

ПРИРОДА



ОКТЯБРЬ

1 9 5 5



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРИРОДА

ОКТАБРЬ 10 1955

ГОД ИЗДАНИЯ Сорок четвертый

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
АКАДЕМИИ НАУК СССР



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
АКАДЕМИК О. Ю. ШМИДТ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Д. М. ТРОШИН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Академик А. Е. АРБУЗОВ (химия), академик К. М. БЫКОВ (физиология), академик
А. П. ВИНОГРАДОВ (геохимия), академик Н. П. ГЕРАСИМОВ (география), академик
Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ (зоология и паразитология), академик В. П. СУКАЧЕВ
(ботаника), академик А. М. ТЕРПИГОВЕВ (техника), академик Н. В. ЦИЦИН
(сельское хозяйство), академик Д. И. ЩЕРБАКОВ (геология), член-корреспондент
Академии наук СССР А. Д. АЛЕКСАНДРОВ (математика), член-корреспондент
Академии наук СССР Л. А. ЗЕНКЕВИЧ (океанология), член-корреспондент
Академии наук СССР Н. А. КРАСНЫЛЫКОВ (микробиология), член-корреспондент
Академии наук СССР Б. В. НЕКРАСОВ (химия) член-корреспондент Академии наук
СССР Н. И. НУЖДИН (биология), член-корреспондент Академии наук СССР
А. И. ШАЛЬНИКОВ (физика), доктор биологических наук И. А. ЕФРЕМОВ (пале-
онтология), доктор физико-математических наук Б. П. КУКАРКИН (астрономия),
доктор физико-математических наук К. К. МАРДЖАНИШВИЛИ (математика),
А. И. НАЗАРОВ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Академик Н. В. Цицин, Д. М. Трошин</i> ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ-БИОЛОГ (к 100-летию со дня рождения И. В. Мичурина)	3
--	---

<i>И. С. Горшков</i> МИЧУРИНСКОЕ УЧЕНИЕ В ДЕЙСТВИИ	13
---	----

<i>Профессор Б. А. Рубин</i> ЕДИНСТВО ОРГАНИЗМА И УСЛОВИЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ	23
--	----

<i>Академик В. В. Шулейкин</i> СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ МОРСКИХ ВОЛН	29
---	----

<i>Профессор Д. А. Эпштейн</i> СВЯЗАННЫЙ АЗОТ	41
--	----

В ИНСТИТУТАХ И ЛАБОРАТОРИЯХ

<i>Профессор С. Ф. Черненко. По пути Мичурина</i>	48
---	----

ЭКСПЕДИЦИИ И ПУТЕШЕСТВИЯ

<i>Член-корреспондент АН СССР П. А. Баранов. В экваториальном лесу Африки</i>	58
---	----

НАУКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

<i>Академик А. Крейндлер. Исследования по неврологии в Румынской Народной Республике</i>	69
--	----

ИЗ ИСТОРИИ НАУКИ

<i>Ф. Д. Крыжановский. Вегетативные прививки в прошлом и настоящем</i>	72
--	----

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

И. И. Першин. Новый метод изучения частиц больших энергий (79). Б. Ю. Левин, Е. А. Любимова. Термическая история Луны (81). Профессор С. А. Вознесенский. Ископаемые смолы (84). З. Н. Нудельман. Репеленты (86). С. И. Баласанян. Шаровые габбро Центральной Армении (88). Г. Н. Хмаладзе. Редкий водокаменный паводок (91). М. П. Лысенко. Каменные лёссы в средней Азии (93). А. Ф. Колесникова. Северные абрикосы (94). К. Д. Сергеева. Бесплодный крыжовник (96). С. И. Гуданавичюс. Восстановление культуры хмеля в Литве (98). В. К. Трулевич. Продвижение земледелия на Крайний Север (99). Ф. Я. Мезаник. О значении витаминов для рыб (102). И. Г. Пидопличко, Е. Н. Кондратьюк. Происхождение янтаря (104).

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

Профессор Ф. Н. Мильков, Я. К. Ковалев. Сильный ливень и его последствия (107). Н. М. Юдин. Расселение майны (107). Л. И. Францевич. Негативная микрофотография (108). К. Л. Розов. Дуб на взморье Каспия (109). П. Н. Никитин. Грязевый вулкан Шуго (109). Е. С. Милановский. Сталактитовые пещеры Абхазии (110). Л. С. Сагалева. Размножение смородины золотистой корневишными побегами (111). М. И. Матасов. Случай массовой гибели налима (111). Л. К. Шапошников. Питание турухтана (112). Б. В. Чугунов. Ель-реликт (112). Б. Ю. Мурунсон. Кливия (113). А. А. Буяновская. В Куяльницком лимане (114).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

<i>А. М. Бочеввер. Труды И. В. Мичурина и литература о нем</i>	115
<i>В. Ф. Дробот. Записки натуралиста</i>	121
<i>В. А. Анучин. Две книги о Китае</i>	122
<i>Е. Ю. Шасс. Полезная брошюра о чайном грибе</i>	125

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

<i>А. А. Некрасов. Водяной орех</i>	126
---	-----

На монтажах (стр. 7, 17, 19, 53, 77) и в тексте статей И. С. Горшкова и С. Ф. Черненко фото А. В. Скуригина.



ИВАН ВЛАДИМИРОВИЧ МИЧУРИН

Портрет работы А. М. Герасимова

ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ-БИОЛОГ

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И. В. МИЧУРИНА

Академик Н. В. Цицин, Д. М. Трошин



Современная биологическая наука и сельскохозяйственная практика тесно связаны с именем И. В. Мичурина. Выдающийся ученый-биолог, посвятивший всю свою жизнь глубокому изучению объективных законов развития растительных организмов и разработке новых методов переделки природы растений, созданию новых форм растительных организмов, достиг в этом огромных результатов.

Жизненный путь И. В. Мичурина, итог его более чем 60-летней научной деятельности поучительны во многих отношениях.

В условиях царского помещичье-капиталистического режима Мичурин был одиноким, лишенным средств и возможностей, непризнанным экспериментатором, но преодолевая все преграды, неутомимый естествоиспытатель решительно и смело прокладывал новые пути в познании законов природы и овладении ими.

Великая Октябрьская социалистическая революция коренным образом изменила жизнь и научную деятельность И. В. Мичурина. Преобразования, совершившиеся в нашей стране, открыли широкий простор для развития науки. Коммунистическая партия, Советское правительство, вождь революции В. И. Ленин, его ученик и продолжатель его дела И. В. Сталин окружили И. В. Мичурина заботой и вниманием,

создали самые благоприятные условия для его деятельности.

Социалистическое строительство выдвинуло перед наукой новые задачи овладения силами природы. Отвечая на эти требования, И. В. Мичурин в послеоктябрьский период своей жизни создал действенные методы переделки природы растений, вывел свои лучшие формы плодово-ягодных и других сельскохозяйственных растений. Из кустаря-одиначки, каким Мичурин был до революции, он превратился в организатора дела большой государственной важности, стал во главе общенародного движения мичуринцев за обновление Земли.

Важнейшей закономерностью развития любой отрасли естествознания является преемственность. Как бы ни был велик гений того или иного ученого и как бы ни были важны его открытия, — они всегда связаны с историей развития науки. Революции в науке потому и возможны, что им предшествует период накопления фактов, отдельных теоретических обобщений, которые как бы подводят базу под то или иное открытие.

И. В. Мичурин был на уровне знаний современной биологической науки, он видел как успехи и достижения своих пред-

шественников, так и их слабые стороны. Ученый-новатор глубоко ценил труды своих предшественников и, используя их открытия, двигал науку вперед, поднимая ее на новую, более высокую ступень. Именно поэтому мичуринское учение в биологической науке — это новый творческий этап в развитии дарвинизма. Сам Мичурин, как, впрочем, и Тимирязев, называл себя дарвинистом и гордился этим.

100-летие со дня рождения Мичурина почти совпадает со 100-летием выхода в свет классического труда Чарлза Дарвина «Происхождение видов» (1859 г.). С Дарвина, по существу, начинается подлинная научная биология. Открытию Дарвина предшествовали выдающиеся обобщения Ламарка, а также исследования в области ботаники, эмбриологии, зоологии, палеонтологии, которые и легли в основу теории Дарвина. Важную роль, как известно, для его открытий играла сельскохозяйственная практика того периода.

Дарвинизм — это стройная и убедительно доказавшая материалистическая теория развития живой природы. На огромном количестве фактов, выявленных наукой до Дарвина, а также в результате многолетних собственных исследований природы и изучения практики сельского хозяйства, Дарвин убедительно доказал, что многообразная живая природа есть результат ее исторического развития, идущего от низшего к высшему, от простого к сложному.

Однако, раскрыв и убедительно доказав общую картину развития живой природы, опровергнув метафизику и идеализм во взглядах на органический мир, вооружив науку историческим методом понимания живой природы, учение Дарвина поставило перед биологией целый ряд нерешенных задач.

Дарвин не занимался разработкой конкретных методов и способов, позволяющих изменять природу организмов. Об этом он говорил лишь в общей форме. К тому же условия, в которых жил основоположник научной биологии, не выдвигали проблемы управления живой природой. Эту задачу поставил новый общественный строй — социализм, и она была решена Мичуриным.

Деятельность И. В. Мичурина часто сравнивают с работами известного амери-

канского ученого Лютера Бёрбанка. В работах этих двух ученых, безусловно, есть общие черты, в частности, широкое применение метода отдаленной гибридизации. У обоих есть прекрасные, оригинальные сорта. Но у Бёрбанка нет того, что является существенным в учении Мичурина, — это теория управления развитием растений, подтвержденная практикой.

Пытливый по складу своего ума, отличавшегося глубиной анализа, И. В. Мичурин, как известно, направил всю энергию исследователя на изучение различных сторон живой природы. Стержнем всех его устремлений было создание нового, внесение коренных изменений в существующее, стремление творить и совершенствоваться. Это направляло его ум на поиски новых средств и методов воздействия на природу. Диалектико-материалистический подход к познанию живой природы, разработка новых методов переделки растительных организмов — составляет главное в деятельности Мичурина и характеризует новый этап в развитии биологической науки.

На основе материалистического мичуринского учения ныне развивается советская сельскохозяйственная наука, вооружающая работников сельского хозяйства действенными методами преобразования растительного и животного мира.

* * *

Великий преобразователь природы начал с кропотливой работы селекционера-новатора. Начало творчества Мичурина связано с попытками акклиматизации южных сортов в средней полосе путем простого пересоса растений в новую обстановку или путем прививки южан на морозостойкие подвой — так учила селекционная наука того времени. Первый этап оказался неудачным: южные формы погибали, не будучи в состоянии приспособиться к новым суrowым условиям. И даже влияния морозостойких подвоев было недостаточно для выживания южных растений в средней полосе России. Таким образом, основываясь на горьком опыте самого Мичурина, мы можем говорить о неприменимости метода прямой акклиматизации южных растений в северных местностях.

Затем Мичурин перешел к отбору сеянцев от посева на своем участке местных семян, инорайонных и иноземных сортов.

И этот этап в значительной мере случайных поисков не был успешен; сам Мичурин называл его «кладонискательством».

Последний, наиболее длительный и продуктивный этап — это этап сначала близкой, а затем отдаленной, межвидовой и межродовой вегетативной и половой гибридизации и направленного воспитания молодых гибридов. Завершением этого этапа надо считать переход Мичурина к сложной отдаленной гибридизации и сочетание ее с близкой гибридизацией при повторном скрещивании отдаленных гибридов между собой и с лучшими местными, а также иностранными сортами. Этот процесс усложнения гибридных форм характерен сейчас для селекции многих сельскохозяйственных культур, над которыми работают советские ученые. Многие гибридные сорта плодовых, ягодных, зерновых, технических и других культур уже имеют сложные родословные, включающие в качестве родителей 3—4 вида.

И. В. Мичурин с полным правом считается у нас основоположником и создателем теории и практики отдаленной гибридизации, как одного из самых действенных методов селекции. Наблюдая появление в своём питомнике естественных гибридов, Мичурин понял, что отдаленная гибридизация — мощный стимул процесса эволюции живых существ, пользуясь которым можно управлять наследственностью. Решая задачу отдаленной гибридизации, Мичурин и создал свою методику преодоления нескрещиваемости видов и родов. Метод воспитания молодых гибридных сеянцев, метод ментора, смеси пыльцы — все это разработано и установлено им в процессе исканий в области отдаленной гибридизации.

О начале своих работ новым методом Мичурин пишет следующее:

«Ошибочное утверждение ботаников прежнего времени о неприменимости скрещивания растений различных видов и родов и о постоянном бесплодии таких гибридов в продолжение долгого времени моих работ лишило меня возможности более широкого применения гибридизации.

Лишь случайно, встретив у себя среди сеянцев-гибридов второй генерации появление видовых и родовых гибридов между культурными растениями, я перешел к искус-

ственному скрещиванию растений разных видов и родов между собой»¹.

Значение этого направления он с особой силой подчеркивает в своей статье «Генотипические изменения при межродовых скрещиваниях».

«Для нас, — писал И. В. Мичурин, — сейчас актуальнейшей задачей является найти путь, найти способ, уяснив который мы могли бы легче и с большим успехом вмешаться в действия природы, тем самым раскрывая ее тайны».

Основываясь на опытах и наблюдениях в течение 60-летней моей непрерывной работы, я нахожу, что этот путь лежит через искусственное скрещивание — гибридизацию².

Однако Мичурин вовсе не считал, что для получения новых сортов достаточно скрестить или привить два организма. В разработанной ученым системе переделки природы растений важное место занимает дальнейшая работа над гибридным поколением, их направленное воспитание. Как показали исследования самого Мичурина, новый организм, полученный в результате гибридизации, не представляет собой механического соединения признаков его родителей, хотя эти признаки имеют важное значение в формировании сорта. Задача сводится к тому, чтобы полученный гибрид путем воспитания направить в определенное русло, формировать и закреплять в нем нужные свойства и качества. Условия, в которых будет воспитываться полученный новый пластичный организм, имеют в данном случае решающее значение. Пластичность гибридного организма, его податливость к воздействию условий — вот что главным образом характеризует гибридное поколение.

И. В. Мичурин разработал стройную систему направленного воспитания полученных им гибридов. Эти методы формировали у организма нужные свойства и закрепляли их в процессе его жизни. Если гибридизация для Мичурина была важной начальной ступенью, то воспитание гибридов было второй, завершающей ступенью в процессе получения нового организма.

Одним из действенных средств воспита-

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, стр. 512.

² Там же, стр. 579.

* * *

ния нужных признаков у сеянцев плодовых является разработанный Мичуриным метод ментора, который широко применялся выдающимся естествоиспытателем и дал ему возможность буквально заменять одни качества другими. Так, например, методом ментора он сменил у выведенного им сорта яблони Бельфлёр-китайка присущее этому сорту раннее созревание на замедленное созревание. У вишни Краса Севера таким путем была изменена окраска плодов.

Методы воспитания гибридных растений, разработанные Мичуриным, весьма разнообразны. Он исходил из того, что не один, а многие факторы в своей сумме определяют как возникновение новых признаков, так и доминирование нужных признаков родителей.

И. В. Мичурин придавал большое значение почве, климатическим условиям, воздействию других физических факторов, в частности влиянию электрического света на развитие организмов.

Разработав стройную и последовательную систему методов переделки природы организмов, экспериментально выявив основные факторы, воздействующие на жизнедеятельность и развитие организма, И. В. Мичурин тем самым вскрыл и причины развития органической природы. Он был искусным, высокоталантливым и весьма строгим экспериментатором. Он никогда не делал поспешных и необоснованных выводов, а пытливо и настойчиво искал ответа у живой природы на волновавшие его вопросы. Многое из того, что казалось ему правильным, Мичурин неоднократно проверял, искал фактов, противоречащих уже сложившемуся взгляду. Любое теоретическое положение Мичурина основано на проверенных экспериментальных данных. Практика для Мичурина была критерием истинности теоретических положений.

