страны въ сильной степени зависятъ отъ ввоза иностранныхъ пищевыхъ продуктовъ, несмотря на весь прогрессъ сельско-хозяйственной техники, въ связи съ развитіемъ современной химіи.

Въ настоящее время культурные народы употребляютъ въ пищу въ значительно большемъ количествѣ продукты животнаго царства. Улучшенія производства въ области обработки молочныхъ продуктовъ, въ особенности въ области маслодѣлія, достигло неслыханнаго ранѣ развитія, благодаря устройству холодильниковъ и улучшенію транспорта.

Спросъ на молоко въ городахъ неимоვნно поднялся. Это повліяло и на породы скота: даже изъ лучшей породы убойнаго скота, Шортгорновъ, теперь разводятъ особую породу молочныхъ Шортгорновъ — „dairy Shorthorns“.

Благодаря повышенному требованію молока на рынкѣ увеличилась и необходимость улучшить пастбища и сѣнокосы. Для производства кормовыхъ продуктовъ влажная почва оказывается вообще лучше сухой, и если наши земледѣльцы примѣняютъ орошеніе, то продуктъ бываетъ почти исключительно зеленый (незрѣлый) кормъ для скота. Орошеніе же культуръ, которыя должны быть доведены до полной зрѣлости, въ нашемъ умѣренномъ климатѣ представляется осуществимымъ только въ рѣдкихъ случаяхъ.

Хорошіе луговые участки въ настоящее время цѣнятся очень высоко и для дальнѣйшаго улучшенія ихъ открывается для хозяина широкое поле дѣятельности, особенно если на помощь ему приходитъ инженерная техника въ области дренажа и орошенія, неизмѣнно прогрессирующая въ соотвѣтствіи съ потребностями времени.

Орошеніе — это терминъ, который примѣняется къ весьма различнымъ способамъ снабженія водой. Слѣдуетъ замѣтить, что вода сама по себѣ является существеннымъ элементомъ всего живого и въ качествѣ растворяющаго вещества необходима для большинства химическихъ процессовъ („corpora non agunt nisi fluida“). Вода можетъ произвести соотвѣтственно своей температурѣ извѣстное охлажденіе или, будучи подвержена въ неглубокомъ слоѣ дѣйствию солнечнаго тепла, можетъ аккумулировать и передать землѣ и растеніямъ значительное количество тепловыхъ единицъ. Это свойство, однако, до сихъ поръ недостаточно использовано въ практикѣ орошенія.

Большинство луговъ расположено у насъ въ Лифляндіи на торфяной почвѣ, которая является очень плохимъ проводникомъ тепла. Въ сухую весну оттаиваніе такой почвы происходитъ крайне медленно и нерѣдко можно встрѣтить у насъ торфяную почву неоттаявшую вплоть до іюня мѣсяца, если за это время не выпадало дождей, способствующихъ проникновенію тепла въ болѣе глубокіе слои. Это обсто-

ятельство является однимъ изъ существенныхъ факторовъ, задерживающихъ ростъ травъ. Однако, мнѣ лично приходилось наблюдать, что слой теплой воды, нагрѣтой солнцемъ, покрывающій такую почву, приводитъ къ тому, что въ нѣсколько дней земля совершенно оттаиваетъ. На такихъ лугахъ трава начинаетъ расти на нѣсколько недѣль раньше и въ случаѣ, если въ холодную майскую ночь температура опускается ниже нуля, теплая вода дѣйствуетъ какъ нагрѣтая печь и спасаетъ растенія отъ вымерзанія на затопленныхъ лугахъ, въ то время какъ растительность другихъ низменныхъ луговъ оказывается сильно пострадавшей отъ мороза. Обычно, однако, въ теченіе жаркаго лѣта поверхность почвы нагрѣвается сильнѣе, чѣмъ проточная или глубокая вода и потому орошеніе луговъ холодной водой, охлаждая растенія, останавливаетъ процессъ роста ихъ. Вотъ почему садовники избѣгаютъ поливать растенія холодной водой во время дневного жара. Но такого рода правила садовниковъ довольно трудно строго примѣнять непосредственно въ широкихъ сельскохозяйственныхъ культурахъ, почему орошеніе должно быть правильно поставлено съ самаго начала, иначе оно можетъ принести скорѣе вредъ, чѣмъ пользу.

Орошеніе можетъ способствовать также отложенію взвѣшеннаго въ водѣ ила. Въ такомъ случаѣ вода является лишь средствомъ для переноса частицъ плодородной почвы для питанія растеній. Это случается чаще всего тогда, когда орошеніе имѣетъ мѣсто во время зимняго покоя растеній, а также передъ посѣвомъ ихъ.

Для того, чтобы правильно примѣнять орошеніе, необходимо чтобы водный режимъ могъ быть регулируемъ по желанію и чтобы тщательный дренажъ почвы предохранялъ растенія отъ гніенія. Требованія различныхъ растеній очень различны по отношенію къ снабженію ихъ водой и должны быть детально изучены въ этомъ направленіи, дабы имѣть возможность пойти имъ навстрѣчу.

Если въ почвѣ уже имѣется нѣкоторое количество воды, то можно содѣйствовать сбереженію этой влаги посредствомъ культурныхъ приѣмовъ, не прибѣгая къ орошенію. Для этого верхніе слои почвы должны подвергаться такого рода обработкѣ, которая бы уменьшала ихъ капиллярность и препятствовала бы доступу влаги на поверхность почвы, откуда она легко испаряется подъ дѣйствіемъ солнца и вѣтра. Такая обработка

или мотыженіе поверхности земли уничтожаетъ также сорныя травы, которыя отнимаютъ у почвы значительное количество влаги. Этотъ методъ „сухого земледѣлія“ („dry farming“) былъ предметомъ многочисленныхъ обсужденій и опытовъ; результаты его могутъ оказаться очень благопріятными въ томъ случаѣ, когда требуемое для культуры количество влаги сравнительно невелико.

Въ опытахъ Бюро по прикладной ботаникѣ, производящихся въ моемъ имѣніи надъ цѣлымъ рядомъ травъ преднамѣренно устраивается примѣненіе удобренія почвы, какъ навозомъ, такъ и искусственными туками; имѣя въ виду цѣли опытовъ, это и по моему мнѣнію совершенно цѣлесообразно. При этомъ сорныя травы по необходимости удалялись и гряды содержались совершенно чистыми. Оказывается, что этихъ операцій достаточно для произведенія полезнаго вліянія на произрастаніе растений, такъ какъ вслѣдствіе нѣкотораго разрыхленія поверхностнаго слоя почвы останавливалось уже замѣтнымъ образомъ испареніе, а это сбереженіе почвенной влаги не имѣло бы мѣста, если-бы почва была оставлена совершенно нетронутой. Когда грядки при очищеніи ихъ отъ сорныхъ растений подверглись частому разрыхленію, растущія здѣсь кормовыя травы отличались болѣе роскошнымъ ростомъ, нежели въ тѣхъ случаяхъ, когда за отсутствіемъ сорняковъ эти-же грядки оставались безъ поверхностнаго разрыхленія. Кромѣ того и въ тѣхъ случаяхъ, когда растенія на маленькихъ опытныхъ дѣлянкахъ оказались достойными размноженія и ихъ сѣмена были посѣяны на большой дѣлянкѣ, гдѣ полотье и всякая обработка почвы была невозможна, ростъ и внѣшній видъ растеній ухудшались. Позволю себѣ привести въ качествѣ примѣра „*Beckmania cruciformis*“. Это растеніе было замѣчено г. Регелемъ въ старой канавѣ въ одномъ изъ предмѣстій Петрограда, гдѣ оно превосходно развивалось. На опытномъ участкѣ Бюро въ моемъ имѣніи Загниць, на глубокой торфяной хорошо дренированной почвѣ, поверхность которой постоянно очищалась, урожай этого растенія равнялся урожаю лучшихъ кормовыхъ травъ, но урожай его былъ довольно бѣденъ въ томъ случаѣ, когда растеніе сѣялось вразбросъ отъ руки и не было возможности подвергать почву обработкѣ въ періодъ роста растенія. Итакъ, оказывается, что соотвѣтствующая обработка поверхностнаго слоя почвы вліяетъ на урожай такимъ-же образомъ, какъ орошеніе и удобреніе.