Добываясь изменения в организмах, получения определенных свойств методом воздействия условий среды, Мичурин убедительно доказал, что существование и развитие организмов находится в прямой и непосредственной зависимости от окружающих их условий. Условия существования организма определяют качества и свойства его, направляют процесс развития и видообразования.

При изучении работ И. В. Мичурина нельзя не удивляться их размаху. Набор культур, которые собрал и с которыми работал выдающийся биолог, был очень разнообразен. В него входили: яблоня, груша, вишня, черешня, слива, терн, алыча, миндаль, абрикос, персик, виноград, малина, ежевика, крыжовник, актинидия, смородина, барбарис, земляника, рябина, грецкий орех, фундук, каштаны, шелковица, полярная морозка, табак, подсолнечник, земляная груша, дыни, арбузы, огурцы, помидоры, сирень, жасмин, розы, сибирские ирисы, индийские орхидеи, лилии и т. д. Столь разнообразный набор культур говорит о пламенном стремлении Мичурина сделать за свою жизнь как можно больше полезного и разнообразного.

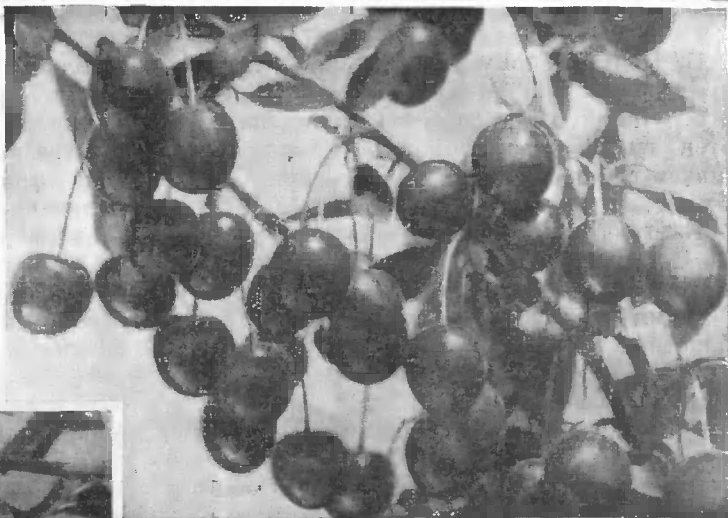
Исходный материал для селекции И. В. Мичурин собирал упорно всю жизнь; в числе его коллекций были представители флоры почти всех континентов и стран мира, не говоря уже об отечественных растениях. Он использовал всевозможные пути привлечения в коллекцию необходимых ему растений.

В скрещиваниях Мичурин применял представителей флоры не только самых различных, в том числе и окраинных зон СССР, но и Индии, Китая, Памира, Японии, Западной Европы, США, Канады и других стран мира. Он неустанно собирал исходный материал для селекции не только по плодовым и ягодным, техническим, овощным, зерновым, декоративным и другим культурным растениям, но и по представителям дикорастущей флоры. Судя по родословным выведенных Мичуриным сортов и пород, именно дикие формы яблони, груши, вишни, винограда и были существенной частью работ талантливого селекционера, особенно при выведении холодостойких сортов и продвижении их на север.

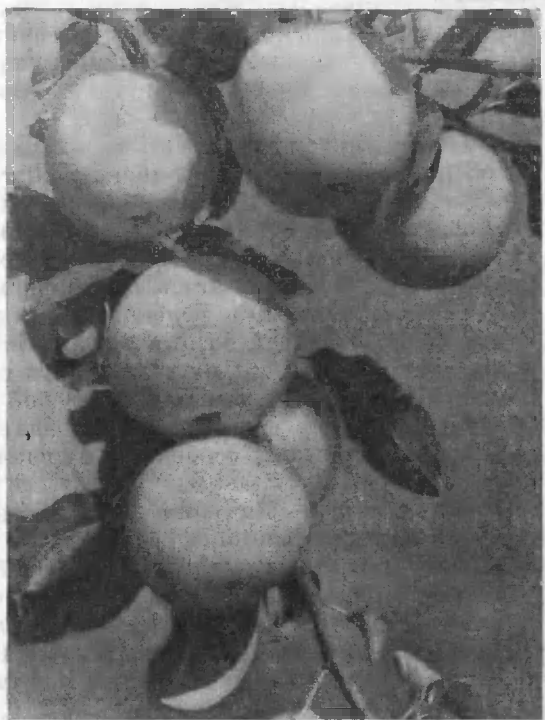
Поиски новых методов в области селекции потребовали от Мичурина широкого объема работ, привлечения огромного количества самых различных растений.

На опытных участках его питомника было до 40 тыс. гибридных растений, а ежегодно опыты по скрещиванию доходили до 300 комбинаций, причем число опыляемых цветков достигало 200 тысяч.

Плодоносящая слива, сорт
А. Н. Веняминова. Научно-
исследовательский институт
плодоводства им. И. В. Мичу-
рина



Плоды яблони Бушбон север-
ный, сорт И. В. Мичурина
(внизу)



Новый сорт крыжовника селек-
ции К. Д. Сергеевой. Научно-
исследовательский институт
плодоводства им. И. В. Мичури-
на (справа в середине)



Гибрид абрикоса селекции
А. Н. Веняминова. Научно-
исследовательский институт
плодоводства им. И. В. Мичури-
на (справа внизу)

В Центральной генетической лаборатории, как при Мичурине, так и после него, число гибридных сеянцев достигло сотен тысяч экземпляров, а число скрещиваемых цветков доходило иногда до 1 млн. в год.

Благодаря правильным методам селекции И. В. Мичурину удалось вывести более 300 сортов самых различных растений. В один только стандартный сортимент областных и автономных республик Российской Федерации вошло 62 лучших сорта, в том числе 22 сорта яблонь, 7 — груш, 3 — рябины, 7 сортов вишни, 6 — сливы, 2 — абрикоса, 3 — малины, один сорт ежевики, один — смородины, 3 сорта крыжовника, 7 сортов винограда.

И. В. Мичурин оставил своим помощникам огромный гибридный фонд растений, еще не дошедший при его жизни до плодотворения; из этого фонда к настоящему времени выделены десятки первоклассных сортов.

Основная масса мичуринских сортов — отдаленные гибриды. Из 15 лучших сортов груш, выведенных при жизни И. В. Мичурина, три сорта представляют собою сеянцы и отпрыски существовавших ранее сортов, шесть — близкие внутривидовые гибриды и шесть — межвидовые отдаленные гибриды. Наиболее интенсивно Мичурин использовал для скрещивания с культурными сортами дикую уссурийскую грушу и получил свои лучшие сорта — такие, как Бере зимняя Мичурина, Русский эсперен, Бере толстобешка, Пролетарка (Дюшес зимний) и Бере Октября. Еще резче бросается в глаза преобладание в работе Мичурина метода межвидовой отдаленной гибридизации, если судить по тем сеянцам, которые он оставил в наследство своим ученикам. По инвентаризации, начатой П. Н. Яковлевым в 1934 г. еще при жизни И. В. Мичурина и по заданию последнего, в общем числе молодых сеянцев груши, не вступивших в то время в пору плодотворения, было: близких внутривидовых гибридов всего лишь 14, а отдаленных межвидовых гибридов 46. В процессе отдаленных скрещиваний (как простых, так и сложных) исключительное место занимает дикая уссурийская груша. Из 46 групп сеянцев ее участие отмечается в 45, а лишь один отдаленный гибридный сеянец

получен от скрещивания груши иволистной с грушей культурной, сорта Бессемянка.

Чрезвычайно близкую картину по степени применения метода отдаленной гибридизации мы видим и при анализе родословной мичуринских сортов яблони.

То, что И. В. Мичурин считал отдаленную гибридизацию важнейшим методом в селекции, видно и по родословным сортов других культур, с которыми он неустанно работал. При селекции вишен он главным образом скрещивал виды культурной и дикой вишни с культурными и дикими черешнями, дикие и культурные виды вишни между собой, а также гибридные вишни с черемухой и т. д.

При селекции сливы в числе родительских форм преобладали виды терна дикого, терносливы, а также привлекался к скрещиванию со сливой абрикос. При селекции миндалей он использовал гибриды от скрещивания монгольского миндаля-бобовника с персиком Давида; при селекции рябины широко использовались разные виды рябин, а также боярышника и мушмулы, при селекции айвы — виды дикой Кавказской и Сарептской, и при селекции винограда — дикие виды винограда, особенно Амурского и т. д.

Еще при жизни Мичурина его методы широко распространились в науке и практике. Последователи Мичурина, как в нашей стране, так и далеко за ее пределами, используя его теоретические открытия и методы, обогатили науку новыми фактами, экспериментальными данными и новыми обобщениями.

Десять научно-исследовательских институтов и свыше ста опытных станций и опорных пунктов в нашей стране заняты осуществлением мичуринских методов плодотворства. В результате обширной научно-исследовательской работы по одной только Российской Федерации в стандартный сортимент вовлечено свыше 1000 различных сортов.

Разработанные Мичуриным методы отдаленной гибридизации и последующее воспитание гибридных организмов под воздействием условий среды открыли широкие возможности получения новых форм организмов.

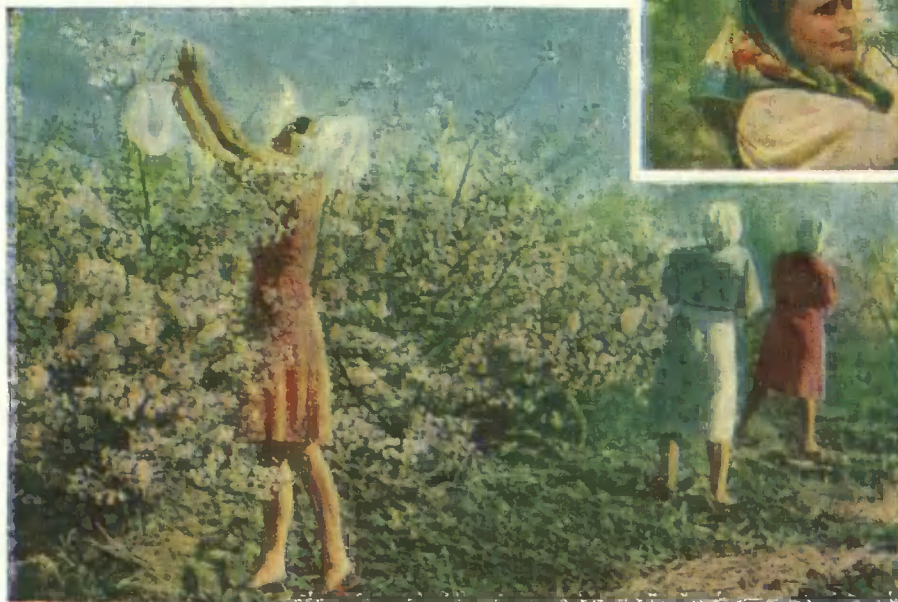
За 19 лет после смерти Мичурина кол-



Слева — мешки вишни подготовлены для перекрестного опыления



Справа — изоляция готовых к опылению цветков вишни марлевыми мешочками (*сверху*); опыление цветков вишни (*снизу*)



Слева — проверка состояния опыленных цветков вишни



Мичуринские сорта яблок: *сверху* —
Славянка; *слева* — Борддорф-китайка;
снизу — Пепин-шафранный



лектив его лаборатории проделал большую работу. Центральная генетическая лаборатория изучает в настоящее время около 600 перспективных форм плодово-ягодных растений, полученных еще Мичуриным. Гибридный фонд лаборатории составляет свыше 200 тыс. экземпляров. За это время выведено около 600 ценных сортовобразцов, которые проходят испытания в широких производственных условиях различных областей и республик нашей страны. Ближайший ученик Мичурина И. С. Горшков вывел 90 новых сортов яблонь, груш, вишен, слив, ореха. Из выведенных Горшковым сортов уже 13 принято на государственное сортоиспытание. Другой ученик Мичурина П. Н. Яковлев вывел ценные сорта груши, абрикоса, а также получил зимостойкие сорта абрикосов. С. Ф. Черненко вывел десятки сортов яблонь и несколько сортов груш.

Научный сотрудник лаборатории А. Горшкова, применяя мичуринский метод отдаленной гибридизации, получила межродовой гибрид между яблоней и грушей. Мичуринские методы позволили преодолеть нескрещиваемость и получить плодonoсящее потомство. Используя гибридный фонд яблони, созданный самим Мичуриным, научный сотрудник лаборатории А. С. Тихонова выделила 49 сортов и 55 форм, которые являются кандидатами в элиты. 5 сортов, выведенных Тихоновой, уже утверждены и приняты на государственное сортоиспытание.

Широко проводятся работы по выведению новых сортов ягодных культур и винограда. Так, выведенные лабораторией 47 сортов винограда проходят государственное сортоиспытание. Проходят также государственное сортоиспытание 9 сортов малины, 21 сорт смородины, 6 сортов крыжовника и 2 сорта ежевики.

Об огромном практическом значении трудов как самого Мичурина, так и его последователей, о дальнейшем творческом развитии мичуринского учения в нашей стране свидетельствует и то, что мичуринские сорта в настоящее время занимают в нашей стране более 300 тыс. га площади садов.

Большую работу проводит Научно-исследовательский институт плодоводства

им. И. В. Мичурина. В Институте 150 га коллекционных насаждений плодово-ягодных культур, которые включают свыше двух тысяч сортов. Коллекционный питомник Института представляет ценнейшую маточную базу для гибридизации, которая обслуживает многие опытные учреждения в нашей стране. В гибридном питомнике более 450 тыс. сеянцев. Этот гибридный фонд расположен в различных зонах страны. Институт и его опытной сетью уже выделено 1657 сортов и элитных сеянцев, из них передано на государственное сортоиспытание 256, а в стандарт включено более 100 сортов плодово-ягодных культур.

Опытная сеть Института на Урале и в Сибири, в задачу которой входит продвижение плодово-ягодных культур в северные зоны, только в 1954 г. ввела в производство 25 сортов яблонь, 4 сорта сливы, 6 сортов абрикоса, 15 сортов земляники.

Алтайская плодово-ягодная станция, развивая учение Мичурина, используя и применяя его методы, уже решила ряд задач северного плодоводства. В настоящее время на станции имеется около 8 тыс. гибридных сеянцев яблони, из них около 1,5 тыс. плодonoсящих. Станцией рекомендовано в стандартный сортимент Алтайского края 9 сортов яблони, 18 сортов смородины и 8 сортов крыжовника. Переданы на государственное сортоиспытание выведенные станцией 11 сортов яблони, 8 сортов смородины и 6 сортов крыжовника.

Развитием садоводства в центральной нечерноземной полосе занимается Московская плодово-ягодная опытная станция. Сотрудники станции, совершенствуя методы мичуринской селекции, разрабатывают агротехнику, способствующую получению высоких урожаев; ими выведены крупноплодные, урожайные, зимостойкие сорта земляники (Комсомолка, Красавица Загорья, Поздняя Загорья и др.), замечательные сорта яблони (Десертное, Аркад новый, Июльское, Слава, Победа, Юбилейное, Стандарт и др.), сферотектоустойчивые урожайные сорта крыжовника, новые сорта малины, зимостойкие сорта сливы. Станцией ведутся чрезвычайно ценные, углубленные работы по первоначальному подбору исходных форм, повторному скрещи-

ванию молодых гибридов и направленному воспитанию семян.

Мичуринские методы обогатили новыми сортами южное плодоводство. Так, например, Краснодарская плодово-виноградная опытная станция создала новые сорта абрикоса, персика, смородины, земляники, малины, крыжовника, сливы и других культур.

Станцией разработана система удобрений, ухода за культурами, которая способствует повышению урожая плодов на 30—50%. В 1954 г. станцией рекомендовано в стандартный сортимент 8 сортов земляники, 6 сортов смородины, 6 сортов крыжовника, 6 сортов малины. Саженцами новых сортов, выведенных станцией, заложены сады во многих южных районах.

Широко применяя мичуринские методы, украинские научно-исследовательские учреждения и опытники-мичуринцы вывели 334 перспективные формы плодовых и ягодных растений, из которых 81 сорт районирован. Украинские селекционеры-плодоводы творчески развивают учение И. В. Мичурина о направленной изменчивости, совершенствуют методы воспитания гибридных семян. По всей Украине раскинута сеть сортоиспытательных участков, занимающих 1345 га, на которых испытываются 524 сорта яблони, 135—груш, 170—сливы и алычи, 99—вишни, 136—черешни, 106—абрикоса и 73—персика.

Большое значение приобретает творческое развитие мичуринского наследия и в других наших союзных республиках. В Молдавии значительную селекционную деятельность развивает Институт плодоводства и виноградарства филиала Академии наук СССР. За последние пять лет им выведено и передано на государственное испытание и в производство 59 новых сортов груши, айвы, абрикоса, сливы, черешни, миндаля, персика.

Созданный в 1947 г. при Академии наук Узбекской ССР Плодово-ягодный институт применяет мичуринские методы в местных условиях. Под руководством Института за последние годы новыми сортами плодовых культур в колхозах заложено 2100 га садов. Институтом проведено породно-сортное районирование плодовых культур в Ферганской долине, в зоне Голодной степи и низовье Аму-Дарьи.

В Советской Армении ценную работу

по развитию горного садоводства ведет Институт плодоводства Академии наук Армянской ССР. В итоге углубленного исследования Институтом рекомендовано для закладки садов в горах 28 мичуринских сортов.

Мичуринские методы получили свое творческое развитие в работах отдела плодово-ягодных культур Всесоюзного института растениеводства. Отдел имеет 6 опытных станций, расположенных в различных географических зонах страны. На основе скрещивания многообразных форм, как культурных, так и диких, уже получены важные результаты — выведено 149 новых сортов, из них 55 введено в стандарт. Так, например, 13 сортов черешни принято на государственное сортоиспытание. Черешня, как известно, южная культура, однако благодаря мичуринским методам воздействия она произрастает в Ленинградской, Псковской и Новгородской областях и дает хорошие урожаи.

Мичуринские методы отдаленной гибридизации и направленное изменение гибридов получили широкое распространение в работах по выведению новых зерновых и технических культур.

До недавнего времени хлопчатник как культура был представлен крайне бедным набором сортов. Так, например, в дореволюционной России сорта хлопчатника отличались низкой урожайностью и давали короткие грубые волокна. Процент выхода волокна также был крайне незначителен. С развитием хлопководства в нашей стране перед наукой встала задача обеспечить отечественную промышленность высококачественными продуктивными сортами хлопчатника.

Применяя мичуринские методы, селекционеры вывели целый ряд ценнейших сортов хлопчатника. Они также добиваются получения у хлопчатника таких свойств, как максимальная длина волокна, высокая продуктивность, скороспелость, крупность коробочки, цветная окраска волокна и др.

Достигнуты значительные результаты и в селекции овощных культур. Так, например, Грибовская селекционная станция, применяя мичуринские методы в овощеводстве, вывела 67 новых сортов и многие сорта значительно улучшила. Станцией передан в производство 141 сорт различных овощных культур, среди них капуста, морковь, штамбовые томаты, огурцы, горох и др.

Ведется большая работа по выведению новых сортов, пригодных для возделывания в северных районах таких культур, как дыня, перец, баклажан, сахарная кукуруза и др.

Грибовская станция широко применяет скрещивание однотипных сортов, происходящих из географически отдаленных районов. Этим методом были получены новые сорта свеклы, моркови и лука. Здесь широко применяется метод вегетативно-половой гибридизации с последующим направленным воспитанием гибридов. Этим методом был получен новый сорт дыни, способный произрастать в условиях Подмоскovie. Получение такого сорта дыни оказалось возможным на основе вегетативно-половой гибридизации между дыней и тыквой. Новые сорта дынь для северных районов обладают хорошими качествами и уже припаты в производство в колхозах Московской области и других областей.

Селекционеры-овощеводы решили задачу получения новых сортов овощных культур, используя систему методов Мичурина, однако эти методы они применяли творчески. Гибридизация, как внутри- и межсортная, так и межвидовая и межродовая, последующее воспитание гибридных поколений были исходными в работе селекционеров-овощеводов. На этой основе они разработали конкретную методику применительно к овощным культурам, обогатив практику овощеводства новыми сортами. Овощеводы-селекционеры одновременно с этим внесли важнейший вклад в теорию, раскрыли существенные закономерности развития и изменения овощных культур.

На основе мичуринских методов осуществляются важные работы и в лесоводстве. Значительным достижением советских селекционеров-лесоводов является гибридная секвойя. Это ценное вымирающее дерево восстановлено усилиями наших селекционеров, скрестивших между собой виды гигантской и вечнозеленой секвойи. Академик В. Н. Сукачев методом межвидовых скрещиваний получил большое число новых видов ивы, имеющих хозяйственное значение. Методом отдаленной гибридизации выведены многие формы древесных растений. Собираательство, присвоение готового в лесном хозяйстве начинает сменяться лесонасаждением лучших по-

род, среди которых выдающееся место принадлежит деревьям гибридного происхождения.

Отдаленная гибридизация применяется последователями Мичурина не только в древесных, но и почти во всех возделываемых растениях. Только в семействе злаковых можно перечислить целый ряд ценных гибридных сортов. От межвидового скрещивания мягкой и твердой пшеницы в Саратове получен сорт яровой пшеницы «Сарубра», дающий наилучшее зерно и занимающий в экспорте страны по своим качествам первое место. Там же от скрещивания пшеницы и ржи выведен озимый сорт пшеницы — ржано-пшеничный гибрид 46/131, занимающий большие посевные площади.

Институт земледелия Юго-Востока (Саратов), творчески применяя мичуринские методы, вывел более 20 высокоурожайных сортов зерновых культур. Эти сорта широко районированы и занимают посевную площадь в 14 млн. га.

От межродового скрещивания пшеницы с пыреем получены озимые и яровые, однолетние и многолетние зерновые и зерно-кормовые пшенично-пырейные гибриды. Эти гибриды обладают очень прочной неполегающей соломой, имеют повышенное содержание белка в зерне. Озимый гибрид № 599 обладает высоким иммунитетом по отношению к головне и не нуждается в протравливании. Озимый гибрид 186 отличается очень крупным колосом и зерном, устойчивостью к полеганию и значительной скороспелостью, позволяющей начать уборку на 5—6 дней ранее. Озимый гибрид № 1 — самая устойчивая к полеганию пшеница, выдерживающая урожай свыше 70 ц с 1 га. Все озимые и яровые гибриды — отличные комбайновые сорта.

Однолетние пшенично-пырейные гибриды ныне занимают около 200 тыс. га посевных площадей. Они районированы в 10 областях СССР, главным образом в северных зонах.

Многолетняя пшеница, промежуточные зерно-кормовые гибриды являются совершенно новыми видами, не существовавшими ранее на Земле.

Методы Мичурина применяют многие селекционеры. Так, например на Харьковской государственной селекционной станции, руководимой В. Я. Юрьевым, соз-

дан ряд новых сортов зерновых культур. Этим же методом получен ряд сортов овощных культур, картофеля, люцерны, эскальпета и др.

Одесский селекционно-генетический институт им. Т. Д. Лысенко методами Мичурина вывел новые сорта пшеницы, кукурузы и других культур, которые внедрены уже в производство. Важных результатов для земледелия Сибири добился Омский научно-исследовательский институт зернового хозяйства. Институт получил и уже передал производству новые сорта зерновых культур, картофеля, трав и других сельскохозяйственных растений.

Теория и практика И. В. Мичурина поставлена сейчас в широких масштабах на службу сельскохозяйственного производства. Идеи Мичурина, его теоретические обобщения и методы воздействия на организмы широко применяются не только учеными, но и новаторами-практиками, агрономами, зоотехниками, колхозниками, работниками совхозов и МТС. По достоинству оценив и умело используя метод гибридизации и воспитания растений и животных, тысячи новаторов-мичуринцев добились прекрасных результатов как в области селекции, так и в агротехнике и зоотехнии.

* * *

Мичуринское учение сформировалось и получило свое широкое распространение в тесной связи с практикой. Практика, опыт для выдающегося ученого-биолога были основой развития науки, главной движущей силой. Мичурин неизменно подчеркивал, что базой для дальнейшего развития его научных исканий являются колхозы и совхозы.

Главной своей задачей и целью жизни ученый считал развитие садов, продвижение плодоводства на Север, обогащение садов новыми сортами.

Широкое и повсеместное развитие садоводства у нас — важнейшая народнохозяйственная задача. Вот почему в нынешние дни, когда мы отмечаем 100-летие со дня рождения И. В. Мичурина, массовое рас-

ширение садов, ягодников, виноградников в колхозах, совхозах, на школьных участках и в пригородах явится самым лучшим выражением признательности народа великому преобразователю природы.

Важнейшей задачей является широкая и углубленная пропаганда, распространение мичуринского учения и методов его работы, популяризация выведенных Мичуриным и его последователями сортов культур. Однако шаблонное, без учета специфики объекта, повторение мичуринской методики не может дать нужного эффекта. Требуется не только применение методов Мичурина, но и дальнейшее их развитие, поиски новых средств воздействия на живую природу, новых методов исследования ее. Мичурин сам ставил задачу непрерывного и постоянного поиска нового, более совершенного.

Одним из действенных средств распространения учения выдающегося биолога явится дальнейшее развитие движения мичуринцев. Мичуринцы — это специалисты сельского хозяйства, колхозники, работники МТС и совхозов, на практике осуществляющие учение выдающегося естествоиспытателя. Мичуринцы, пользуясь методами своего великого учителя, выводят новые сорта плодовых, зерновых и технических культур, обогащая страну новыми природными богатствами.

Важную роль в этом деле играют школьники и пионеры, юные натуралисты, подрастающее поколение граждан великой советской страны. На школьных участках, на участках юннатов и в домах пионеров юные новаторы ведут свои ценные работы по внедрению мичуринских сортов, по сбору и акклиматизации дикорастущей флоры, выведению новых сортов.

В многообразной, творческой, новаторской деятельности миллионов советских людей — колхозников, агрономов, селекционеров, лесоводов, опытников, юных натуралистов, ученых-экспериментаторов ярко проявляются характерные черты социалистического общества, его культуры, передовой науки, горячим поборником которой всегда был Иван Владимирович Мичурин.



МИЧУРИНСКОЕ УЧЕНИЕ В ДЕЙСТВИИ

И. С. Горшков

*Доктор сельскохозяйственных наук
Директор Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина*



27 октября 1955 г. исполняется сто лет со дня рождения Ивана Владимировича Мичурина — великого преобразователя природы, отдавшего на благо народа свой блестящий талант экспериментатора и натуралиста.

Большой жизненный путь прошел Иван Владимирович Мичурин. Он начал его скромным экспериментатором и закончил почетным академиком Академии наук СССР. Шестьдесят лет своей творческой жизни ученого-трудящегося замечательный естествоиспытатель отдал народу.

Свою творческую работу Мичурин начал двадцатилетним юношей. «Только я, как помню себя, — вспоминал Иван Владимирович, — всегда и всецело был поглощен только одним стремлением к занятиям выращивать те или другие растения, и настолько сильно было такое увлечение, что я почти даже не замечал многих остальных деталей жизни; они как будто все прошли мимо меня и почти не оставили следов в памяти. А между тем, как теперь вдумаясь, сколько потрачено мною сил, сколько положено тяжелого ручного труда и перенесено различных лишений, вследствие крайнего недостатка материальных средств, к достижению намеченных целей...»¹.

Скопив небольшую сумму денег, в 1885 г. Иван Владимирович купил небольшой клочок земли в нескольких километрах от г. Козлова, перенес на собственных руках все свои растения и на двенадцатом году своих опытных работ публикует «Полный иллюстративный каталог-прейскурант фруктовым, декоративным деревьям и кустарникам, а также свежего сбора семян плодовых деревьев».

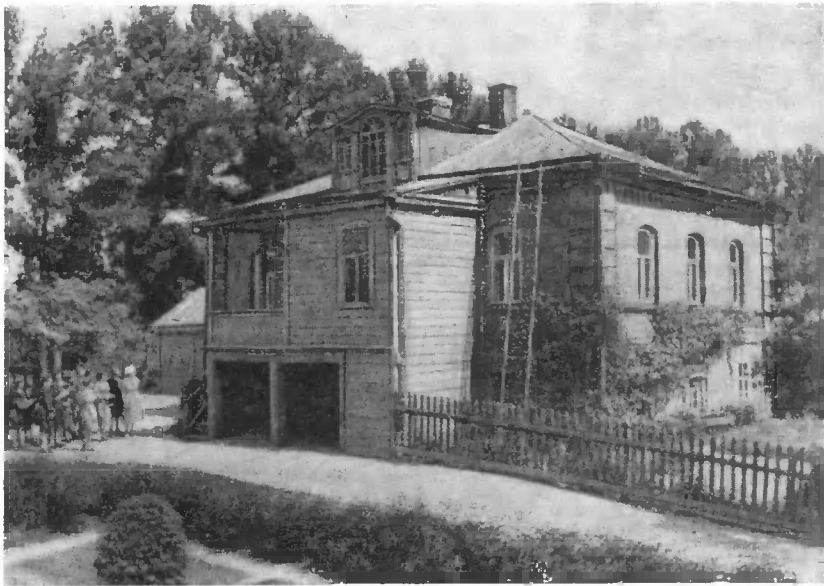
Неоднократно обращался Мичурин в департамент земледелия с докладами и проектами расширения своих опытов — царское правительство на все подобные предложения отвечало отказом.

Своими достижениями Мичурин обязан прежде всего Коммунистической партии и Советской власти, которые обеспечили неограниченные возможности для творческой деятельности талантливого новатора и экспериментатора, смело прокладывавшего новые пути в преобразовании природы.

В самые трудные для молодой республики годы опытом великого естествоиспытателя было оказано исключительное внимание, работам Мичурина придавалось большое государственное значение.

«Едва только окончилась гражданская война, — писал И. В. Мичурин, — как мои работы обратил внимание не кто иной, как светлой памяти Владимир Ильич Ленин. По указанию Владимира Ильича

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. IV, 1948, Сельхозгиз, стр. 3.



Дом, в котором жил и работал И. В. Мичурин

в 1922 г. мое дело получило невиданный размах»¹.

На августовской сессии (1948 г.) Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина перед лицом всей научной общественности была продемонстрирована действенность и значимость учения великого преобразователя природы Ивана Владимировича Мичурина, этого прогрессивного направления биологической науки, творчески развивающего дарвинизм.

И. В. Мичурин не был кабинетным ученым. Опираясь на прогрессивные открытия и достижения науки, он проложил творческие пути преобразования природы, обогатил нашу Родину чудесными и ценными сортами и формами плодовых и сельскохозяйственных растений.

Единство теории и практики, неразрывная связь научной мысли с производством — самое характерное для мичуринской науки, ее основа и краеугольный камень.

Учение И. В. Мичурина создалось на основах и достижениях отечественного естествознания и сельскохозяйственной практики, являясь продолжением традиций выдающихся деятелей русской науки и общественной мысли.

В своих экспериментальных и теоретиче-

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I. 1948, стр. 610.

ских работах Мичурин неоднократно говорил, что вся суть его работы заключается в изучении законов растительного мира, к которому он подходит диалектически. Не случайно свои труды Мичурин начинает с известного положения одного из основоположников диалектического материализма — Ф. Энгельса о том, что для диалектики нет ничего окончательного, абсолютного, святого; ничто не может устоять перед ней, кроме непрерывного процесса становления и уничтожения, бесконечного восхождения от низшего к высшему.

И. В. Мичурин рассматривал происхождение органических форм как следствие естественного отбора, в соответствии с дарвиновской теорией, точно определившей и подробно проследившей один из важнейших факторов природного процесса.

Изучение закономерностей процессов формирования десятков тысяч гибридов позволило Мичурину формулировать классические положения о наследственности и изменчивости растительных и животных форм.