Я не берусь сказать, какъ можно уничтожить такого рода источникъ ошибокъ въ сужденіяхъ о качествахъ кормовыхъ растеній, но пользуюсь случаемъ обратить вниманіе лицъ, желаю-

щих селективировать лучше виды или лучшие формы кормовых трав в пределах данного вида, на то, что растения на мелких опытных делянках часто пользуются другим уходом, чем те же самые растения, выращиваемые в обычных условиях сельского хозяйства. Быть может в дальнейшей стадии производства опытов возможно будет допустить до некоторой степени применение удобрения и соответствующего рыхления, дабы сделать условия развития растений наиболее близкими к условиям, в которых они должны будут расти для получения результатов, желательных с экономической точки зрения*).

*) Поясним с своей стороны, что мы считаем указанный здесь источник ошибок оценки хозяйственной годности выделяемых форм при культуре их на мелких селекционных делянках неустранимым. В этой стадии работы устанавливается наличие или отсутствия признаков, проявляющихся у выделяемых форм независимо от удобрения и многократного рыхления, причем попутно могут быть установлены только наиболее крупные, бросающиеся в глаза, хозяйственные свойства. Сюда я отношу прежде всего достаточную устойчивость против невзгод в неблагоприятное лето, а также более или менее удовлетворительное развитие растений даже при, хотя бы временной, экстенсивности культуры и при некоторых упущениях в обработке или удобрении почвы. От выделяемых форм необходимо требовать, чтобы они не погибали при таких условиях и давали хоть какой-либо урожай, иначе хозяин, культивируя их, может остаться иной раз и вовсе без урожая. Ясно, что эти основные свойства выделяемых форм могут быть отмечены только при экстенсивной культуре, почему применение ее необходимо при первоначальном выделении их. Для селекционера очень велик соблазн прибегнуть с самого же начала к более интенсивным приемам культуры. При малых размерах его делянок, ни удобрение их, ни применение других интенсивных приемов культуры, не составят для него особого труда и, во всяком случае, работы по выделению соответствующих форм, ограждение их от смешения с другими, содержание делянок в чистоте посредством ручной полки, а также постоянная регулярная сравнительная наблюдения и записи над развитием выделенных растений отнимают несравненно больше времени, требуют гораздо больше труда и внимания, и сопряжены с более значительными расходами, чем применение интенсивных приемов культуры на таких маленьких участках. Самому селекционеру приятнее видеть, если его детища будут все развиваться хорошо. К тому же при более плохом развитии многих из них у него на опытных делянках по сравнению с соседним лугом или полем, пользующимся интенсивным уходом в обычной сельскохозяйственной обстановке, со стороны посторонних, не посвященных в сущность дела, посетителей, неизбежны нарекания и упреки в небрежности или неумении. При таких условиях требуется особая твердость характера со стороны селекционера, чтобы не выходить из пределов некоторой экстенсивности культуры и не прибегать к удобрениям в соответствующих стадиях селекционной работы. Обычно селекционеры и поддаются этому соблаву. Мне известен случай, когда на одной из опытных станций выделенный хлеб с самого начала в течение ряда лет испытывался при интенсивных условиях культуры; испытание

Съ 1887-го года опубликовывались результаты очень цѣнныхъ работъ др-а Штеблера и проф. Шретера (Dr. Stebler & Prof. Dr. C. Schröter, „Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz“ I—XIV, 1887—1899) надъ изученіемъ луговъ и пастбищъ Швейцаріи. Эти изслѣдованія могутъ служить образцомъ работъ по детальному изученію состава луговъ и пастбищъ и по установленію тѣхъ измѣненій, которыя претерпѣваетъ составъ этихъ угодій подъ вліяніемъ удобреній, регулярной пастьбы, сѣнокоса и т. п. Произведенъ подсчетъ количества разныхъ травъ даже въ разные времена года. Такого рода изслѣдованія требуютъ затраты большихъ усилій въ продолженіе многихъ лѣтъ, но зато даютъ возможность получить надежныя данныя для выясненія причинъ и условій, которыя содѣйствуютъ или мѣшаютъ развитію различныхъ луговыхъ травъ. Я склоненъ разсматривать такого рода изслѣдованія какъ самую высокую степень примѣненія науки къ сельско-хозяйственной практикѣ. Къ сожалѣнію, авторы не имѣли возможности получать всегда точныя свѣдѣнія относительно предшествовавшей изслѣдованіямъ обработки луговъ, по крайней мѣрѣ не за много лѣтъ, равно какъ о снабженіи ихъ водой, что необходимо имѣть въ виду въ будущемъ при выборѣ луговъ для такого рода изслѣдованій. Пользуюсь случаемъ обратить вниманіе на этотъ трудъ, какъ

велось такимъ образомъ, что представлялась возможной даже болѣ тонкая оцѣнка хозяйственныхъ качествъ, доказавшая несомнѣнныя достоинства выдѣленной формы. Весьма осторожно только послѣ соответствующей надежной провѣрки этихъ свойствъ сѣмена были пущены въ оборотъ. И, тѣмъ не менѣе, приобрѣвшіе эти сѣмена окрестные крестьяне остались безъ урожая, такъ какъ степень устойчивости выдѣленной формы въ менѣе благоприятныхъ условіяхъ при экстенсивной культурѣ осталась непровѣренной и на дѣлѣ оказалась вовсе недостаточной для данныхъ мѣстныхъ условій.

Конечно, при дальнѣйшемъ размноженіи выдѣленныхъ формъ сравнительное испытаніе ихъ въ обычныхъ сельско-хозяйственныхъ условіяхъ при сравнительно интенсивной культурѣ представляется безусловно необходимымъ и таковое испытаніе ихъ нами уже предусматрѣно, но для осуществленія этого необходима для Бюро наличность надлежащимъ образомъ оборудованныхъ опытныхъ филиальныхъ отдѣленій его, каковымъ для луговыхъ растений должно являться прежде всего Новгородское отдѣленіе Бюро. Однако, обстоятельства сложились такимъ образомъ, что начатая въ этомъ направленіи работы пришлось остановить и, въ силу особо сложившихся обстоятельствъ, осуществленіе ихъ, очевидно, будетъ предоставлено уже не мнѣ, а кому-либо другому (ср. нашу статью: Р. Регель „Организація и дѣятельность Бюро по прикладной ботаникѣ за первое двадцатилѣтіе его существованія“ въ „Труд. Бюро прикл. бот.“ VIII, 1915, стр. 327—358, въ частности стр. 380—386, 393—410 и 480—481).

Р. Регель.

на образец при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ и работахъ въ этомъ направленіи.

Лично, я имѣлъ случай наблюдать на Дальнемъ Востокѣ, на берегу Тихаго океана, до чего удивительнымъ можетъ быть развитіе растительности на лугахъ. Въ дѣвственномъ состояніи они покрыты здѣсь разными растеніями съ широкими листьями или съ красивыми крупными цвѣтами, каковы піоны, лиліи, ирисы и др., которыхъ скотъ обычно не трогаетъ. Но лишь только эти луга начинаютъ коситься, растительность начинаетъ рѣзко мѣняться и уже черезъ нѣсколько лѣтъ начинаютъ преобладать обычные злаки. Въ низовьяхъ рѣкъ я видѣлъ разные виды *Carex*, *Calamagrostis*, *Phalaris* и др., достигающіе здѣсь поразительныхъ размѣровъ, но послѣ косьбы они почти всѣ перестаютъ давать стебель и только листья продолжаютъ понемногу развиваться.

У себя въ Лифляндіи я наблюдалъ явленія обратнаго порядка. На опытныхъ луговыхъ участкахъ Бюро по прикладной ботаникѣ въ моемъ имѣніи „Загницъ“ имѣются дѣлянки, огороженные проволочными сѣтками, которыя находятся подъ заказомъ уже нѣсколько лѣтъ, дабы имѣть возможность наблюдать, какія измѣненія могутъ произойти отъ прекращенія косьбы. Первымъ слѣдствіемъ было увеличеніе высоты растений и растительной массы на нескосываемыхъ участкахъ, равно какъ полное вытѣсненіе мховъ.