В своей работе «Исторический метод в биологии» К. А. Тимирязев ставил вопрос — «Можем ли надеяться овладеть формообразовательным процессом, как овладели, например, питанием? Можем ли по произволу не только уменьшать или увеличивать растительную массу, но и сообщать ей ту или другую форму»¹.

На этот вопрос и исторические требования, поставленные всем ходом развития науки в XX столетии, дает ответ великий натуралист и экспериментатор И. В. Мичурин своими творческими принципами и методикой сознательного управления процессами наследственности и изменчивости органических форм.

¹ К. А. Тимирязев. Соч., т. V, 1938, Сельхозгиз, стр. 131.

И. В. Мичурин сравнивал природу с закрытой книгой. «Чтобы понять и изучить одну из страниц этой книги, — учил Мичурин, — требуются столетия времени и труд многих людей»¹. В течение десятков лет, ценою тяжелого труда и лишения Мичурин прокладывает новые пути в науке; на основе учения Мичурина, на его понимании эволюции с позиций творческого дарвинизма мы ищем теперь пути для решения наиболее сложных проблем вида и видообразования. Проблема вида была одной из главных тем экспериментальных работ Мичурина и предметом его глубоких размышлений.

И. В. Мичурин создал и разработал теорию и методы сознательного управления жизнью растений: принципы и методы гибридизации, воспитания растительных организмов, принципы и методы искусственного отбора. Научные основы и методы селекции он создавал на основе правильного познания того, как создавала и до сих пор безостановочно создает бесчисленные виды растений сама природа.

Экспериментальные и теоретические работы Мичурина в области селекции культурных и дикорастущих форм растений и разработанная им система методов гибридизации и приемов воспитания (метод ментора, вегетативное сближение, посредник и т. д.) построены на правильном понимании закономерностей развития органических форм путем постоянной борьбы наследственности и приспособления.

Достаточно привести примеры, ставшие классическими, создания таких мичуринских сортов, как яблоня Кандиль-китайка и груша Бере зимняя Мичурина. Установление связи между проявлением признаков, историческим развитием исходных форм и конкрет-



Рабочий кабинет И. В. Мичурина

ными условиями произрастания гибридного потомства и дало Мичурину возможность вскрыть закономерности доминирования, выраженные им в следующей формуле:

«Чем дальше отстоят между собой пары скрещиваемых растений-производителей по месту их родины и условиям их среды, тем легче приспособляются к условиям среды в новой местности гибридные семена»¹. На основе мичуринских принципов гибридизации мы имеем полную возможность в известной степени научно предопределить направленность и степень доминирования нужных нам признаков и свойств гибридных организмов, усиливать наследственно заданные признаки путем воздействия внешней среды, воспитания и другими исторически сложившимися условиями развития организма.

Так, описывая на страницах журнала «Садоводство» (1917) выведение сорта груши Бере зимняя, Мичурин указывает на то, что «в данном случае дикая уссурийская груша в роли материнского растения наследственно передала своим гибридам только одну выпосливість, не оказывая особенно дурного влияния на качества и свой-

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, стр. 184.

¹ Там же, стр. 502.



Бельфлёр-китайка в цвету. Сорт И. В. Мичурина

ства плодов, унаследованных ими от Бере Диль, очевидно лишь потому, что скрещивание было произведено во время первого цветения сеянца уссурийской груши в ее молодом возрасте, еще не успевшей выработать в себе той энергичной силы наследственной передачи потомству своих свойств, какой вообще отличаются все дикие виды плодовых растений. К тому же сила наследственной передачи в этом случае была еще ос-

лаблена резкой переменной условий среды развития молодого сеянца уссурийской груши у нас, в сравнении как почвенных, так [и] климатических условий ее родины Маньчжурии»¹.

Мичуринское учение об управлении растительными организмами нашло яркое выражение в разработанных Мичуриным методах вегетативной гибридизации, в частности метода ментора. Этот метод, как известно, основан на глубоком воздействии привоя и подвоя. Как экспериментально доказано, действие подвоя на привой и обратно сказывается не только на изменении хозяйственно-биологических признаков привитых компонентов, но и на формировании их половых элементов, что в дальнейшем проявляется в потомстве при семенном размножении.

На основе своих многолетних наблюдений Мичурин создает принципы и методы вегетативной гибридизации, стройное учение о направленном изменении природы растений — о менторах, ставшее теперь ценным орудием овладения природой. Мичурин говорит, что процесс присоединения прививкой частей растений различных форм, в сущности, аналогичен половому процессу.

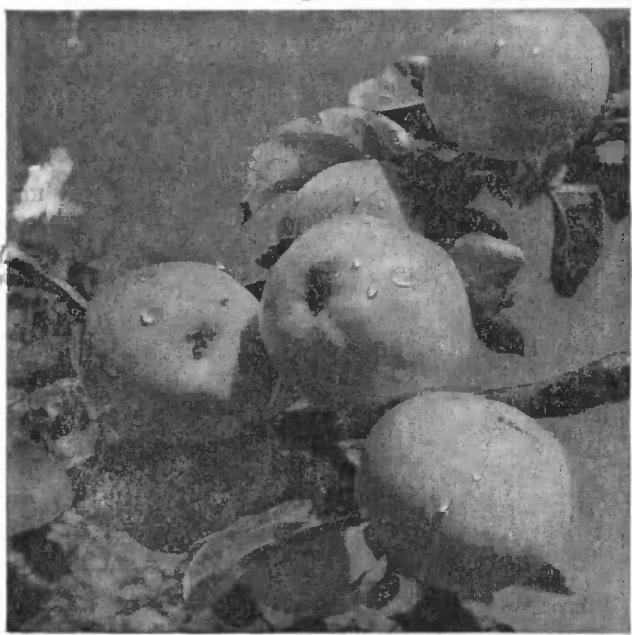
В результате работ И. В. Мичурина мы имеем возможность лучше понять целый ряд явлений, к которым относятся возникновение некоторых глубоких и разносторонних изменений признаков и свойств гибридных организмов.

Центральная генетическая лаборатория, основателем и руководителем которой был И. В. Мичурин, на основе принципов его учения, продолжает работать над созданием новых форм и сортов плодовых, ягодных, овощных и декоративных культур растений, над изучением и развитием научного наследия Мичурина.

Свыше 596 сортообразцов плодово-ягодных растений, выведенных И. В. Мичуриным и его последователями, изучаются и испытываются в садах и на опытных участках Лаборатории. Из сотен новых форм плодовых и ягодных растений, выведенных коллективом Лаборатории, 75 перспективных форм передано на государственное сортоиспытание и 35 сортов введено в стандарт.

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, стр. XLI.

**Яблоневый сад,
заложенный
И. В. Мичурным**



**Антоновка полу-
торафунтовая (ше-
стисотграммовая),
сорт И. В. Мичу-
рина**



**В саду Централь-
ной генетической
лаборатории
им. И. В. Мичурина**

Лаборатория широко использует богатейший фонд гибридных растений, выращенных Мичуриным, многие из которых служат ценными исходными формами для дальнейшей работы по гибридизации, а также изучения влияния внешних условий развития на формирование хозяйственно-ценных признаков у гибридных сеянцев.

Подходит к концу обработка материалов по изучению фонда гибридных растений



Ренет бергамотный. Гибрид яблони и груши.
Сорт И. В. Мичурина

И. В. Мичурина, многие из которых уже вступили в пору плодоношения и введены в стандартный сортимент средней зоны СССР для широкого размножения в совхозах и колхозах.

Изучение мичуринских сеянцев, полученных от гибридизации генетически и географически отдаленных форм растений, так и сеянцев от посева корнесобственных мичуринских сортов во втором поколении (при свободном опылении) имеет большое научное и хозяйственное значение. Нельзя не отметить, что при взаимной гибридизации мичуринских сортов они дают выход исключительно ценного в практическом отношении потомства гибридных сеянцев.

На этом мичуринском гибридном материале раскрывается глубина и значимость основ мичуринской селекции и огромной роли внешней среды при выведении хозяйственно-ценных форм от простого посева семян плодовых растений.

В РСФСР и в других союзных республиках созданы маточные сады, в которых произрастают лучшие стандартные мичуринские сорта и сорта селекции Центральной генетической лаборатории.

В садах Тамбовской, Воронежской, Орловской, Пензенской, Липецкой, Курской, Тульской, Рязанской, Московской и других областей, в районах Поволжья, Урала, Сибири и Алтая, во всех республиках культивируются мичуринские десертные сорта: Пепин шафранный, Кальвиль анисовый, Кандиль-китайка, Пепин-китайка, Шафран-китайка, Бельфлер-китайка, Славянка и т. д. Мичуринские морозостойкие и урожайные сорта винограда растут и плодоносят в Тамбовской, Орловской, Рязанской, Воронежской, Куйбышевской, Саратовской областях, в Башкирии и на Алтае.

В Тамбовской области заложены плодовые колхозные питомники, созданы маточные фонды мичуринских и новых сортов советской селекции.

Мичуринский район в нынешнем году — экспонент Всесоюзной сельскохозяйственной выставки по своим показателям в области садоводства. Многие колхозы этого района имеют плодоносящие сады с мичуринскими сортами на площади до 100 га. На сотнях гектаров раскинулись молодые мичуринские сады в здешних колхозах.

Мичуринские методы подбора растений-производителей, направленного воспитания

Заготовка пыльцы
(срезка бутонов
яблони). Сад Цент-
ральной генетиче-
ской лаборатории
им. И. В. Мичурина



Подготовка яблони
к перекрестному опы-
лению (кастрация —
срезка пыльников)



Проверка пере-
крестного опы-
ления цветков
персика



Цветение вишни 'Краса севера. Сорт
И. В. Мичурина

молодых гибридных форм, вегетативной гибридизации и преодоления нескрещиваемости при отдаленной гибридизации открывают широкие пути для высокопродуктивной деятельности селекционеров и специалистов социалистического земледелия. В самых различных районах страны — от Мурманска до Кавказа, в Крыму, на Украине, Урале, Дальнем Востоке и на Алтае селекционеры-мичуринцы создают новые ценные сорта сельскохозяйственных культур растений.

Подлинной победой мичуринского учения явилось быстрое развитие садоводства на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Учение И. В. Мичурина, его принципы и методы подняли советское растениеводство на новую, высшую ступень в управлении наследственностью и изменчивостью наших сельскохозяйственных культур. В важнейших отраслях социалистического хозяйства советскими селекционерами выведены высокоурожайные и высококачественные сорта ржи, пшеницы, ячменя, коноп-

ли, подсолнечника, сахарной свеклы, картофеля и других сельскохозяйственных растений.

Передовые советские ученые, применяя мичуринские методы и развивая дальше учение И. В. Мичурина, успешно переделывают природу растений, создавая хозяйственно-ценные формы сельскохозяйственных культур. Так, путем отдаленной гибридизации, путем скрещивания пшеницы и пырея, создаются новые ценные сорта озимой и яровой пшеницы. Пшенично-пырейные гибриды академика Н. В. Цицина (№ 1, 186, 599) отличаются высокой урожайностью и ныне широко распространены в центральных областях нечерноземной зоны СССР.

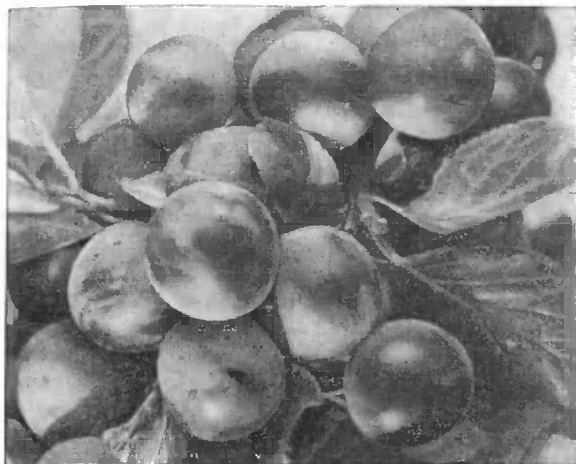
Советские селекционеры дали стране немало новых сортов хлопчатника, скороспелых, высокоурожайных и длинноволокнистых. Впервые в практике хлопководства были созданы сорта хлопчатника с шерстистым и цветным волокном.

Чай стал промышленной культурой в районах Кавказа и Черноморского побережья. От повторной гибридизации индийско-китайского чая с китайским, на основе мичуринских принципов воспитания, выведены исключительно ценные сорта чая — Грузинский № 1 и Грузинский № 2.

Мичуринские методы с успехом исполь-



Сбор урожая вишни 'Краса севера. Сорт И. В. Мичурина



Слива Ренклед-терновый. Сорт И. В. Мичурина

ауются в практике лесоводства и декоративного цветоводства. Они получили широкое применение в зоотехнии при выведении новых пород сельскохозяйственных животных и в преобразовании диких животных.

Учепый-мичуринец, академик М. Ф. Иванов создал новые породы сельскохозяйственных животных путем скрещивания местной украинской овцы с бараном породы рамбулье; им также создана новая высокопродуктивная порода свиный Белая украинская. В совхозах «Большевик» и «Ипатовский», Ставропольского края, советскими зоотехниками выведены новые, весьма ценные породы кавказской овцы путем скрещивания улучшенного типа меринсов с американским и асканийским рамбулье.

Методами воспроизводительного скрещивания донской лошади с чистокровной верховой и с использованием повторных скрещиваний создана Буденновская порода кавалерийской верховой

лошади. Выдающиеся [успехи достигнуты в работе над созданием Костромской породы крупного рогатого скота, созданного коллективом работников племхоза «Караванов» (Костромская область).

Как известно из истории развития животноводства, с давних времен большое внимание уделялось гибридным формам первого поколения мулов, яков и рогатого скота. Такими гибридными формами, распространенными в Ленкорани (Азербайджан) и Туркмении, являются метисы зебу с домашним рогатым скотом¹. Не менее интересны в прошлом и опыты межвидовой гибридизации в рыбоводстве (скрещивание карпа и сазана). Советские рыбоводы создали ряд гибридных форм рыб для разведения их в северных районах. К таким гибридам относятся карпо-сазан, превосходящий карпа по весу и выносливости, и карпо-карась, отличающийся быстрым ростом, выносливостью и хорошими вкусовыми качествами.

В советских звероводческих совхозах ведется работа и по межвидовой гибридизации с целью выведения новых видов пушных

¹ См. «Природа», 1954 № 5, стр. 108—110 и 1955, № 7, стр. 103—104.



Осеннелетний сорт Бельфлёр-китайка, выведенный И. В. Мичуриным

зверей. Получены гибриды соболя и куницы, лисицы и песца. Практический интерес представляют лисо-песцовые гибриды, отличающиеся хорошим мехом.

Во всех этих и многочисленных других фактах мы видим как действительно превращается в жизнь учение Мичурина.

Методы И. В. Мичурина расширили власть человека над природой. Все свое внимание и усилия выдающийся естествоиспытатель сосредоточивал на осмысливании и разрешении задачи активного воздействия на природу. «...Мы живем в такое время, — писал Мичурин, — когда высшее призвание человека состоит в том, чтобы не только объяснять, но и изменять мир, — сделать его лучшим, более интересным, более осмысленным, полнее отвечающим потребностям жизни»¹.

Великий ученый-новатор утверждал, что «объективный мир — природа — есть примат, человек — есть часть природы, но он не должен только внешне созерцать эту природу, но, как сказал Карл Маркс, он может изменять ее»².

И. В. Мичурин особенно близок и дорог советскому народу за свою веру в творче-



Бюст И. В. Мичурина

скую роль человека. Своей полувековой работой, массой неопровержимых фактов он доказал, что человек в социалистическом обществе может и должен создавать новые формы, лучшие, чем те, которые созданы природой.

Мичурин писал, что его работа теснейшим образом связана с колхозами и совхозами. И питомник и лаборатория моего имени, говорил он не раз, есть научная база колхо-

зов и совхозов, а колхозы и совхозы есть база для практического применения и массового использования моих достижений.

Мичуринское учение и мичуринские методы проникли во все отрасли сельскохозяйственной науки. В настоящее время наша главная задача состоит в том, чтобы мичуринская наука была творчески использована для решения поставленных историческими решениями Коммунистической партии практических задач по дальнейшему подъему народного хозяйства, повышению урожайности полей и продуктивности животноводства.