Въ Ежегодникѣ Англійскаго Королевскаго Общества Сельскаго Хозяйства 1913 г. (стр. 1) помѣщена интересная статья, озаглавленная: „Вліяніе климата и погоды на почву“. Выясняется, что образованіе и сохраненіе столь важныхъ для питанія растений нитратовъ въ почвѣ зависитъ въ весьма значительной степени отъ температуры и влажности почвы и, вообще, отъ погоды. Статья основана на опытахъ, произведенныхъ въ Rothamstead'ѣ. 48 лѣтъ тому назадъ я имѣлъ случай лично посѣтить Rothamstead. Уже тогда вліяніе разнаго рода химическихъ удобреній на составъ луговой растительности было въ высокой степени поразительно. Съ тѣхъ поръ опыты эти продолжались все время и съ очевидностью доказали, что нѣкоторые виды солей и минеральныхъ удобреній способствуютъ размноженію однихъ видовъ и исчезновенію другихъ. Послѣ того, какъ это положеніе является установленнымъ, мнѣ кажется менѣе важнымъ испытывать всѣ виды луговыхъ травъ въ одинаковыхъ условіяхъ, въ особенности на почвѣ, бѣдной минеральными солями, которыя, какъ извѣстно въ настоящее время, необходимы для успѣшнаго произрастанія нѣкоторыхъ растений. Хотя я и признаю необходимость первоначальнаго испытанія растений въ естественныхъ условіяхъ,

оставляя для дальнѣйшихъ опытовъ все то, что можетъ быть результатомъ примѣненія искусственныхъ методовъ закультивировавша луга, однако, нужно принять во вниманіе тѣ затрудненія, которыя возникаютъ при оцѣнкѣ какого либо вида въ условіяхъ, которыя можно назвать почти ненормальными для его развитія, какъ напримѣръ, недостатокъ вещества — скажемъ, калия для клевера или азота для злаковъ, при отсутствіи которыхъ развитіе растений никогда не достигаетъ того уровня, какой необходимъ для признанія растенія полезнымъ **).

Изложивъ такимъ образомъ свои взгляды по вопросу объ удобреніи, я возвращаюсь къ вопросу объ орошеніи.

Вода необходима для жизни растений. Къ этому положенію я не считаю болѣе нужнымъ возвращаться, но повторяю, что правильнымъ исползованіемъ орошающей воды можно увеличить производительность посѣвовъ иногда даже больше, чѣмъ это можно достигнуть путемъ примѣненія химическихъ соединеній, рекомендуемыхъ современной сельско-хозяйственной наукой въ качествѣ удобренія. Однако, та отрасль нашего сельско-хозяйственнаго знанія, которая трактуетъ о примѣненіи воды въ нашемъ умѣренномъ климатѣ, еще далеко не достигла своего должнаго развитія. Тотъ фактъ, что наивысшіе результаты были достигнуты въ жаркихъ странахъ, доказываетъ, что теплая вода гораздо болѣе активна,

**) Пояснимъ со своей стороны, что приводимое здѣсь авторомъ положеніе, какъ общее положеніе, конечно, является уже прочно установленнымъ и въ дальнѣйшей провѣркѣ не нуждается. Но для нашихъ цѣлей требуются сравнительныя данныя по отношенію къ отдѣльнымъ видамъ и формамъ, каковыя данныя уже имѣются въ литературѣ для важнѣйшихъ формъ, характерныхъ для луговъ Англій и Швейцаріи въ условіяхъ этихъ странъ, но еще отсутствовали совершенно для Россіи. Работы въ этомъ направленіи ведутся въ Бюро по прикладной ботаникѣ въ Лифляндіи (съ 1910 года), въ Воронежской губ. (съ 1913 года) и въ Новгородской губ. (съ 1914 года) на его опытныхъ участкахъ, а при постановкѣ этихъ опытовъ и изслѣдованій мы считаемъ безусловно необходимымъ начинать и исходить изъ сравненія развитія и взаимоотношенія важнѣйшихъ формъ, характерныхъ для главныхъ типовъ естественныхъ луговъ въ главныхъ ботанико-географическихъ областяхъ Россіи, непременно, въ естественныхъ условіяхъ этихъ луговъ, включая сюда затопляемые (заливные) луга, сѣнокосы и пастбища. Затѣмъ уже можетъ быть испытано вліяніе искусственнаго воздѣйствія (удобренія, разныхъ способовъ орошенія и обработки) на ихъ развитіе и взаимоотношеніе, т. е. на вытѣсненіе однѣхъ формъ другими. Но опыты въ этомъ послѣднемъ направленіи, въ дальнѣйшемъ также предусмотрѣнные соотвѣтственно общему плану организаціи работъ Бюро по прикладной ботаникѣ, могутъ быть поставлены надлежащимъ образомъ только по организаціи его филиальныхъ отдѣленій, въ данномъ случаѣ прежде всего Новгородскаго, (ср. сказанное нами въ выноскѣ на стр. 911—912, а также цитированный въ этой выноскѣ трудъ).

Р. Регель.

чѣмъ холодная. Установлено, что очень холодная вода совсѣмъ не воспринимается растеніями. Растенія крайняго сѣвера, растущія на болотѣ, и растенія Сахары требуютъ однихъ и тѣхъ же приспособленій для устраненія испаренія, такъ какъ первыя неспособны воспринимать холодную воду и всѣ наши культурныя растенія и деревья погибаютъ, если корни ихъ всецѣло погружены долгое время въ холодную воду. Благоприятные результаты, получаемые у насъ при дренированіи почвы, обуславливаются прежде всего устраненіемъ холодной подпочвенной воды.

Въ умѣренномъ климатѣ можно ожидать хорошихъ результатовъ отъ орошенія и таковыя дѣйствительно и получаются только по отношенію къ развитію зеленой массы нашихъ кормовыхъ травъ, но въ высокой степени важный вопросъ о томъ, какія именно растенія реагируютъ у насъ въ наибольшей мѣрѣ на орошеніе и какъ должно производиться орошеніе, является въ настоящее время еще вовсе недостаточно разработаннымъ. Въ виду того, что мнѣ приходится имѣть много дѣла съ орошаемыми лугами, я испытываю необходимость въ научномъ совѣтѣ относительно видовъ растеній, наиболѣе приспособленныхъ къ орошенію, и не знаю, были-ли произведены до сихъ поръ какіе либо опыты, имѣвшіе цѣлью указать формы, специально приспособленныя для орошенія.

Въ прежнія времена таковыя формы были отобраны долгими періодами селекціи. Можно указать, напр., на культурныя формы риса и на Египетскій клеверъ (*Trifolium Alexandrinum*). Это послѣднее однолѣтнее луговое растеніе высѣвается въ Египтѣ на влажной грязи, немедленно послѣ спаденія Нильскихъ водъ и даетъ, при орошеніи, въ то же лѣто 3—4 сѣнокоса. Представляется затруднительнымъ судить о значеніи такого растенія въ томъ случаѣ, если мы пытаемся культивировать его безъ помощи обильнаго орошенія и, въ частности, безъ орошенія теплой водой.

Далѣе, я былъ пораженъ роскошнымъ ростомъ однѣхъ и гибелью другихъ травъ въ моихъ рыбныхъ прудахъ. Для полученія корма для маленькихъ рыбокъ я старался имѣть неглубокій слой воды рядомъ съ глубокими канавами.

Неглубокій слой воды легко нагрѣвается солнцемъ. Здѣсь, при содержаніи извѣстнаго количества разлагающихся веществъ, вскорѣ въ изобиліи развиваются низшія растенія и животныя, которыми питаются рыбы. Экскременты и трупы этихъ организмовъ составляютъ весьма энергично дѣйствующее удобреніе и нѣкоторыя растенія паразитально развиваются при такомъ удобреніи. Я

долженъ, однако, замѣтить, что на мой взглядъ современная наука еще въ недостаточной мѣрѣ объясняетъ эти явленія и наша сельско-хозяйственная практика еще отнюдь не въ состоянїи использовать орошеніе такъ, какъ оно было использовано въ древности.