Великое дело обновления земли, которому служил Иван Владимирович Мичурин, приведет к полной победе советского человека над силами природы, к сознательному управлению этими силами для создания изобилия в нашей стране, идущей по пути к коммунизму.

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, стр. 77.

² Там же, стр. 623.

ЕДИНСТВО ОРГАНИЗМА И УСЛОВИЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ

О НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

Профессор Б. А. Рубин



Одно из основных положений материалистической науки — признание целостности окружающего нас мира, взаимообусловленности всех представленных в нем форм движения материи. Из него исходил Ф. Энгельс, говоря о раздражимости как свойстве протоплазмы, в котором проявляется активное, избирательное отношение живой материи к среде: протоплазма, не способная изменять свойства адекватно внешним раздражениям, обречена на гибель. Идея единства живой и неживой природы составляла основу научной деятельности Ж. Ламарка, К. Рулье, Ч. Дарвина, И. М. Сеченова, К. А. Тимирязева, И. П. Павлова, И. В. Мичурина и других выдающихся биологов-материалистов.

Этот же принцип составляет, по существу, основу исторического метода, впервые столь плодотворно использованного К. А. Тимирязевым в его исследованиях фотосинтеза. Эволюционная теория Дарвина определяла взгляд Тимирязева на хлорофилл как на вещество, приспособленное к поглощению лучей наиболее активных частей солнечного спектра, закон же сохранения энергии позволял утверждать, что активно воздействовать на процессы синтеза богатых энергией химических соединений могут только телуши; которые наиболее полно поглощают хлорофиллом. Усовершенствовав методы газового анализа и изучив абсорбционный спектр хлорофилла, Тимирязев вскрыл

ошибки своих предшественников и доказал приложимость к процессу фотосинтеза закона сохранения энергии.

Идеей единства организма и среды Тимирязев руководствовался и в своих работах по водообмену. Установив, что в различных условиях водоснабжения создаются различные в морфолого-анатомическом и физиологическом отношении формы растений, Тимирязев показал, что защитные приспособления нередко возникают у растений под влиянием тех условий существования, от вредного влияния которых они путем изменчивости устраняются. Именно поэтому, подчеркивал Тимирязев, совершенство органического мира представляет собою неизбежный результат действия законов природы.

Огромный вклад в дело дальнейшего обогащения и творческого развития этой идеи внесли работы великого преобразователя природы И. В. Мичурина. Разработав методы направленного изменения свойств организмов, Мичурин открыл новые пути управления наследственностью.

Его работы окончательно утвердили в биологии идею о том, что единство организма и среды осуществляется через физиологические функции организма. Именно эта идея составляет основу теории стадийного развития, разработанной академиком Т. Д. Лысенко. Эта теория рассматривает жизненный путь организма как закономерную смену качественно различных этапов обмена веществ. Прохождение

ние этих этапов возможно лишь в строго определенных условиях, которые и вызывают необходимые сдвиги в обмене веществ, во всем комплексе физиологических отправления организма.

Работы Тимирязева и Мичурина положили начало новому этапу развития физиологии растений. Они создали новые подходы к экспериментальному изучению причин целесообразной реакции растений на внешнее воздействие, которой обеспечивается возможность их нормального существования в непрерывно изменяющихся условиях среды.

Дальнейшие исследования в этой области имеют важное теоретическое и практическое значение. Они должны расширить наши, еще скудные представления о природе приспособительных реакций растений. Выяснение этих вопросов открыло бы, вместе с тем, новые возможности в управлении хозяйственно-важными свойствами и признаками растительных организмов.

* * *

Среди вопросов, относящихся к проблеме единства организма и условий его существования, внимание исследователей издавна привлекает вопрос о специфических особенностях обмена, свойственных озимым и яровым формам растений. Известно, что они проходят стадию яровизации в совершенно различных условиях температуры. Так, озимые для прохождения стадии яровизации нуждаются в температуре около 4—6°. Поэтому при весеннем посеве озимых неyarовизированными семенами они остаются в фазе кушения и не образуют генеративных органов. Между тем, те же весенние температуры вполне обеспечивают прохождение стадии яровизации растениями яровых сортов.

В работах советских исследователей (А. И. Опарин, А. А. Рихтер, Н. М. Сисакян, М. А. Бассарская и др.) сделано много важных наблюдений над теми сдвигами в обмене веществ, которые наступают в тканях растений в результате прохождения ими стадии яровизации. Установлено, что при этом происходит значительное активирование гидrolитических процессов. Изменения в ходе биохимических процессов, наступающие в результате яровизации, приближают обмен озимых яровизированных растений к типу, характерному для яровых.

Удалось установить, вместе с тем, что свойственная озимым и яровым растениям потребность в разной температуре при прохождении стадии яровизации обусловлена свойственными этим формам специфическими особенностями обмена веществ. Так, при воздействии одной и той же температуры, у озимых и яровых пшениц, как правило, обнаруживаются диаметрально противоположные сдвиги в обмене. Например, у озимой пшеницы при температуре, близкой к условиям ее яровизации (3°), наблюдается значительное ослабление процессов синтеза сахарозы и крахмала и еще более заметное усиление процессов распада последних. У яровой же пшеницы под воздействием температуры в 3° синтез сахарозы и крахмала не только не ослабляется, а, наоборот, значительно активизируется. Необходимое же для завершения стадии яровизации усиление процессов распада углеводов наблюдается у яровых пшениц только при воздействии более высокой температуры.

Аналогичная картина установлена и при изучении зависимости интенсивности дыхания озимых и яровых пшениц от изменения температуры. Например, на протяжении первых 20—30 суток жизни интенсивность дыхания проростков озимой и яровой пшеницы характеризуется, в общем, довольно близкими цифрами. Этот факт хорошо согласуется с близостью температурных условий, в которых протекают первые недели жизни как озимых, так и яровых пшениц в естественной обстановке. В дальнейшем, однако, все более отчетливо сказывается приспособленность дыхания озимых пшениц к пониженным, а яровых — к повышенным температурам. Так, шестинедельные проростки озимых дышали при 0° в 1,5 раза, а восьминедельные — в 2,5 раза интенсивнее яровых. При температуре же в 30—40° озимые в этом же возрасте дышали вдвое слабее, чем яровые. Все эти данные подчеркивают, что зависимость процессов обмена веществ от температуры, характерная для озимых и яровых растений, носит строго приспособительный характер. Эти особенности возникли под воздействием тех условий, в которых создавались озимые и яровые растения, формировалась их наследственность.

Условия, в которых происходит развитие озимых и яровых злаков, различны не

только в отношении температуры. Заслуживают, например, большого внимания условия освещения, характерные для осеннего или весеннего периода года, к которому приурочена жизнь всходов озимых и яровых растений в природной обстановке. Известно, что спектральный состав получаемого растениями света зависит от большого числа факторов, к которым относятся высота стояния солнца над горизонтом, содержание влаги и твердых частиц в атмосфере, облачность и т. д. В связи с этим, в осенний период, при низком стоянии солнца и большой облачности, свет, достигающий земной поверхности, относительно более богат лучами длинноволновой части спектра и содержит меньше коротковолновых лучей, чем свет весенний. Вполне законно предположить, что в процессе приспособления к условиям освещения у озимых и яровых растений должны были возникнуть специфические особенности в пигментном аппарате, непосредственно связанном с актом фотосинтеза. Вопрос этот приобретает особенно большой интерес в связи с работами по экспериментальному превращению яровых форм пшеницы в озимые Т. Д. Лысенко развивает представления, согласно которым решающая роль в формировании свойств озимости и яровости принадлежит качеству света, получаемого растениями с распатанным обменом. В этой связи заслуживают внимания данные, полученные И. А. Чернавиной на кафедре физиологии растений МГУ при изучении особенностей пигментного аппарата у озимых и яровых растений. Оказалось, прежде всего, что эти растения различны в отношении общего содержания пигментов. Процессы биосинтеза пигментов у каждой из этих форм находятся в специфической зависимости от условий освещения. Приведем несколько примеров. Выращенные в отсутствие света (этиолированные) проростки яровой пшеницы содержат значительно большее количество желтых пигментов (каротиноидов), чем проростки озимой. В одном из опытов было установлено, что каротиноидов у яровой пшеницы 0,073, а у озимой 0,050 мг/г. Под влиянием света синтез каротиноидов в тканях проростков активируется, однако, с различной силой у озимой и яровой пшеницы. В результате, в этих условиях оказывается, что озимые более богаты каротиноидами: 0,216 против 0,192 мг/г — у яровых.

Общее содержание пигментов (зеленых и желтых) у проростков озимой пшеницы, как правило, также значительно выше, чем у яровой. Такое соотношение хорошо согласуется с литературными данными о содержании пигментов у светолюбивых и теневыносливых форм растений. Большое богатство пигментами, характерное для проростков озимых, выращенных при естественном освещении, может рассматриваться как приспособление этих растений к пониженной интенсивности света осенью. Известно также, что светолюбивым формам растений свойственна меньшая величина отношения зеленые пигменты / желтые пигменты, чем теневыносливым. Работы кафедры физиологии растений МГУ показывают, что величина этого отношения выше у озимых пшениц, чем у яровых.

Приспособительный характер этого показателя выявляется в особенности четко в опытах с монохроматическим освещением.

Если у озимой пшеницы отношение зеленых пигментов к желтым значительно возрастало при красном свете, то у яровых — при синем. Оказалось, что у озимой пшеницы красный свет активировал синтез хлорофилла, тогда как у яровой он усиливал процессы синтеза каротиноидов. Наиболее определенны были различия в синтезе хлорофиллов.

У озимой пшеницы содержание хлорофилла было значительно выше на красном свете, тогда как у яровой оно в этих условиях было даже несколько ниже, чем на синем свете. У проростков вики красный свет повышал содержание хлорофилла как у озимой, так и у яровой, однако у яровой вики повышение содержания этого пигмента достигало 40—50%, у озимой же увеличивалось в 3 раза по сравнению с синим.

Четко различаются озимая и яровая пшеницы по скорости разрушения хлорофилла, которое наступает в результате лишения проростков лучей определенной части спектра. У озимой пшеницы распад хлорофилла шел энергичнее в отсутствие красного света, а у яровой — в отсутствие синего.

Интересно, что хлорофилл, синтезированный в тканях проростков в условиях синего света, оказался более стойким, разрушение его в темноте шло медленнее, чем у хлорофилла, синтезированного при крас-

ном свете. Синий свет способствовал также более интенсивному накоплению окисленных форм пигментов по сравнению с красным светом. Например, в одном из опытов отношение $\frac{\text{ксантофилл}}{\text{каротин}}$ составляло на красном свете 2,4, а на синем свете — 3,6.

О более высокой отзывчивости озимой пшеницы на красный свет свидетельствуют наблюдения над активностью окислительных ферментов, связанной с темновыми (химическими) процессами фотосинтеза. Так, активность пероксидазы и общая интенсивность дыхания озимой пшеницы были выше при выращивании на красном свете, а у яровой — на синем.

Эти данные хорошо иллюстрируют правильность одного из основных положений материалистической биологии об избирательном отношении организма к среде. Вместе с тем, они показывают, что потребность в условиях освещения, необходимого озимым и яровым растениям для прохождения световой стадии, определяется исторически сложившимися особенностями каждой из этих форм. Различия в реагировании на свет зависят от особенностей пигментного аппарата, осуществляющего ассимиляцию света. В свою очередь, количественный и качественный состав пигментов у озимых и яровых зависит от особенностей реагирования каждой из этих форм растений на условия освещения. Все это подтверждает представления Т. Д. Лысенко о роли света в формировании озимости и яровости.

Несомненно и то, что разным участкам спектра (лучам с неодинаковой длиной волны) должна принадлежать в этом отношении различная роль. Здесь можно усмотреть громадное значение того факта, что у хлорофилла не один, а два абсорбционных максимума, расположенных в разных участках спектра. Разработка этой проблемы откроет новые возможности использования света как фактора управления наследственностью.

* * *

Условия, в которых протекает жизнь растений, крайне непостоянны, изменчивы. С этими изменениями растительный организм сталкивается на всем протяжении своего жизненного цикла, так же как и в течение отдельных суток. Естественно, что к сохранению единства с непрерывно ме-

няющимися условиями существования способны лишь организмы, у которых зависимость процессов обмена от этих условий не остается постоянной, а соответственным образом изменяется. Пути приспособления обмена к изменяющимся условиям среды многообразны. Например, для осуществления одной и той же биохимической реакции в тканях растения вырабатывается ряд ферментных систем, различных и по характеру своей зависимости от условий среды. Например, в одной клетке встречаются обычно 2—3 и даже 4 оксидазы, катализирующие заключительный этап кислородного дыхания (окисление водорода кислородом). Они различны в отношении оптимума температуры, парциального давления кислорода и пр.

Соотношение активностей различных оксидаз у растений непостоянно: оно закономерно изменяется в ходе развития организма и отдельных его органов. На первом месте по активности оказывается тот компонент окислительной системы, для действия которого условия на данном этапе развития организма наиболее благоприятны. Обладая набором ферментов с различными оптимумами действия, растение оказывается способным поддерживать на определенном уровне важные для его жизнедеятельности функции при весьма широком диапазоне условий существования. Эти закономерности полностью совпадают с результатами наблюдений над окислительной активностью растений, выращенных в различных географических условиях. Установлено, что у растений, развивающихся в условиях, затрудняющих течение окислительных процессов (низкие температуры, пониженное парциальное давление кислорода и т. п.), процессы кислородного дыхания значительно активируются. В этом можно усмотреть также аналогию с фактами, известными в физиологии животных.

Например, в среде с пониженным содержанием кислорода у животных возрастает содержание эритроцитов в крови, усиливается кровообращение, дыхание и т. п. Приспособление к высокой температуре выражается у животных увеличением теплоотдачи и ослаблением процессов, продуцирующих тепло. (В понятие «среда» включаются не только физические факторы — температура, вода, свет и пр., — но и биотические: растительные и животные организмы, принадлежа-

щие к различным систематическим группам. Окружающие каждый организм живые существа оказывают мощное влияние на формирование его наследственных свойств и особенностей. В результате длительного взаимодействия отдельных органических форм в процессе филогенеза вырабатывается взаимоприспособленность организмов. Совместное существование органических форм служит одной из причин их дифференциации, возникновения организмов, нормальное существование которых возможно лишь при условии взаимодействия с определенными представителями других видов. Таковы основы широко представленного в природе симбиоза и паразитизма, — отношений, связывающих организмы разных видов, родов, семейств и т. д.

Известно, как велик ущерб, причиняемый сельскому хозяйству болезнетворными грибами и бактериями. Болезнетворные микроорганизмы предъявляют к своей среде — растению-хозяину — разнообразные требования. У так называемых полупаразитов гифы способны развиваться и питаться лишь в мертвых клетках растения-хозяина: проникновению гифы в клетку хозяина здесь должна предшествовать гибель этой клетки. Поэтому продукты жизнедеятельности, выделяемые полупаразитами в окружающую среду, должны обладать высокой токсичностью по отношению к поражаемым растениям. Естественно поэтому, что заражению полупаразитами легче поддаются растения ослабленные, с пониженной жизнеспособностью.

Иными закономерностями отмечен путь развития истинных, или облигатных, паразитов — организмов, которые способны существовать только за счет живых клеток растения-хозяина. Питающие облигатных паразитов растения должны быть достаточно мощными, чтобы, несмотря на значительную трату питательных веществ и активное вмешательство в их обмен, оставаться живыми, пока поселившиеся на них микроорганизмы не закончат своего жизненного цикла. Этим и объясняется частое поражение облигатными паразитами мощных, хорошо развитых растений.

Параллельно выработке свойств вирулентности у микроорганизмов, у высших растений должны были развиваться и закрепляться свойства, обеспечивающие устойчивость,

сопротивляемость инфекции, самозащиту от последней. Характер этой защиты определяется типом питания и особенностями обмена веществ того паразита, нападению которого растению приходится сопротивляться. Так, устойчивость к полупаразиту определяется в основном устойчивостью клеток растения к токсическим выделениям гриба. Напротив, высокая степень устойчивости к истинным паразитам часто связана с так называемой «сверхчувствительностью» клеток растения-хозяина к продуктам обмена веществ микроорганизма. Внедрение гриба в клетку растения вызывает у устойчивых форм быстрое отмирание зараженных клеток. Отмирает и питающая микроорганизм гаустория¹. В результате, начавшие развиваться гифы гибнут от недостатка пищи, что приводит паразита к гибели. У растений, не устойчивых к облигатному паразиту, реакция на внедрение гаустории развивается медленно; гриб успевает закончить свой жизненный цикл и образует споры задолго до гибели растения-хозяина.

В защитных реакциях растения большую роль играет окислительная система. Интенсивность окислительных процессов при поражении, как правило, усиливается, причем тем значительнее, чем выше устойчивость растения. Наиболее заметным проявлением этого активирования служит возрастание интенсивности дыхания, неизменно сопровождающее заболевание растений. Тщательные исследования показывают, что наблюдающееся при заболевании растений повышение дыхания есть следствие прямого активирования окислительной ферментативной деятельности растения-хозяина. Такого рода активирование свойственно устойчивым формам растения. Оно является результатом их специфической раздражимости и характеризует свойственную этим растениям норму реагирования на инфекции.

В некоторых случаях под влиянием инфекции у устойчивых сортов не только усиливается активность окислительных ферментов, но и повышается содержание веществ, которые выполняют важную роль промежуточных катализаторов окисления. Например, при заражении грибом *Ver-*

¹ Гаустория — образование, при помощи которого микроорганизм всасывает питательные вещества растения.

ticillium alboatrum устойчивых к этому виду сортов хлопчатника, Л. П. Перевязкина наблюдала значительное обогащение корней растения полифенолами за счет перемещения их из листьев. Значение этого факта определяется тем, что внедрение гриба *Verticillium alboatrum*, вызывающего так называемую болезнь увядания хлопчатника, происходит через корни.

Возникшая у хлопчатника в процессе длительного взаимодействия с грибом способность мобилизовать содержащиеся в его тканях вещества, играющие защитную роль, и сосредоточивать эти вещества в месте возникновения инфекции, представляет собою замечательный пример приспособительной реакции.

Приведенные выше данные свидетельствуют о том, что иммунитет, так же как и поражаемость высшего растения, необходимо рассматривать как активный физиологический процесс, как специфическую способность обмена веществ, которой определяется норма реагирования организма на инфекцию. И в этом случае видно, что характер взаимодействия живых существ, далеко отстоящих друг от друга в систематическом отношении, целиком определяется физиологическими особенностями партнеров и свойственным им характером взаимного реагирования.

Интересные закономерности выявляются при изучении взаимодействия между растениями, принадлежащими к одному виду, но различающимися в сортовом, стадийном и возрастном отношении.

Аспирант кафедры физиологии растений МГУ П. В. Юриц на протяжении ряда лет испытывает в производственных условиях совместные весенние посевы озимых и яровых пшениц, яровизированного и неяровизированного картофеля, одно- и двухкочанного клевера, раннего и позднего сорта капусты и т. д., причем неизменно наблюдает повышение урожайности. Совмещение озимых и яровых зерновых культур одного и того же вида снижает поражаемость растений грибными болезнями и вредителями, подавляет развитие сорняков и т. д. Следствием этого и является весьма существенное повышение урожайности растений совместных посевов.

Из приведенного выше краткого обзора видно, насколько сложны и разнообразны пути, которыми достигается приспособление растений к среде, их единство с условиями жизни. Во всех случаях, однако, это приспособление осуществляется через приспособление функций организма, через перестройку лежащих в их основе процессов обмена веществ. Таким образом, данные современной физиологии и биохимии полностью подтверждают представления о ведущей роли функций, о примате функций над формой и строением организмов, с особой убедительностью развитые И. В. Мичуриным.

«Каждый орган, каждое свойство, каждый член, все внутреннее и наружные части всякого организма обусловлены внешней обстановкой его существования. Если организация растения такова, какова она есть, то это потому, что каждая ее подробность исполняет известную функцию, возможную и нужную только при данных условиях. Изменись эти условия — функция станет невозможной или ненужной, и орган, выполняющий ее, постепенно атрофируется»¹.

Установив, что характер изменчивости физиологических функций организма определяется направлением изменений условий существования, мичуринское учение открыло путь к управлению наследственностью. Этот путь состоит в направленном изменении потребностей растения в условиях жизни во время прохождения стадий развития. Расширив представления о приспособительной, служебной роли функции, материалистическая биология подчеркнула, что руководящим принципом любого физиологического исследования должно быть выяснение роли, которую играет данная функция в прогрессивном развитии вида.

Мичуринское учение доказало, что создание новых высокопродуктивных форм организмов возможно только на основе направленного изменения их обмена веществ. Нет сомнений в том, что поиски путей такого вмешательства должны осуществляться на основе закона единства организма и условий его существования.

¹ И. В. Мичурин. Соч., т. I, Сельхозгиз, 1948, стр. 590.

СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ МОРСКИХ ВОЛН

Академик В. В. Шулейкин



Общая теория волн на поверхности жидкости издавна интересует исследователей. Наша отечественная наука трудами русских математиков, механиков, физиков прошлого и начала нынешнего века и в особенности советских исследователей — академика А. И. Некрасова и члена-корреспондента Академии наук СССР Л. Н. Сретенского — внесла значительный вклад в эту теорию.

Дольше всех не поддавались решению задачи, связанные с ветровой волной: большому числу исследователей, и отечественных и иностранных, никак не удавалось проследить за питанием волн энергией, доставляемой ветром. Между тем знать это необходимо не только для теории морских волн, но и для многих вопросов практики.

Создание теории морских волн вообще и ветровых волн в частности задержалось не только из-за отсутствия надежного экспериментального метода проверки гипотез, но и из-за того, что при всех теоретических исследованиях рассматривалось лишь движение профиля волн и не рассматривались движения самих материальных частиц — частиц воды, — не рассматривались силы, непосредственно воздействующие на их движение.

Предлагаемая теория морских волн пошла по новому пути. Прежде всего, оказалось возможным создать сооружение, в котором волны могут подвергаться воздействию ветра неограниченно долгое время. В том же

сооружении легко проследить за затуханием мертвой зыби, оставшейся после прекращения действия ветра.

С другой стороны, при трактовке теоретических вопросов мы исследуем движение самих водных частиц по их сложным траекториям и определяем силы, воздействующие на такое движение.

На рис. 1 воспроизведен внешний вид нового сооружения, которое получило у нас название штормового бассейна. Оно оправдывает свое название, потому что скорость ветра, создающего в нем волну, может быть доведена до 19 м в секунду, а это — по известной шкале — соответствует шторму в 9 баллов.

Большой железный бассейн сварен в форме замкнутого кольца. Нижняя часть кольца наполнена морской водой. В верхней части создается мощный поток воздуха, движущегося по кольцу над водой. Скорость потока можно плавно регулировать в нужных пределах. Бассейн снабжен вторым — подъемным — кольцевым днищем, которое позволяет исследовать поведение ветровых волн и мертвой зыби при различных значениях глубины и в то же время при неизменных аэродинамических условиях в пространстве над водой.

Один сектор кольца застеклен в обеих стенках, благодаря чему оказывается возможным производить фото- и киносъемку

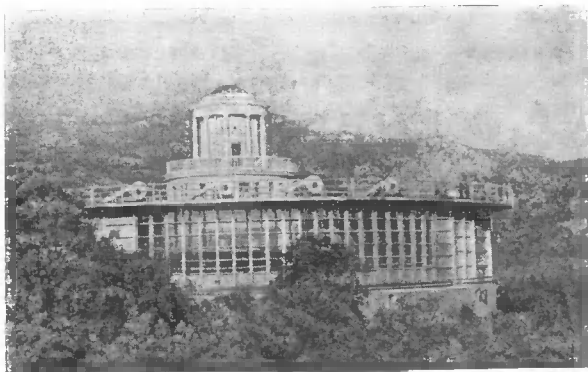


Рис. 1. Штормовой бассейн

волн и всевозможные наблюдения над ними. Радиус кольцевого бассейна очень велик по сравнению с расстоянием между его стенками, а потому отклонения пути волн от прямолинейного сказываются на всех явлениях незначительно и притом могут быть учтены теоретически внесением соответствующих поправок.

При достаточно долгом развитии и при достаточной скорости ветра волны в бассейне могут достигать более 1,5 м в высоту и более 18 м в длину.

Для непрерывной регистрации волн с момента возникновения мелкой ряби на воде и до последних стадий их развития под действием ветра, а также до полного затухания мертвой зыби после прекращения ветра, служит фотоаппарат особой конструкции, установленный в центре диспетчерской башни, на оси кольца.

На рис. 2 дан общий вид установки. Обтюратор, заметный на первом плане, при обычных съемках должен быть по-

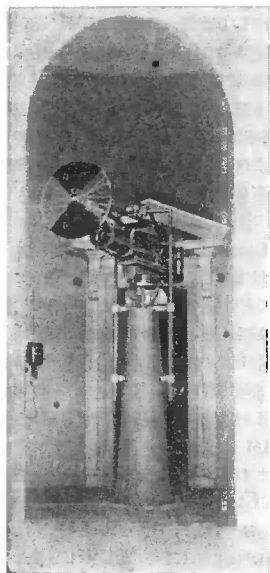


Рис. 2. Фотографическая установка

вернут на 90° вокруг своей горизонтальной оси, чтобы не загромождать объектив. Отсюда же, из центра, производится киносъемка волн.

Создавая штормовой бассейн, мы полагали, что будем с его помощью решать задачи динамики волн, о которых только что говорилось. Однако первые же наблюдения и первые же фотографии волн в бассейне показали, что сперва необходимо совсем по-новому подойти к кинематике волн, задачи которой обычно считаются решенными до конца.

На рис. 3 приведены фотографии, полученные в бассейне.

На одной из них (рис. 3а) изображена мертвая зыбь, оставшаяся после прекращения ветра. Форма ее на первый взгляд кажется точно трохоидальной (в действительности, как увидим далее, даже форма мертвой зыби несколько отличается от трохоиды).

Но совсем не таков профиль ветровой волны, видимый на рис. 3б: здесь вершина волны сильно заострена, она завершается острым ребром; подошва весьма растянутая, пологая. Для количественной характеристики формы волн оказалось очень удобным пользоваться простым соотношением, вытекающим из схемы рис. 4. Здесь изображен типичный профиль ветровой волны, причем через середины высот волн проведена прямая AC , на которой вершина отсекает отрезок AB , а подошва — отрезок BC . Отношение длины отрезка AB к длине отрезка BC хорошо характеризует заостренность волн. Оказалось возможным вывести уравнение профиля настоящей ветровой волны, отличное от уравнения трохоиды, причем в качестве параметра уравнений входит характеристика заостренности волн.

Но это лишь формальная сторона дела. Важнее другое: надо определить, чем же вызвана заостренная форма ветровых волн. Для этого необходимо проследить за движением самих частиц воды в волне.

Здесь оченьгодились подводные фонарики. Это шарики из прозрачного оргстекла, внутри которых выточен цилиндрический канал с низковольтной лампочкой посредине и с резиновой пробкой сверху. Легко отрегулировать вес фонарика таким образом, чтобы он был ничтожно больше веса вытесненной морской воды и совсем

немного натягивал бы тонкую эмалированную проволочку, идущую к лампочке от аккумулятора. Во время волнения такие фонарики, погруженные на разные глубины, позволяют видеть пути, описываемые частицами воды, а фотоаппарат, который изображен на рис. 2, дает возможность зарегистрировать на неподвижной пластинке эти пути. Во время таких съемок обтюратор вращается с постоянной скоростью, давая 13 проблесков и столько же затемнений в одну секунду. Таким образом, запись движений на пластинке оказывается «пунктирной» и позволяет расшифровать картину движения водных частиц во времени.

На рис. 5 изображены результаты обработки подобной записи движений водных частиц. Белые кружочки изображают последовательные положения одной и той же водной частицы на ее действительной траектории. Черные кружочки дают представление о положениях той же частицы на ее орбите после исключения поступательного движения, которое всегда сопровождает движение по орбите. Если бы все волны, идущие одна за другой, были одинаковые, правильные, то черные кружочки расположились бы на замкнутой орбите, практически круговой.

Но как движутся частицы по этой замкнутой круговой орбите, если они приводят в конце концов к заостренной форме волн, отличной от трохойды? Наши кинематические исследования показали, что угловая скорость движения частиц по орбите — постоянная, как предполагалось и прежде, в классической кинематике волн. Однако в отличие от классических воззрений, на это орбитальное движение накладывается не равномерное поступательное движение частиц, а движение поступательное с переменной скоростью (в продолжение одного и того же периода волны).

Рассмотрим причину колебания скоростей, начав с самого простого случая: с движения частиц на мертвой зыби, в отсутствие ветра.

На рис. 6 изображены круговые орбиты двух частиц, одна из которых в состоянии покоя находилась на самой поверхности моря, а другая (тоже в состоянии покоя) была на расстоянии y вниз от этой поверхности. Как известно, орбита второй частицы должна быть тем меньше по сравне-

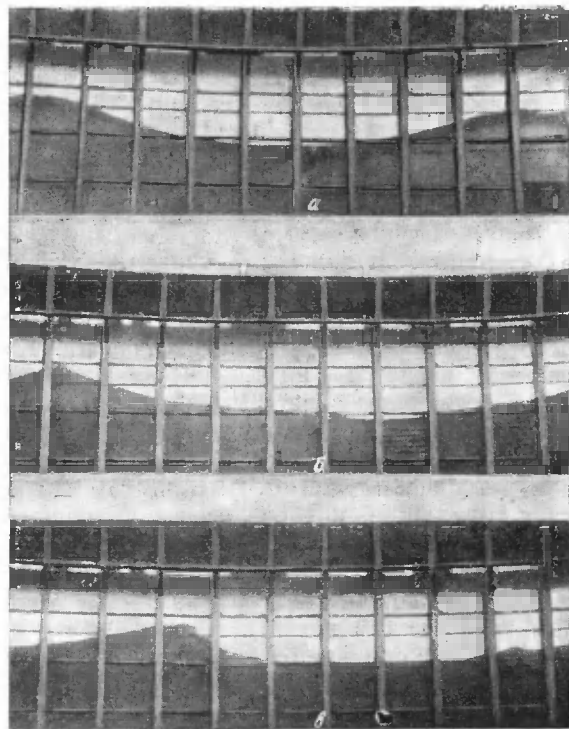


Рис. 3. а — мертвая зыбь; б — ветровая волна; в — разрушающаяся волна

нию с первой, поверхностной, чем больше расстояние y .

На том же рисунке отмечены положения обеих частиц в какой-то момент, когда обе они отошли от своих нижних положений на некоторый угол θ . Совершенно очевидно, что здесь в слое толщиной η находятся промежуточные частицы воды (между поверхностной и второй, рассмотренной нами). Но ведь толщина η не остается постоянной во время движения частиц по их круговым орбитам: она достигает наибольшего значения, когда наши «граничные» частицы приходят в верхние точки орбит, и наименьшего значения, когда «граничные» частицы оказываются внизу.

С другой стороны, линейная скорость вверху та же, какая внизу (благодаря постоянству угловой скорости движения частиц). Следовательно, количество воды, перемещающейся слева направо



Рис. 4. Профиль ветровой волны

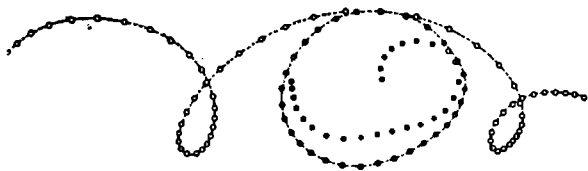


Рис. 5. Траектории частиц в волне

в «верхнем» положении частиц, должно быть больше, чем количество воды, перемещающейся по орбитам справа налево в «нижнем» положении частиц. Куда же девается вода, не поместившаяся в суженном слое? У нее выход один: она покидает орбиты и продолжает двигаться слева направо, куда она двигалась в «верхнем» положении частиц. Именно так возникает то течение, которое всегда должно сопутствовать волнам и которое еще в прошлом веке теоретически установили гидродинамисты совершенно формальным методом (течение без ветра!).