Я указывалъ на тотъ фактъ, что орошеніе, вообще говоря, недостаточно развито въ Европѣ. Однако и здѣсь имѣется сравнительно небольшой районъ, гдѣ орошеніе примѣняется и даетъ очень удовлетворительные результаты. Я имѣю въ виду Ломбардію, гдѣ отнюдь не недостатокъ осадковъ вызвалъ примѣненіе орошенія. Осадковъ въ Ломбардіи выпадаетъ достаточное количество и наибольшее количество осадковъ въ Европѣ приходится какъ разъ на сѣверо-восточную часть Ломбардіи:

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Ломбардіи			
количество осадковъ достигаетъ	90 дюйм. =	2286	мм.
По близости Альпъ	55 „ =	1397	„
Посреди долины рѣки По	30—40 „ =	762—1016	„
Въ южной части долины рѣки По	25 „ =	634	„

Температурѣ орошающей воды здѣсь не придается должнаго значенія, однако, практика сельскихъ хозяевъ въ окрестностяхъ гор. Милана пошла впередъ въ этомъ направленїи, гдѣ, для полученія травъ въ продолженіе холодныхъ зимнихъ мѣсяцевъ декабря и января, вода для орошенія берется не изъ рѣкъ, а изъ родниковъ, температура воды которыхъ выше, чѣмъ температура рѣчной воды въ эти холодные мѣсяцы. Я не имѣлъ возможности точно опредѣлить температуру этой воды. Однако, несомнѣнно, что температура рѣкъ, берущихъ начало въ ледникахъ Альпъ, должна быть слишкомъ низка для роста растений, пока ее не нагрѣетъ теплое лѣтнее солнце, что-же касается температуры родниковой воды въ Ломбардіи, то она остается мнѣ неизвѣстной. Утверждаютъ, что температура родниковъ соотвѣтствуетъ вообще средней годовой температурѣ въ данной мѣстности. Однако, измѣренія, произведенныя лично мной, не вполне подтверждаютъ это предположеніе. Средняя годовая температура у насъ въ Лифляндїи равняется $4,5^{\circ}$ С, а температура воды, выходящей здѣсь изъ глубины 40—45 футовъ изъ небольшихъ артезианскихъ колодезевъ, устроенныхъ мною для моихъ рыбныхъ прудовъ, достигаетъ 7° — 8° С. Черезъ Миланъ проходитъ изотерма 15° С. Если эта температура является и температурой родниковой воды, то она несомнѣнно достаточно высока для роста травъ, такъ что при орошенїи родниковой водой возлѣ Милана можно косить траву одинъ разъ въ декабрѣ или январѣ, а въ теченіе остальныхъ мѣсяцевъ мо-

жетъ быть 6—8 сѣнокосовъ, вблизи-же городовъ — даже 10 сѣнокосовъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что для этой цѣли вода должна быть проточной, постоянно протекающей по наклонной плоскости, такъ какъ она быстро охлаждается въ холодномъ воздухѣ, прекращая тѣмъ самымъ свое согрѣвающее дѣйствіе. Что-же касается орошенія рисовыхъ полей, то на нихъ примѣняется затопленіе лѣтомъ горизонтальными слоями воды, нагрѣваемыми лѣтнимъ солнцемъ. Тутъ мы видимъ, что обращается вниманіе на температуру воды и возможность нагрѣвать растеніе и его корни орошающей водой. Я имѣю въ виду обратить вниманіе на то, что мы, на сѣверѣ Европы, испытывая недостатокъ въ теплѣ, должны по возможности направить вниманіе на согрѣваніе растеній орошающей ихъ водой. Я считаю нужнымъ настаивать на практическихъ опытахъ и научномъ изученіи этого вопроса, до сихъ поръ являющагося открытымъ: а именно вопроса о примѣненіи теплой воды для содѣйствія развитію растеній ***).

На основаніи наблюденій, какъ моихъ собственныхъ, такъ и ботаниковъ г. Кузнецова и г. Кислякова, надъ растительностью моихъ рыбныхъ прудовъ, выяснилось, что послѣ того, какъ старый лугъ былъ затопленъ лѣтомъ на глубину 10—60 см. (4—24 дюйм.), растенія, росшія на этомъ лугу, исчезли. Одно лишь растеніе, а именно *Carex ampullacea*, пережило такое затопленіе и разраслось даже необыкновенно сильно. Кромѣ этого вида въ болѣе глубокой водѣ мы наблюдали только *Glyceria fluitans*, а на высокихъ кочкахъ надъ водою изрѣдка появлялась *Carex vulgaris*. Всѣ осталь-

***) Эти строки содержатъ въ высшей степени цѣнное указаніе гр. Берга. Мы всѣ, особенно тѣ изъ насъ, кто имѣлъ дѣло съ культурой растеній, знаемъ хорошо, что растенія необходимо поливать водой соответствующей температуры и поливка холодной водой въ жаркое время можетъ ихъ даже погубить; мы знаемъ также, какимъ перворазряднымъ возбудителемъ роста является поливка нагрѣтой водой. Но мы всѣ привыкли считать холодную колодезную воду отрицательнымъ факторомъ. Оказывается, что этотъ взглядъ весьма односторонній. Было совершенно упущено изъ вида, что равномерная температура колодезной воды представляется холодной только лѣтомъ, весной же, особенно ко времени наступающихъ безпрерывныхъ оттепелей, орошеніе такой водой, которая представляется даже теплой по сравненію съ мерзлой почвой, должно до чрезвычайности ускорять оттаиваніе почвы и исчезновеніе мерзлоты, особенно на заболоченныхъ мѣстахъ, и тѣмъ самымъ должно значительно ускорить первоначальное развитіе травъ. Возможно, что наблюдаемое сравнительное богатство флоры вблизи незамерзающихъ холодныхъ источниковъ и сравнительно пышное развитіе растительности здѣсь находятся въ связи съ этимъ обстоятельствомъ.

Ред.

ныя растенія погибли послѣ того, какъ лугъ оставался подъ водою въ продолженіи 5 мѣсяцевъ. Такого рода явленія доказываютъ, что при надлежащемъ пользованіи орошеніемъ можно достигъ очень крупныхъ результатовъ, если знать при этомъ точныя требованія въ отношеніи снабженія водою разныхъ видовъ растеній. Если мы захотимъ уничтожить растенія въ рыбномъ пруду, мы можемъ достигнуть это, скашивая траву подъ водою или затопляя жниво немедленно послѣ косы. Скошенныя растенія почти всѣ при этомъ погибаютъ и мы получаемъ поверхность земли, мягкую какъ сметана, очень благопріятную для проростанія многихъ сѣмянъ.

Однако нѣкоторыя растенія моего рыбнаго пруда не поддаются моимъ усилямъ, направленнымъ къ ихъ уничтоженію, напр.:

1) *Elodea canadensis*, заполняющая пруды, является очень нежелательнымъ растеніемъ. Утѣшеніемъ служить то, что по истеченіи 10 лѣтъ сила роста его уменьшается. Я самъ наблюдалъ подобное явленіе, но такое продолжительное ожиданіе очень непріятно ****).

2) *Hypnum* — мохъ, засоряющій многіе болотистыя луга, развивается въ теплой водѣ рыбныхъ прудовъ до высоты 1 фута. Широкое примѣненіе искусственныхъ удобреній задерживаетъ его развитіе на сухихъ лугахъ. Было-бы весьма желательно узнать способъ уничтоженія этого растенія, безъ причиненія какого-либо вреда рыбамъ.

3) Въ другихъ прудахъ, содержащихъ родниковую воду и предназначенныхъ для форелей, *Chara fragilis* заполняетъ бассейны въ такомъ количествѣ, что мѣшаетъ свободному движенію форелей.

Мнѣ очень хотѣлось-бы получить совѣты относительно уничтоженія этихъ сорныхъ травъ. Прошу направлять корреспонденцію по адресу: графу Ө. Г. Бергу — Загниць, Лифляндск. губ.

Загниць,
Апрѣль, 1915.

****) *Elodea canadensis* достигаетъ роскошнаго развитія все-заглушающаго растенія только на питательномъ илѣ. На непитательной почвѣ (напр., на пескѣ) это растеніе развивается слабо и даже погибаетъ или исчезаетъ. Практика крестьянъ на устьяхъ Эльбы доказала, что сильное развитіе *Elodea* прекращается уже черезъ нѣсколько лѣтъ, если вытаскивать ежегодно изъ воды ея зеленую массу для использованія ея на поляхъ въ видѣ зеленого удобренія; тогда питательность ила быстро истощается все вновь вырастающими массами *Elodea* и дальнѣйшее роскошное развитіе ея становится невозможнымъ, по крайней мѣрѣ въ ближайшіе годы.

Ред.

On the effect of irrigation and innndation upon the development of grasses and on the temperature of irrigating water.

By the **Count Fr. Berg.**

The Bureau of Applied Botany has established here in Sagnitz rather extensive botanical Gardens for grasses, which have given me occasion to observe many species of plants. This fact together with my experience on my own irrigated meadows and the effect of very ample watersupply in my fishponds, have given me occasion to make some observations and suggestions which I will try to express.

The modern agricultural science having been greatly advanced in Europe by our chemical knowledge, we are now able to use in a very large extent artificial manures as fertilizers, unknown in former ages. Nevertheless the ancient systems of irrigation have been able to produce, in warm climates at least, higher crops of human food, than we are able to get even now in the temperate climate. Egypt, Babylonia, India, the South-Sea Islands, China and Japan as far North as rice may be grown, could or still can boast of a dense population fed by the agricultural products of their own country, whilst England and Germany etc. depend now greatly upon the import of foreign foodstuff, in spite of all the agricultural progress that modern chemistry has been able to afford. In our days civilized nations have taken to a comparative large proportion of animal food. The perfection of dairy products, especially the manufacture of butter, has gained, by the aid of cold storage and facility of transportation, a development unheard of formerly, this tends to increase cattle farming and of late particularly dairy farming. The increase of the demand for milk in towns is immense and even the fine modern breed of heef cattle, the Shorthorns, have lately been modified into a parent race of „dairy Shorthorns“.

So this has given a considerable rise to the demand for the principal cattle food as pasture and hay. Now the growth of grass

depends in a far higher degree upon a greater deal of moisture than do the crops of our cereals. Generally speaking in our temperate region irrigation is not well adapted to the production of most ripe crops, but particularly useful for green fodder crops. Good meadowland is in high demand, but its improvement by farmers is still able of much development, especially when the labour of the ordinary farmer has to be helped by engineers in draining and irrigating, both of which admit many modifications according to the local facilities and wants.

Irrigation is an expression used for very different means of applying water to the soil. I will only mention that the water of itself is essential for all that has life and as a dissolvent for most chemical transformations. „Corpora non agunt nisi fluida“. It may according to its temperature cause cooling or it may, when spread in a thin layer under a bright sun, catch and transmit considerable amount of caloric units to the soil and plants. This fact is not yet sufficiently made use of in practical irrigation.

Most of our grassland is situated on peaty soil, this is a very bad conductor of warmth; in a dry spring the melting of such soil is particularly slow, it is not seldom here to find peaty soil frozen up to the month of June, when no warm rain has been helping to carry the warmth into the deeper layers. This is a very essential cause interfering considerably with the growth of grasses, but if a layer of warm water is spread on such land and warmed by the sun, the frost will be drawn out of the soil in a few days. I have been able to observe this in a very striking way. The grass begins to grow several weeks earlier and even if the temperature of the air will go down, on a clear night in May, below freezing point, the warm water may act as a heated stove and save the plants on the submerged meadow, whilst the vegetation on other low grounds is seriously damaged. But generally during a hot summer the surface soil is heated higher than is running water or deep water, and if we water the land with cold water, the cooling effect stops the progress of growing plants. The gardeners are very careful not to water the plants with cold water during the heat of the day. It is not easy to apply this rule on a large scale, and thus irrigation may even cause damage if not properly managed.

Water may also be used on account of the sediment it deposits, it is then nothing but the vehicle for carrying fertile soil particles for the future use of plants. Especially so, when this irrigation takes place during the winter sleep of the plants, or when before the plants are sown.

In order to manage well an irrigation it is very essential to be able to check the watersupply at will and drain the ground thoroughly, so as to keep the plants from rotting. The wants of plants are rather different, this must be studied and known in order to meet their special requirements.

Besides the application of water, if a moderate quantity of moisture is available in the soil, this may be saved for the use of plants by cultivating the upper layer of the soil in such a way as to interrupt the capillarity and thus checks the rising to the surface of this moisture, where the sun and the wind carry it off.

The operation of hoeing the surface soil also destroys the weeds, which otherwise consume a considerable amount of moisture. This so called „dry farming“ has been largely discussed and compared with irrigation. When a moderate amount of moisture is available its effect may prove very useful.

In the experiments made by the Bureau of Applied Botany on my estate, extending to a very great number of grasses and other fodder crops, the application of farmyard and artificial manure was very rightly forbidden, but I see now that as the beds bearing the different plants are necessarily kept perfectly clean, this operation by working the upper layer of the soil checks the surface evaporation and by this saves a notable amount of moisture for the use of the plants, which would be wanting, if the soil was entirely left to its natural state. I have been struck by the fact, that, whenever, by the absence of weeds the hoeing has been required in a less degree, the plants under experiment thrive less luxuriantly, than they had been able to do whilst the soil was frequently worked in order to destroy the weeds. Also when a plant having shown a very perfect development, was chosen for multiplication and its seed sown broadcast on a large patch of ground, where the hoeing of the soil was omitted, its superior growth and apparent quality lessened visibly. To cite an example, this was the case with *Beckmannia eruciformis*. In an old ditch in the suburbs of Petrograd it was found by Dr. R. Regel growing wonderfully well. In the experimental garden on my estate in Sagnitz, on deep peaty soil, well drained, perfectly worked and its surface constantly cultivated, its yield was equal to the best grasses known. On the same soil sown broadcast, which made it impossible to cultivate the surface during the growth of the grass, its yield was quite poor. Thus the cultivation of the surface soil appears to act in a similar way as would do the watering or even the manuring of the crop.

I am short of an advice as to how to eliminate this source

of error in judging the quality of a fodder plant, but I feel obliged to call the attention of everybody desirous to select the best species or the best variety within a species, when grown on a small plot treated differently from what may be the case when the plant will be grown for an agricultural purpose. Perhaps in a further stage of experimenting irrigating and manuring to a reasonable extent might be permitted, in order to approach as near as possible the conditions under which this plant would have to grow, when it was expected to yield the desirable results for agricultural profit*).

*) I am sorry to say that I do not see any possibility to avoid this source of error in judging the agricultural value of different plants cultivated on small plots. This period of investigations is devoted to the discovery of hereditary distinctions of various forms, acting quite independantly of different manures and numerous hoeings. As to the agricultural distinction of races there are only the most striking among those which can be established at first. I have to mention such as: sufficient resistance to the unfavorable weather during the summer and the same resistance to the lack of proper cultivation. It is necessary that the separated forms would not perish under such conditions and that the farmer could get some yield every year, otherwise the farmer could be deprived of any yield in one of hardest years. It is easy to see that the above mentioned qualities of plants can be observed only when the plant is cultivated in an extensive way, which is necessary applied at the first separation of forms. The investigator would be very desirous to apply the best way of cultivating plants at their first trial, especially when cultivating plants on small plots, where the application of manures and intensive way of cultivation will not be difficult. At any rate the separation of forms, their isolation, the perfect cleanness of beds, maintained by hand sarculation, as well as constant regular comparative observations regarding the development of separated plants are requiring considerable amount of steady work and are keeping the attention more closely connected to the work done than the only application of intensive mode of culture on those small plots. The mentioned way of observation incures at any rate more heavy expences than the intensive culture do. It would be even more pleasant for the investigator to see his plants well developed. Their poor development on the experimental gardens in comparison with their satisfactory thrive on the neighbor's meadows which are intensively cultivated in confirmity with all requirements of modern agricultural practice, induces always different kind of reproaches of neglectness from different persons being stranger to the whole work done. Now the investigator ought to have some strength of character in order to resist the temptation to apply manures and more intensive way of cultivation. There are also cases when investigators are failing at least at this point. I know the incident when one of experimental stations after having separated some kinds of cereal, submitted them to the primary trial under very intensive conditions of cultivation. The results of trial have given the opportunity to judge the agricultural value of the mentioned form. After its valuable agricultural proprieties have been very trustfully verified, the grain of the mentioned form has been sold to cultivators. Nevertheless the cultivators who have bought those grains did not get any yield next

Dr. Stebler and Professor Dr. C. Schröter have published a very valuable work: „Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz“ (Contributions for the knowledge of the meadows and pastures of Switzerland, I—XIV, 1887—1899).

This is the most perfect study I know of the plants and their respective quantities to be found on a meadow in its natural, its cultivated conditions and the changes it undergoes by regular mowing or pasturing with or without different manuring etc. Even the different grasses, predominating at different seasons of the year, are taken into account. The amount of labour this kind of observation requires is immense, but it certainly gives us a very useful insight into the wants and special requirements or the causes which may damage or develop the grasses under cultivation. I am inclined to call this way of examination the last or highest stage of applying the science to agricultural practice. But the authors have been unable to obtain always exact information as to the treatment of the meadows in former years, not for many years at least, and they have not been able to distinguish the many ways of applying water to meadows, although the influence may be widely different, according to the system of irrigation employed. Nevertheless I highly recommend this way of observation as a model for further study.

I have had occasion of seeing in the far East, on the coast of the Pacific Ocean how wonderful the changes in the vegetation of a meadow may be. In its untouched virgin state a meadow may be covered with plants bearing large leaves, shrubs of different height, flowers like Pionies, Lilies, Irises and others never touched by grazing cattle; when a new settler begins to mow this meadow, the vegetation changes in a few years entirely and regular grasses soon dominate. In the deltas of rivers I saw the species of *Carex*

En bibl. nat. G.

year this being due to the fact that the mentioned form has not been submitted to any trials with regard to its resistance to the unfavourable conditions of growth and no efforts have been made in order to discover its lack of adaptability.