Однако в отличие от формальной теории, скорость этого течения должна непрерывно колебаться в продолжение одного периода обращения частиц по орбитам, в связи с непрерывным изменением толщины η : «вверху», при максимальном значении η , скорость этого течения равна нулю; затем она нарастает и достигает максимального значения в «нижнем» положении частиц на рис. 6. Нам удалось показать, что при наложении такого — пульсирующего — течения на движение частиц по круговым орбитам неминуемо заостряются вершины волн и становятся пологими их подошвы. Чем больше величина отношения высоты волн к их длине, тем сильнее пульсации этого своеобразного (безветренного) течения и тем больше заостряются вершины волн.

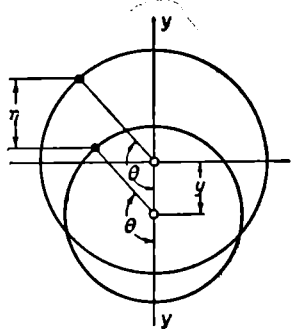


Рис. 6. Орбиты частиц в волне

На рис. 7 изображены теоретически вычисленные профили волн применительно ко все возрастающему отношению высоты волн к длине. Рис. 7а соответствует предельной крутизне, которой могут обладать устой-

чивые волны в отсутствие ветра. Форма рис. 7б не может сохранять устойчивость, а форма 7в явно противоестественная: над вершиной волн не могут существовать никакие петли, они немедленно разрушились бы, если бы возникли. Так удалось нам обнаружить физический смысл предельно крутой безветровой волны.

При воздействии ветра картина осложняется, но суть явлений остается прежней. Действительно, вместе с волной ветер всегда развивает ветровое течение (дрейфовое течение). Этот добавочный — значительно более мощный — поток должен вести себя так же, как вел слабый поток, сопутствовавший безветровой волне: над вершинами волн его скорость будет наименьшей, а над подошвами — наибольшей — благодаря непрерывному колебанию толщины каждого элементарного слоя воды. В результате — пульсация суммарного потока вызовет еще большее заострение вершин и притом тем большее, чем больше средняя скорость дрейфового течения (иными словами — чем больше средняя скорость ветра, действующего на волну).

На рис. 7д, внизу, изображены четыре сплошные кривые, которые соответствуют профилю ветровых волн при различных частных значениях скорости дрейфового течения. Цифры при указках показывают, как велико отношение скорости дрейфового течения к скорости движения поверхностной частицы по ее круговой орбите. Для сравнения там же нанесена пунктиром трохоида. Как видим, даже при отсутствии дрейфового течения (значок «0») профиль волн отличается от трохойды. При нарастании числа, проставленного над указкой, отличие становится все более заметным, вершина ветровой волны все заостряется. Предельная крутизна достигается тут при скорости дрейфового течения, превышающей в 2,4 раза скорость орбитального движения частиц.

Совершенно очевидно, что при дальнейшем нарастании скорости ветра этот предел будет превзойден и вершина волны разрушится, так как над ней не может возникнуть «петли», изображенная на рис. 7в. Именно по этой причине в море появляются барашки («беляки») — свидетели разрушения вершин волн под действием ветра.

Но волны могут разрушаться не только под действием ветра: иногда разрушение волн

вызывается действием мелководья. На рис. 3а сфотографировано это интересное явление. Давно известно, что при вступлении волн на мелководье их профиль начинает искажаться: передний склон становится все круче и круче, а задний — становится все более пологим. Пройдя на мелководье некоторый критический путь, волна приобретает неустойчивый профиль, и вершина ее разрушается.

Нам удалось построить теорию искажения профиля волн под действием мелководья и найти формулы, по которым можно вычислять критическую длину пути или критическое время пробега в мелководном районе.

Рис. 8 соответствует двум случаям, действительно наблюдающимся в природных условиях. В верхнем ярусе изображен пунктиром (1) простой трохеоидальный профиль, близкий к действительному профилю мертвой зыби. После прохождения критического пути в мелководном районе эта зыбь приобретает искаженный профиль, который изображен здесь сплошной кривой (2) с совершенно отвесным передним склоном.

В нижнем ярусе рис. 8 изображена тонкой сплошной кривой (1) типичная ветровая волна, только что входящая в мелководный район. Толстой кривой (3) нанесен профиль этой волны, искаженной под действием мелководья, ставший совершенно отвесным на переднем склоне. Есть основания полагать, что устойчивость волны нарушается еще несколько раньше: когда профиль приобретает форму, изображенную здесь жирным пунктиром (2).

Еще более полезным оказался штормовой бассейн при исследованиях динамики ветровых волн и мертвой зыби. Легко себе представить, сколько десятков и сотен километров киноленты пришлось бы извести для непрерывной регистрации волн в бассейне в продолжение многих и многих часов, когда велись длинные серии опытов. Едва ли можно учесть громадный труд, который потребовался бы при всевозможных промерах всех без исключения отдельных волн на этих ки-

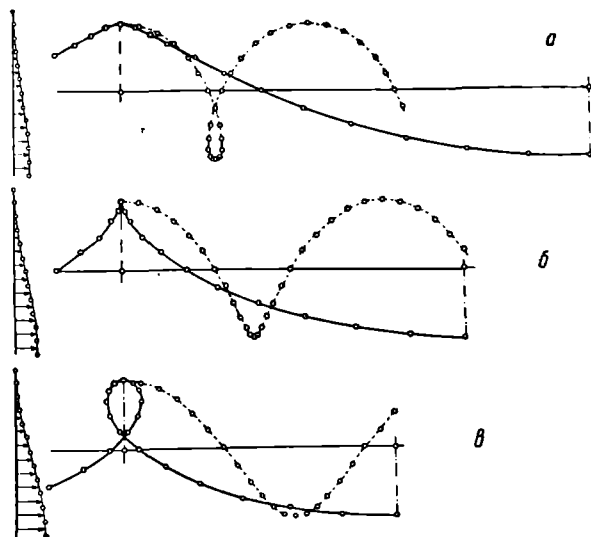


Рис. 7. Теоретически вычисленные профили волн. Вспомогательные диаграммы (слева) показывают, как меняются скорости поступательного движения частиц в продолжение одного периода волн. а, б, в — профили волн в отсутствие ветра. Пунктирные кривые представляют форму траекторий поверхностных частиц воды. Они весьма похожи на экспериментальную кривую рис. 5

лометрах ленты. Напротив, задача регистрации и последующей обработки разрешается просто и изящно по методу, который в нашем институте впервые применил А. А. Иванов для целей регистрации волн, бегущих в океане, в море.

С незначительными изменениями мы применили этот метод для регистрации зарождения, роста и затухания волн в штормовом бассейне. Вместо обычной кассеты, позади

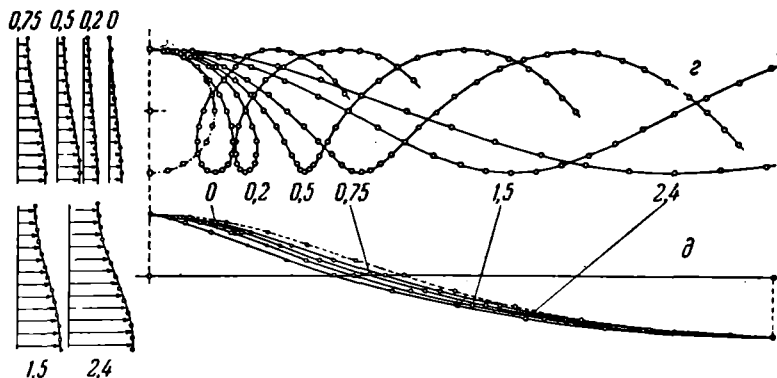


Рис. 7. в — траектории поверхностных частиц в ветровой волне; д — профили ветровых волн

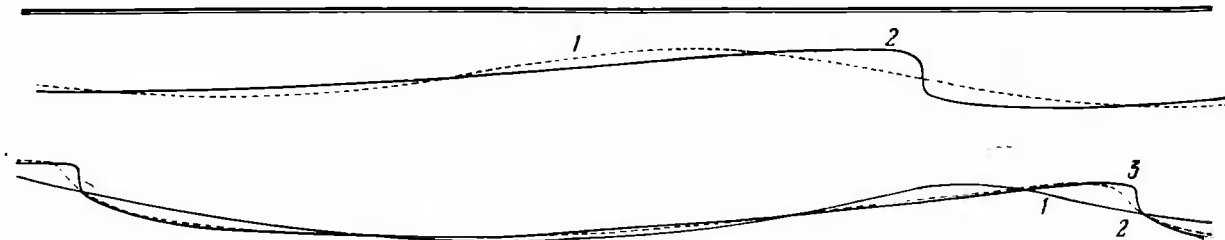


Рис. 8. Теоретические профили разрушающихся волн

фотоаппарата, изображенного на рис. 2, была поставлена особо построенная кассета, внутри которой непрерывно двигалась лента фотобумаги, перематываемой с одного барабана на другой. Между этой лентой и объективом установлена тонкая щель, сквозь которую на фотобумагу проектируется линия раздела между воздухом и водой в бассейне. При зарождении волн линия колеблется и оставляет четкий и тонкий след на движущейся фотобумаге.

На рис. 9 видны группы волн; амплитуды колебаний попеременно нарастают и убывают в пределах каждой группы. Лента позволяет нам наглядно убедиться в преимуществах способа А. А. Иванова при непрерывной регистрации волн: масштаб высот достаточно крупный, а масштаб длин (вернее — масштаб времен) весьма скромный, позволяющий поместить запись всех волн за один час на ленте длиной около 20 м.

О величине амплитуд можно судить по горизонтальным черным линиям, расстояние между которыми соответствует 10 см (это — следы полос, начерченных черной краской на стекле бассейна). О величине периода можно судить по отверстиям перфорации: расстояние между двумя соседними отверстиями соответствует одной секунде. Хорошо известно, что энергия волн, приходящаяся на 1 м^2 взволнованной поверхности воды, очень просто выражается через квадрат высоты волн. Пришлось потрудиться над вычислением энергии волн в бассейне по фоторегистрациям на лентах, причем были учтены колебания высот в пределах каждой группы волн.

На рис. 10 изображено несколько кривых нарастания и затухания волн из числа полученных при опытах в штормовом бассейне. По горизонтальной оси отложено вре-

мя воздействия ветра на волны (в минутах). По вертикальной оси — высоты волн. В некоторый момент ветер прекращался, и мертвая зыбь, оставшаяся в бассейне, затухала — сперва очень быстро, а затем все медленней.

Исследование восходящих частей кривых позволило определить, как нарастала с течением времени полная энергия волн в бассейне. Но ведь только часть энергии, передаваемая ветром, пошла на это нарастание энергии волн. Какая-то другая часть израсходовалась на внутреннее трение в воде и на трение воды о стены бассейна. Как же определить эти две — пока еще неизвестные — составляющие баланса энергии волн?

Для определения их были использованы ниспадающие части кривых, типа изображенных на рис. 10. Оказалось возможным в отдельности вычислить и энергию, поглощаемую внутренним трением, и энергию, затраченную на трение воды о стены бассейна. При этом обнаружено, что трение о стены играет у нас второстепенную роль (пока волны не достигают очень большой высоты),

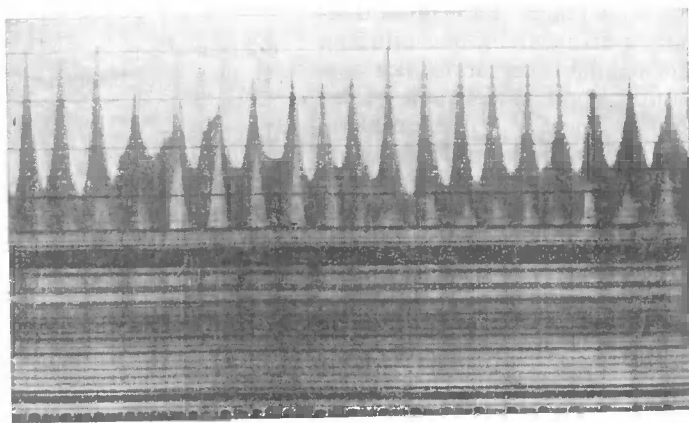


Рис. 9. Фотографическая регистрация волн

а внутреннее трение очень велико. Оно несравненно больше, чем трение молекулярного происхождения, наблюдающееся при медленном спокойном течении воды. Значит, оно другого происхождения — турбулентного.

Определив потери энергии на трение, мы определили полное количество энергии, передаваемой волнам от ветра. Оказалось, что оно пропорционально квадрату скорости ветра за вычетом скорости движения самих волн. Иными словами, полная энергия, передаваемая в секунду одному квадратному метру взволнованной поверхности, пропорциональна квадрату скорости ветра относительно бегущих волн. Кроме того, она оказалась пропорциональной высоте волн, на которые воздействует ветер.

Так впервые на опыте была определена энергия, питающая ветровые волны. Тем самым создалась возможность построения теории питания волн энергией ветра, поддающейся непосредственной экспериментальной проверке.

До последнего времени было высказано несколько гипотез различными авторами, — и отечественными, и иностранными, — которые теперь тоже можно было проверить на опытах. Надо упомянуть о работах П. Н. Успенского, В. М. Маккавеева, К. К. Федяевского, П. Л. Капицы в этом направлении. Однако опыты в бассейне показали, что действительное количество энергии, передаваемой волне от ветра, превышает величины, полученные теоретически всеми перечисленными авторами.

В отличие от общепринятого обычая, рассмотрим воздействие ветра не на профиль бегущей волны, а непосредственно на частицы воды, движущиеся по их почти круговым орбитам. Легко показать, что поступательное движение частиц может нас пока не интересовать. На рис. 11 схематически представлен профиль ветровой волны, на котором кружочками отмечены положения частиц в четырех различных фазах: частицы M_1 и M_2 на заднем склоне волны находятся на нисходящих частях орбит, а частицы N_1 и N_2 на переднем склоне — на восходящих частях орбит.

Из опытов многочисленных авторов известно, что ветер оказывает на задний склон волн большее давление, чем на передний склон. Следовательно, динамическое действие

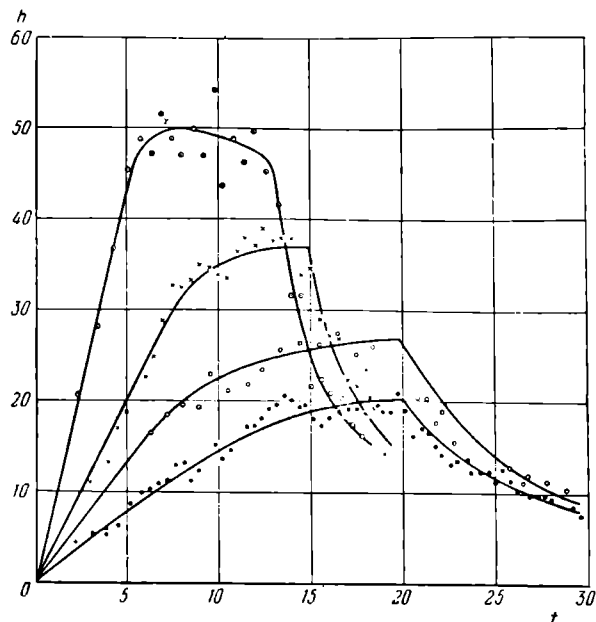


Рис. 10. Развитие и затухание ветровых волн

ветра, помогающее частицам M_1 и M_2 , будет больше, чем динамическое действие ветра, мешающее движению частиц N_1 и N_2 . От такого — чисто качественного — исследования движения частиц нетрудно перейти к вычислению работы, производимой динамическим воздействием ветра на различных этапах движения частиц. В результате подобного вычисления легко определить полную энергию, отдаваемую ветром волне, если известна разность динамических давлений в каждой паре точек, лежащих на какой-либо одной высоте над подошвой волны, на ее заднем и переднем склоне.