It is sure that the following multiplication of separated forms is necessarily requiring the application of ordinary intensive way of culture for their comparative trial. Such a trial has been thought for our experimental sowing, but it requires the establishing of Experiment Stations of the Bureau. Under the circumstances we are obliged to stop the experiments we started and their following execution will be evidently trusted to another person, this being due to some particular circumstances (to see my work: R. Regel, L'organisation et l'activité du Bureau de botanique appliquée pendant vingt ans de son fonctionnement, Bull. of app. Botany VIII, 1915, p. 327—723, particularly p. 692—697, 703—714).

R. Regel.

Calamagrostis, *Phalaris* etc. reaching astonishing dimensions, when they are mown they mostly stop to produce a stalk, the leaves alone continue a moderate growth. I observe now here these transformations in the opposite order: in the botanical and experimental gardens the Bureau of applied Botany has established in Sagnitz plots of meadowland, well preserved by wire-net fences, are left every year untouched to see what changes will take place. The first effect is a yearly increase of the height of the grasses and speedy decrease of mosses.

In the yearbook of the Royal Agricultural Society of England of 1913, p. 1, I find published a very interesting article: „The effect of climate and weather on the soil.“ The conditions here stated, which cause the formation and preservation of the valuable „Nitrate“ depend, besides the material of which it may be formed, on the temperature and dryness of the soil and the Rothamstead experiments are cited as a proof, that besides what may be done by the farmer, the weather has a very marked influence upon the chemical composition of the plant food contained in the soil.

The Rothamstead field experiments have yielded many very valuable results. It is now 48 years ago that I had occasion to visit Rothamstead myself, even then the effect, different mineral manures had upon the grasses composing a meadow, was already very striking. These experiments have been continued ever since and have very visibly shown, that certain salts and mineral manures will tend to multiply certain species of plants and diminish others. After this is established, it seems to me of less value to try all species of plants under equal conditions, especially on a soil particularly poor in the mineral salts, which are now known to be indispensable for the growth of certain species.

I must say once more, that I acknowledge the want of trying first the plants without an artificial aid, in keeping all that art may add for future experiments, but nevertheless I must draw the attention of interested parties to the difficulty arising by trying to judge a species under conditions which we must call nearly unnatural for its requirements, as may be the want of a substance, say of potassium for clover, or of nitrate for gramines, without which their development will never show the results we necessarily want before we may call it a useful crop**).

**) I will mention that the above statement of the author is, of course, perfectly recognised in its general sense and does not require any farther approval. But we, for our aim, are in need of comparative observations with re-

After explaining my idea on account of fertilizers, I will return to the question of water.

Water is indispensable for plant life. I don't want to dwell upon that any further, but as I mentioned in my introductory remarks by the proper management of water one has been able to increase the production of food-stuff even higher than the modern agricultural science succeeds to do by chemical compounds added to the arable soil. This part of our agricultural knowledge is still short of proper development for our temperate region. The fact, that its highest results have been obtained in hot climates proves, that warm water is far more active than cold. It has even been shown, that very cold water is not taken up by plants, the plants in the farthest North, whilst standing in a pool, are in need of the same arrangements as the plants of the Sahara in order to check evaporation, because they are unable to drink the cold water. All our cultivated plants and even trees will perish when their roots are bathed in cold spring water. The beneficial effect of drainage is altogether due to the elimination of the cold underground water.

As I have already said, we, in the temperate climate, may expect the best results of irrigation only with the green or unripe fodder plants, but this we may obtain and the knowledge of which plants to irrigate and ~~to~~ how to irrigate them is a question of the highest importance and until now quite insufficiently studied. Having had to do a good deal with irrigated meadows, I feel the want of scientific advice as to the species of plants best adapted for irrigation and can see no experiments yet, tending to find new varieties specially adapted for irrigation.

gard to different kinds and forms. Such observations have been already published about the principal forms grown on meadows in England and Switzerland, but there have been none for Russia. Experiments of this kind have been made by the Bureau of applied Botany in Livonia since 1910, in gov. of Voronezh since 1913 and in gov. of Novgorod since 1914 in its experimental gardens. I considered and I am considering it now to be absolutely necessary to start with a comparison of development and mutual influence of principal forms which are characteristic for the chief kinds of natural meadows in the main geographical regions of Russia. It is also necessary to take into consideration the natural state of these meadows including submerged meadows and pastures. Only then it will be possible to test the effects which manures, different kind of irrigation and cultivation have upon the development of plants and their mutual influence i. e. upon the replacing of some particular forms by other ones. Experiments of that kind have also been thought for; comp. reference on the page 922—923, as well as the paper mentioned there.

R. Regel.

In ancient times, to mention again the rice plant, such varieties have been chosen by long periods of selection. I may mention also the Egyptian clover: *Trifolium Alexandrinum*, it is a one year clover, maturing and perishing the same season it is sown. In Egypt it is sown on the wet mud as soon as the water of the Nile retires, and it yields 3 to 4 cuttings when irrigated, nor is it possible to judge the value of such a plant, or a rice variety in case we try to cultivate it without the ample aid of water? and even necessarily rather warm water? now

I have lately been struck by the luxuriant growth of certain grasses and the absolute death of others in my fish ponds. In order to provide food for my young fish, I have tried to keep a shallow layer of water next to deeper ditches. The shallow water is readily heated by the sun and with the aid of vegetable manure swarms with microorganisms the fish feed upon. The droppings and the carcasses of these small beings are a very active manure for plant growth as well, and it is highly astonishing to see, how far some grasses may be driven in their development by this manure.

I have spoken of the fact that irrigation is not sufficiently developed in Europe, but there is a comparatively small district where irrigation is practiced and yields very satisfactory results. I mean Lombardy, and it is not the want of rainfall which has induced the inhabitants to this practice, for it rains amply in Lombardy, the highest rainfall in Europe is even found in the north-east district of Lombardy:

It reaches in some places of Lombardy	90 inches =	2286	mm.
" " close to the Alps	55 "	=	1397 mm.
" " in the middle of the Po valley	30—40 "	=	76—1016 mm.
" " south of the Po valley . .	25 "	=	634 mm.

I have also said that in spite of our scientific training the temperature of the water for irrigation is not sufficiently taken account of, but I must mention the practice which is best developed in the vicinity of Milan: for the production of grass during the coldest winter months in December and January, preference is then given not to the water of rivers but to the water of springs, which is said to be warmer than is river water in that season. I have not been able to ascertain yet, what temperature by exact measurement these two kinds of water have, the water of the rivers coming from the glaciers of the Alps, may certainly be too cold for plant growth, when the hot summer sun is wanting, but what may be the temperature of springwater in

Lombardy? I remember having been taught that the temperature of springs corresponds to the mean local temperature. My own measurements are not quite in accordance with this; our mean temperature is reckoned to be 4,5°C. and the springwater rising here from a depth of 40 to 75 feet, in the small artesian wells I have made for the use of my fishponds, is about 7 to 8°C. Now I find on my geographical map, that the isotherm passings through Milan is of 15°C.; if that is the temperature of the springwater it is certainly sufficient for the growth of grass. At any rate it is a fact, that when watered by springwater one crop of hay is obtained near Milan in December and January, whilst in the other 10 months 6—8 and near cities is even 10 cuttings of grass may be had. I must also note that for this purpose the water is kept constantly running over an inclined surface, as it is rapidly cooling in the cold air, whereby its warming effect ceases. But for rice growing it is the practice to keep a horizontal layer of water to be highly warmed by the summer sun. So here we find that attention is well given to temperature and the possibility of warming the plants and their roots by the irrigating water. So what I mean to say is: that we, in the north of Europe, being rather short of warmth, ought to direct our attention as far as possible to the warming of our irrigated plants by the irrigating water.

I must insist upon the want of practical trials and scientific study of this still open question: the application of warm water for plant growth***).

With the aid of 2 specialists-botanists (Mr Kusnezow and Mr Kisljakov) I have been surprised to find that all plants, in one of my fishponds formerly growing there on an old meadow, had rotted away in one summer, after being submerged to a depth

***) We have here to point out this very valuable remarque of Count Berg. We know very well that it is necessary to take care of the temperature of water we use for the plants and that the application of the cold water during the hot weather may cause serious damages to the plants. We know as well that the watering of warm water may influence very favourably the growth of plants, but we are all inclined to consider the springwater to be a negative factor. Now this opinion seems to be a very narrow one. We never drew our attention to the fact that the regular temperature of the springwater seems to be cold only during the summer, whilst in the spring, during the soil melting, this water seems to be rather warm, when compared with the soil temperature. The watering of plants with such water is sure to accelerate in a very striking way the melting of soil especially on boggy grounds and has a good influence on the primary development of grasses. It seems to be possible that the comparatively rich flora, usually observed in vicinity of cold unfrosted springs, and the luxurious growth of those plants are due to the above stated fact. Red.

of from 10 to 60 cm. (= 4 to 24 inches). But one plant which had survived, rapidly spread and grew so luxuriantly, that it reminded me of tropical growth. This was, *Carex ampullacea*, besides it in the deeper water we found only *Glyceria fluitans*, and on high hillocks above the watersurface very sparingly grow *Carex vulgaris*; all other plants had disappeared as far as the ground had been under water during 5 months. Such extreme effects prove, that by the proper management of water we may obtain very marked results, if we but know exactly the requirements of every species. When we want to destroy the growth of grass and rushes in a fishpond, we may obtain this mostly by mowing the grass below water level, or submerging the stubble immediately after mowing; the stubble of nearly all plants is rather sure to rot then, and we obtain a surface of soil as soft as seasoned cream which is very well adapted for the germination of many seeds.

But some waterplants in my fishponds resist my efforts to destroy them.

1) *Elodea canadensis* does fill the watercourses in a very unpleasant way, the only consolation I have been able to get is, that after some 10 years of growth its vigor diminished. I have myself made this experience already, but it is rather unpleasant to have to wait as long as that ****).

2) The *Hypnum* moss, which is troublesome on many meadows, has developed in the warm water of the fishponds to the height of more than a foot. Ample artificial manure helps to keep it down on dry meadows. I should like to hear what I might do to destroy this moss without harming my fish.

3) In other ponds containing calcareous springwater and meant for trout, *Chara fragilis* is filling the basin of the pond to such an extent, that the trout is obstructed in its free movements.

I should feel obliged for advice how to check these weeds.

A letter addressed: Count Berg — Sagnitz, Livonia, Russia, is sure to reach me.

Sagnitz, April 1915.

****) *Elodea canadensis* attains a luxurious growth beating all other plants only on the nutritive mud. On poor soils (for inst. on sand) its development is rather weak and it disappears very soon. The practice of small farmers near the mouth of the Elba has proved that the rapid growth of *Elodea* diminished after some years, if its green mass is yearly taken out of the water in order to use it as manure on fields. Then the nutritive forces of this soil are rapidly diminished by new grown plants of *Elodea canadensis* and its luxurious growth became impossible, at least for some years.

Red.

Томъ II, 1909 (Band II, 1909).

- № 1. **Р. Регель.** О метеорологических данных, необходимых для цѣлей сельскаго хозяйства (R. Regel. Ueber wünschenswerte Aenderungen in der Bearbeitung der Aufzeichnungen meteorologischer Stationen für die Landwirtschaft).
- № 2. **А. Мальцевъ.** Элементы сорной растительности на поляхъ въ Петербургской губернии (A. Malzew. Die Unkräuter auf den Feldern im Petersburger Gouvernement).
- № 3. **Р. Регель.** Объ опредѣленіи 1-го сорта зерна (1-а). — R. Regel. Ueber Bestimmung der Körner 1. Sortierung).
- № 4. **А. Докторовичъ-Гребницкій.** Къ партенокарпии плодовыхъ деревьевъ. Предварительныя изслѣдованія (A. Doktorowicz-Hrebnitzky. Ueber Parthenokarpie der Obstbäume).
- № 5—6. **И. А. Мальцевъ.** Распространеніе въ Россіи важнѣйшихъ видовъ полевыхъ сорныхъ растений. I—II, съ 162 схем. (A. Malzew. Die Verbreitung der wichtigsten Feldunkräuter in Russland. I—II, mit 162 Schem.).
- № 8—9. **Р. Регель.** Протеинъ въ зернѣ русскаго ячменя (R. Regel. Der Proteingehalt der russischen Gersten).
- № 10. **А. Хреbtовъ.** Примѣры прорастанія сѣмянъ сорныхъ растений (A. Chrebtow. Keimprüfungen der Unkrautsamen).

Томъ III, 1910 (Band III, 1910).

- № 1. **Д. Ларіоновъ.** Мѣстонахожденіе дикой однозернянки (*Triticum monococcum* L.) въ Россіи. (D. Larionow. Ein Fundort des wilden Einkorns (*Triticum monococcum* L.) in Russland).
- № 3—4. **К. Фляксбергерь.** Разновидности пшеницъ въ Семирѣченской обл. (C. Flaksberger. Die Varietäten des Weizens in Semiretschje).
- № 5. **Ю. Кемницъ.** Методика опредѣленія пленчатости ячменей (G. Kämnitz. Die Bestimmung des Spelzengewichtsanteils der Gerste).
- № 6. **Р. Регель, К. Фляксбергерь и А. Мальцевъ.** Важнѣйшія формы пшеницъ, ячменей и сорныхъ растений Россіи.
- № 9—10. **С. Коржинскій.** Ампелографія Крыма, I (часть общая). — S. Korshinsky, Ampelographie der Krim, I [allgemeiner Teil].
- № 11. **Грег. Мендель.** Опыты надъ растительными гибридами, съ портр. (переводъ).
Приложеніе 2-е, 3-е и 4-е.

Томъ IV, 1911 (Band IV, 1911).

- № 1. **К. Фляксбергерь.** Пшеницы изъ Сунпаня (Китай). — C. Flaksberger. Weizen aus Sunpan (China).
- № 2. **К. Фляксбергерь.** Пшеницы изъ Новоузенскаго у. (Самарск. губ.). (C. Flaksberger. Weizen aus dem Kreis Nowoüzensk [Gouv. Samara]).
- № 3. **Пачоскій.** О сорно-полевой растительности Херсонской губернии (I. Paczoski. Die Ackerunkräuter des Gouv. Cherson).
- № 4. **А. Потебня.** Смена европейскіхъ сортовъ винограда и ихъ значеніе для классификаціи (A. Potebnja. Die Samen von *Vitis vinifera* und ihre Bedeutung für die Klassifikation der Sorten).
- № 8—10. **С. Коржинскій.** Ампелографія Крыма, II. Описаніе сортовъ, съ 32 табл. (S. Korshinsky. Ampelographie der Krum, II. Spezieller Teil, mit 32 Taf.).

Томъ V, 1912 (Band V, 1912).

- № 1. **Р. Регель.** О необходимости сохраненія для посѣва мѣстнаго зерна въ пострадавшихъ отъ неурожая губерніяхъ (R. Regel. Ueber die Notwendigkeit in den von der Missernte betroffenen Gegenden das geerntete Korn zur bevorstehenden Aussaat aufzubewahren).
- № 2. **П. Мищенко.** Дикіе виды *Tulipa* и *Scilla* Кавказа, Крыма и Средней Азій, какъ матеріалъ для культуры, съ цвѣтной табл. (P. Mischenko. Die wilden *Tulipa*- und *Scilla*-Arten des Kaukasus, der Krum und Central-Asiens für die Kultur, mit Farbendrucktaf.).
- № 4. **С. Коржинскій.** Ампелографія Крыма. Атласъ, вып. 2, съ 23 табл. (Окопчаніе). — S. Korshinsky. Ampelographie der Krum. Atlas, Lielig. 2, mit 23 Taf. — Schluss).
- № 5. **В. Хитрово.** О парусности зачатковъ полевыхъ сорняковъ различныхъ горизонтовъ (V. Hitrowo. Sur la voilure des organes de propagation des plantes messicoles de niveaux différents).
- № 7. **І. Пачоскій.** Дикій Херсонскій виноградъ *Vitis silvestris* Gmel. (I. Paczoski. Der wilde Wein aus Cherson).
- № 8. **К. Фляксбергерь.** Формы пшеницъ и ячменей Якутской области (C. Flaksberger. Weizen und Gerste aus Jakutsk). — П. Лашенковъ. Хлѣбные злаки Якутской области. (P. Laschtschenkow. Das Getreide des Gebietes von Jakutsk).
- № 9. **Д. Литвиновъ.** I. Сушеніе растений въ сукнѣ; II. Вotanическій прессъ (D. Litwinow. I. Das Trocknen von Pflanzen in Tuch. II. Eine Pflanzenpresse).
- № 10. **Н. Литвиновъ.** О различной устойчивости яровыхъ формъ хлѣбовъ въ отношеніи къ пораженію ихъ ржавчиной (N. Litwinow. Ueber die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Formen des Sommergetreides gegen Rost).
- № 11. **Р. Регель.** Селекція съ научной точки зрѣнія. (R. Regel, Die Pflanzenzucht vom wissenschaftlichen Standpunkt).
- № 12. **И. Шевелевъ.** Сорная растенія на поляхъ Петербургской губерніи и смена ихъ въ зернѣ и въ почвѣ (J. Schewelow. Die Unkräuter auf den Feldern im Petersburger Gouvernement und ihre Samen im Korn und im Boden).
Приложеніе 5-ое, 6-ое 7-ое.

Томъ VI, 1913 (Band VI, 1913).

- № 1. **Н. Вавиловъ.** Гибридъ обыкновенной пшеницы (*Triticum vulgare* Vill.) съ однозернянкой (*Triticum monococcum* L.). (N. Wawilow. Ueber den Weizenbastard *Triticum vulgare* Vill. ♂ × *Triticum monococcum* L. ♂).
- № 2. **Ф. Сацыперовъ.** Классификація сортовъ подсолнечника. (Th. Sazyperow. Klassifikation der Sorten *Helianthus annuus*).

- № 6. **Н. Дьяконовъ.** Къ вопросу о подборѣ льна на волокно (**N. Djakonow.** Ueber die Züchtung von *Linum usitatissimum* L. auf Fasergehalt).
- № 7. **И. Шевелевъ.** Приборъ для выемки образцовъ почвы (**J. Schewelow.** Apparat zur Entnahme von Bodenproben).
- № 8. **К. Ренардъ.** О мѣстномъ надвислянскомъ ячменѣ (**K. Renard.** Die „Nadwislanski“-Landgerste).
- № 9. **В. Кузнецовъ.** Бекманія (*Beckmannia eruciformis* Host) (**W. Kusnezow.** *Beckmannia eruciformis* Host). — **К. Регель.** Растительность болотъ сѣвернаго Подвѣся и влияние на нее осушки и орошения. (**Konst. Regel.** Die Vegetation der Sümpfe des nördlichen Teils des Polessej-Gebietes und der Einfluss der Entwässerung und Bewässerung auf dieselbe).
- № 10. **К. Фляксбергерь.** *Triticum monococcum* L. (**C. Flaksberger.** *Triticum monococcum* L.).
- № 12. **А. Мальцевъ.** Ботаническій анализъ сорныхъ элементовъ въ ячменяхъ изъ лѣсной области Европ. Россіи (**A. Malzew.** Verunkrautung des Gerstenkornes aus dem Waldgebiet des Europäischen Russland).

Приложеніе 8-ое.

Томъ VII, 1914 (Vol. VII, 1914).

- № 1. **В. Кузнецовъ.** Материалы для опредѣленія нѣкоторыхъ видовъ осокъ по ихъ вегетативнымъ частямъ (**W. Kusnezow.** Material zur Bestimmung einiger *Carex*-Arten im blütenlosen Zustande mit 5 Taf.).
- № 2. **С. Бѣловъ.** Наблюденія надъ опыленіемъ проса (**S. Below.** Die Bestäubung von *Panicum miliaceum* L.).
- № 3. **В. Хитрово.** Атласъ сѣмянъ и плодовъ среднерусскихъ полевыхъ сорныхъ растений (**W. Chitrowo.** Atlas von Samen und Früchten der Feldunkräuter aus Mittelrussland).
- № 4. **П. Мищенко.** Отличительные признаки въ строеніи и окраскѣ цвѣтовъ у *Lilium monadelphum* МБ., *L. Szovitsianum* Fisch. et Lall. и новаго вида съ Кавказа *L. Kesselringianum* Misc. (P. Mischenko. *Lilium monadelphum* МБ., *L. Szovitsianum* Fisch. et Lall., *L. Kesselringianum* sp. nova von Kaukasus). — **Р. Регель.** О необходимости опредѣненія содержания воды въ почвѣ на единицу объема (**R. Regel.** Über die Notwendigkeit der Bestimmung des Wassergehaltes im Boden, nach dem Bodenvolumen).
- № 5. **В. Арнольдъ.** Объ окраскѣ цвѣточныхъ пленокъ у проса обыкновеннаго (**B. Arnold.** Über die Farbe der Spelzen bei *Panicum miliaceum*). — **С. Бѣловъ.** Къ изученію рода *Panicum*. (**S. Below.** Zur Kenntnis der Gattung *Panicum*).
- № 6. **Д. Ларіоновъ.** Нѣсколько замѣчаній по вопросу о генетической связи между отдѣльными представителями рода *Triticum* въ связи съ ихъ классификаціей. (**D. Larionow.** Einige Bemerkungen über die Genesis der Kulturformen der Gattung *Triticum*).
- № 8. **К. Фляксбергерь.** Зимняя раса мягкой пшеницы *Tr. vulgare albidum* Al. bucharicum m. (**C. Flaksberger.** Die Winter rasse des gemeinen Weizens *Tr. vulgare albidum* Al. bucharicum m.). — **Е. Лискунъ & J. Krassawizky.** Zur Frage über die Wirkung des Sporen der Weizen- und Maisbrandpilze (*Tilletia Tritici* und *Ustilago Maydis*) auf Tiere.
- № 9. **Ф. Сацыперовъ.** Полевые опыты и наблюденія надъ подсолнечникомъ (**Th. Sazyperow.** Versuche und Beobachtungen über *Helianthus annuus* L. auf dem Versuchsfelde).
- № 10. **К. Владимировъ.** Залежная и степная растительность въ Бобровскомъ у., Воронежской губ. (**K. Wladimirov.** Vegetation der Steppe und Brache im Kreise Bobrowsk., Gouv. Woronesh).
- № 11. **В. Любименко и М. Новиковъ.** Объ образованіи эфирнаго масла у базилика при различной напряженности свѣта (**V. Lubimenko et M. Nowikoff.** Sur la formation d'huile essentielle chez *Ocimum Basilicum* L. aux différentes intensités lumineuses).
- № 12. **К. Фляксбергерь.** *Tr. dicoccum* Schrank *dicoccoides* Korn. — **Р. Регель.** О значеніи яровыхъ черныхъ ячменей для Юго-Востока Европейской Россіи (**R. Regel.** Sur l'importance de l'orge noire printanière pour le Sud-Est de la Russie Européenne).

Приложеніе 9-е (№№ 1—6). **К. Фрувиртъ.** Селекція кукурузы, кормовой свеклы и другихъ корнеплодовъ, масличныхъ растений и кормовыхъ злаковъ (переводъ).

Приложеніе 10-е.

Приложеніе 11-е (№№ 9—12). **К. Фрувиртъ.** Селекція картофеля, земляной груши, льна, конопля, табака, хмеля, гречихи и бобовыхъ (переводъ).

Томъ VIII, 1915 (Vol. VIII, 1915).

- № 1—2. **К. Фляксбергерь.** Опредѣлитель пшениць (**C. Flaksberger.** Determination of wheats).
- № 3. **А. Мальцевъ.** О находеніи въ Россіи *Cuscuta racemosa* Mart. и *Cuscuta arvensis* Beyr. (**A. Malzew.** On *Cuscuta racemosa* Mart. and *Cuscuta arvensis* Beyr. in Russia).
- № 4—5, 12. **Р. Регель.** Организация и дѣятельность Бюро по прикладной ботаникѣ за первое двадцатилѣтіе его существованія. (**R. Regel.** L'organisation et les travaux du Bureau de botanique appliquée pendant les premiers vingt ans de son fonctionnement).
- № 6. **Н. Воронихинъ.** О грибахъ, обуславливающихъ образованіе „черни“ на листьяхъ древесныхъ породъ въ Социнскомъ округѣ (**N. Woronichin.** Les fumagines du département de Sotsh).
- Приложеніе 12-е.
- Приложеніе 13-е (№№ 3—6, 8—9). **К. Фрувиртъ.** Селекція колониальныхъ растений (переводъ).
- Приложеніе 14-е.

Оттискъ изъ „Трудовъ Бюро по прикладной ботаникѣ“ VIII (1915), № 8.
Separate copy of the „Bulletin of applied Botany“. VIII (1915), № 8.

Типографія К. Маттисена, Юрьевъ, Лифл. губ.