Для точного определения таких разностей мы продули в аэродинамической трубе модели ветровых волн с профилями, скопированными с фотоснимков. В результате были получены кривые, воспроизведенные на рис. 12. По вертикальной оси отложены значения разностей давления на той или иной определенной высоте. Левая кривая соответствует более пологой волне, а правая — более крутой.

Удалось теоретически показать, что среднее значение разности давлений, отмеченное в каждом случае пунктирной вертикальной прямой на рис. 12, позволяет определить энергию, передаваемую ветром волне: доста-

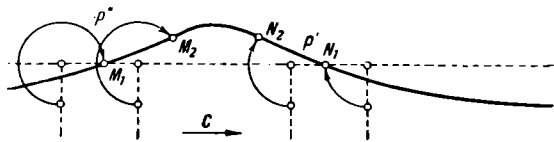


Рис. 11. Схема питания волн энергией

точно лишь эту осредненную разность помножить на квадрат скорости ветра относительно бегущих волн и разделить на величину периода волн.

Как же согласуются наши теоретические вычисления с результатами описанных опытов в бассейне?

При умеренных скоростях ветра согласие между теорией и опытом очень хорошее. При нарастании скорости ветра возникают расхождения, которые делаются все более значительными по мере повышения скорости ветра сверх некоторого предела. Однако эти расхождения не противостоят основам теории, а подтверждают их.

Действительно, ведь при выводе теоретических соотношений мы считали профиль волн правильным. На самом же деле при больших скоростях ветра на поверхности основных волн возникают вторичные, третичные и так далее — мелкие волны, обладающие большей крутизной. П. Л. Капица впервые высказал правильное качественное соображение о роли этих — более острых — образований на поверхности основных волн.

Для получения количественных результатов мы поместили на гладкой поверхности волн тонкие маленькие призмочки, высота которых составляла всего лишь $\frac{1}{7}$ от высоты основных волн. При таких размерах

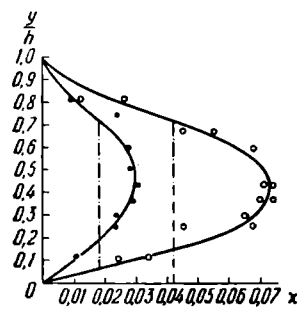


Рис. 12. Асимметрия поля давления

заострения разности давлений между задним и передним склонами волн возрастают в 6 раз по сравнению с изображенными на рис. 12. Именно этим объясняется расхождение между элементарным выводом из наших непосредственных

опытов в бассейне. На основании их можно с достаточным приближением судить о скорости нарастания высоты волн.

Но ведь из всех наблюдений в природных условиях давно известно, что под действием ветра нарастает не только высота, но и длина волн. В штормовом бассейне было легко проследить за нарастанием длины волн по тем же записям волн на ленте фотобумаги. Не останавливаясь на подробностях, надо упомянуть, что от масштаба времени, отраженного на лентах, приходилось переходить к масштабам длин. При этом учитывалась и скорость дрейфового течения, возбуждаемого ветром, и скорость распространения волн относительно движущейся воды, зависящая от периода волн и от глубины бассейна.

Опыты показали, что длина волн нарастает быстрее, чем их высота. Но чем же вообще вызвано нарастание длины волн?

До последнего времени преобладающее число исследований было посвящено энергии волн, а в выражении энергии никак не входит длина волн, а входит лишь их высота.

В механике есть задачи, которые не решаются на основании одних лишь энергетических соотношений, а требуют учета количества движения (например, задачи об ударе шаров). Попытаемся в данном случае привлечь теорему о количестве движения, или, точнее, о моменте количества движения.

На рис. 13 сверху прочерчен уровень воды в спокойном состоянии. На глубине y ниже его, в точке O_y , лежала в состоянии покоя частица воды, которая во время волнения описывает окружность радиуса r . На рисунке она отошла от своего нижнего положения на орбите на угол θ , причем ее линейная скорость в этот момент изображается вектором v . Момент количества движения частицы равен произведению ее массы на скорость v и на длину перпендикуляра, опущенного на вектор v из точки O_0 , находящейся на спокойном уровне воды непосредственно над O_y . Таким же путем можно вычислить элементарные моменты количества движения всех водных частиц в объеме столба воды с поперечным сечением в 1 м^2 . Их сумма будет представлять полный момент количества движения всей взволнованной воды в расчете на 1 м^2 поверхности моря. Вычислив этот полный момент, увидим,

что он колеблется в продолжение одного периода волн около средней своей величины. А эта средняя величина, оказывается, пропорциональна квадрату высоты волн и первой степени длины волн.

По известной теореме механики увеличение момента количества движения в единицу времени равно моменту всех внешних сил, действующих на механическую систему. В нашей задаче внешними силами являются те силы, с которыми ветер действует на частицы воды, движущиеся по своим орбитам.

Учтя эти силы, мы нашли закон нарастания среднего (за период) момента количества движения водных частиц, а стало быть — и закон нарастания длины волн.

Обнаружилось, что длина волн должна увеличиваться пропорционально времени воздействия ветра, возведенному в некоторую дробную степень, большую единицы. С другой стороны, на основании опытов в бассейне известно, что высота волн (тоже на начальных этапах) возрастает пропорционально первой степени времени воздействия. Отсюда следует, что отношение высоты волн к их длине (крутизна волн) должна уменьшаться обратно пропорционально времени воздействия в некоторой дробной степени, меньшей единицы.

Оба вывода теории хорошо подтвердились на опытах в бассейне.

Действительно, на рис. 14 вычерчена логарифмическая сетка, на которой удобно следить за изменениями степенных функций, и на этой сетке нанесены точки, полученные из опытов. Все эти точки достаточно близко располагаются при прямых линиях 1, 2, 3, 4, и 5, 6, 7, представляющих степенные функции. Первые четыре из них изображают закон нарастания длины волн в промежутке между первой и пятой минутами с момента начала работы ветра. Легко видеть, что длины волн тут нарастают пропорционально времени, возведенному в степень 1,2. Остальные кривые (5, 6, 7) изображают закон убывания крутизны волн (убывания отношения высоты к длине волн). Нетрудно убедиться, что крутизна убывает обратно пропорционально времени в степени 0,2.

Объяснив причину и закон нарастания длин волн под действием ветра, та же теорема механики о моменте количества движения дала нам возможность объяснить еще одно интересное явление, хорошо известное всем морякам. Ведь легко заметить,

что после прекращения шторма на всем протяжении моря волны оставшейся мертвой зыби постепенно уменьшаются в высоту, но сохраняют удивительно постоянное отношение длины, до полного своего исчезновения.

Чем объясняется такое постоянство длины?

Оно объясняется борьбой двух явлений, одно из которых стремится удлинять волны зыби, а другое — их укорачивать.

Действительно, ведь если бы на зыбь не влияли никакие внешние силы, то ее момент количества движения сохранялся бы постоянным, несмотря на то что высота зыби непрерывно уменьшалась бы под влиянием внутреннего трения в воде. Вспомним, что момент количества движения пропорционален произведению квадрата высоты на длину волн.

Отсюда следует, что при уменьшении высоты волн вдвое длина их возрастала бы в четыре раза.

Но на самом деле зыбь находится под непрерывным воздействием внешних сил. Это — аэродинамические силы, возникающие при движении волн зыби относительно неподвижного воздуха. В отличие от попутного ветра, эти силы должны больше «мешать» восходящему движению водных частиц по орбитам (на переднем склоне волн), чем «помогать» они

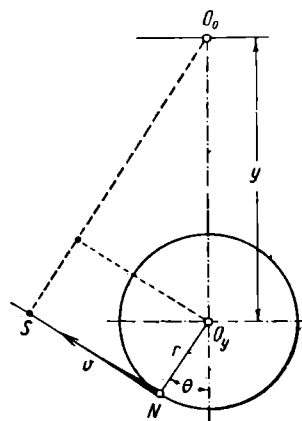


Рис. 13. Определение момента количества движения

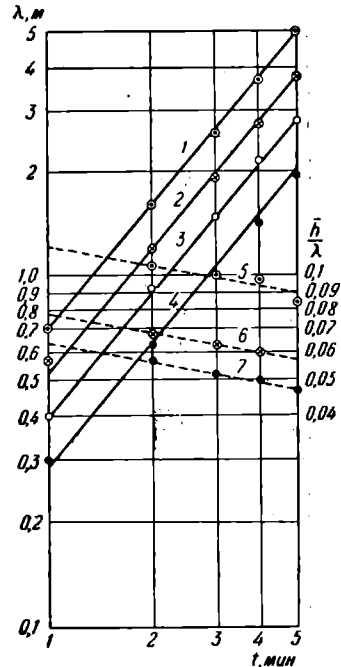


Рис. 14. Увеличение длины волн и уменьшение крутизны

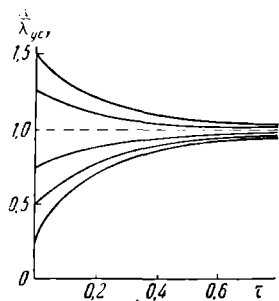


Рис. 15. Развитие устойчивой мертвой зыби

Результат борьбы двух описанных явлений полностью зависит от скорости движения волн: при очень больших скоростях побеждает явление, стремящееся укорачивать зыбь, а при очень малых — побеждает явление, стремящееся удлинять зыбь. Но ведь при укорачивании зыби уменьшается ее скорость движения, а при удлинении — скорость увеличивается. Значит, должна существовать какая-то устойчивая длина зыби, к которой будет стремиться длина волн, оставшихся после шторма: если штормовой ветер успел развить волны короче «устойчивого» значения, зыбь будет удлиняться, пока не достигнет устойчивой длины; если шторм был очень силен, работал очень долго и развил волны длиннее, чем устойчивые, то после прекращения ветра мертвая зыбь будет укорачиваться до тех пор, пока не достигнет устойчивой длины. Достигнув же такой устойчивой длины, зыбь должна ее сохранять до полного исчезновения.

На рис. 15 изображены результаты наших теоретических вычислений, касающихся устойчивой мертвой зыби. Пунктир отмечает устойчивую длину зыби. К ней стремятся длины волн от тех начальных значений, в которых они оказались в момент прекращения шторма. За единицу длин принята устойчивая длина. Время, отсчитываемое с момента прекращения шторма, выражено в условных отвлеченных единицах.

Чрезвычайно интересно, что и числовое значение такой единицы (если ее перевести в обычные единицы времени) и устойчивая длина мертвой зыби зависят только от величины внутреннего (турбулентного) трения в воде. Определив эту величину, легко для всех практических случаев вычислить закон

установления устойчивой зыби, пользуясь диаграммой рис. 15.

Результаты вычислений хорошо согласуются с результатами непосредственных наблюдений в море.

Примерно таким же путем удастся решить другую, более важную задачу: найти закон гашения волн под действием ветра, изменившего свое направление (в частности — под действием встречного ветра).

Теория показывает, что промежуток времени, необходимый для полного гашения волн, пропорционален высоте волн в момент смены направления и обратно пропорционален квадрату скорости волн, сложенной со скоростью движения волн. Любопытно, что, как и в предыдущей задаче, длина волн должна оставаться постоянной до полного исчезновения волн.

Эти положения также хорошо согласуются с результатами непосредственных наблюдений в море.

Итак, исходя из теоретических соображений, проверенных на опытах в штормовом бассейне Морского гидрофизического института, мы дважды «вышли в открытое море» и оба раза — с бодрящими результатами. Попробуем же теперь в третий раз выйти в море для решения самой важной задачи — предвычисления высоты волн по заданной скорости ветра, времени его воздействия на волны и по заданным географическим особенностям моря: его размерам, глубинам, расстояниям от исследуемых точек до берега и т. д.

Решим задачу применительно к морю настолько глубокому, что на всем его протяжении профиль волн не искажается под действием мелководья. Допустим сперва, что

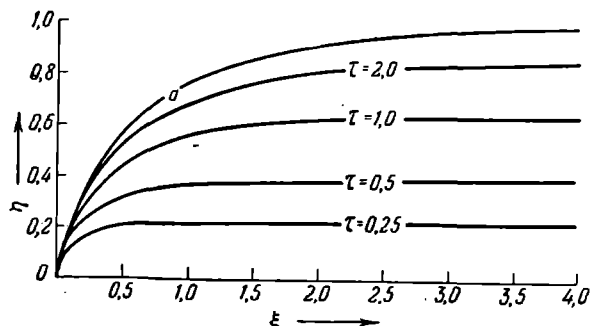


Рис. 16. Нарастание волн при удалении от наветренного берега

мы находимся очень далеко от того берега, с которого дует ветер. Тогда надо будет полагать, что нарастание высот с течением времени диктуется лишь двумя явлениями, находящимися в состоянии постоянной борьбы: поступлением энергии от ветра и расходом энергии на внутреннее турбулентное трение.

На основании наших опытов в бассейне, первая величина пропорциональна квадрату скорости ветра относительно бегущих волн и первой степени высоты волн, а вторая величина пропорциональна квадрату высоты волн.

Легко видеть, что волны достигнут наибольшей возможной высоты, когда обе «бьющиеся» величины сделаются равными одна другой. Из простого соотношения столь же легко заключить, что эта наибольшая возможная высота волн окажется пропорциональной квадрату скорости ветра относительно бегущих волн.

Но все это будет справедливо, строго говоря, для беспредельного моря. Сколько-нибудь близкое соседство берега, с которого дует ветер, внесет очень существенное изменение в баланс энергии волн.

Действительно, при всех рассуждениях мы до сих пор ничего не говорили о переносе энергии волнами в том направлении, в каком они бегут: о некотором потоке энергии в направлении движения волн. Об этом можно было не говорить при решении задач в бассейне замкнутой кольцевой формы, в котором все точки пути волн совершенно равноправны. Столь же законно можно молчать об этом при исследовании волн на чрезвычайно большом расстоянии от берега, с которого дует ветер. Но об этом явлении совершенно необходимо вспомнить при изучении волн на не слишком большом расстоянии от наветренного берега.

В самом деле, ведь поток энергии, переносимый волнами, возрастает с возрастанием высоты волн. Из наблюдений известно, что высота волн, в свою очередь, оказывается тем большей, чем — при всех прочих равных условиях — больше расстояние от наветренного берега. В таком случае нарастание волн должно ограничиваться не только потерями на внутреннее трение в воде, но также и своеобразным «отсасыванием» энергии вперед, в направлении движения волн.

Нетрудно составить дифференциальные уравнения, учитывающие все сказанное, и затем — проинтегрировать эти уравнения. В результате получается картина, воспроизведенная на рис. 16.

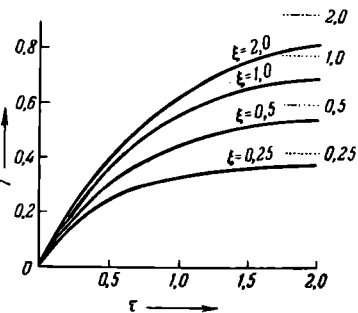


Рис. 17. Нарастание волн во времени

По горизонтальной оси здесь отложены расстояния от исследуемой точки моря до берега, с которого дует ветер. Они выражены в условных отвлеченных единицах.

По вертикальной оси отложены высоты волн, которые выражены тоже в условных отвлеченных единицах.

Жирная кривая *a* соответствует установленному волнению. Иными словами, она показывает, какой предельной высоты могут достигнуть волны при чрезвычайно продолжительном шторме на различных расстояниях от берега, с которого дует ветер.

Кроме того, на рис. 16 видны еще четыре сплошные кривые. Они соответствуют размерам волн, которые устанавливаются спустя время τ после начала шторма. Значения τ , представленные на всех четырех кривых, выражены в условных отвлеченных единицах.

Как видим, — в полном соответствии с непосредственными наблюдениями в море, — и предельные высоты волн, и высоты, возникающие через тот или иной промежуток времени после начала шторма, сильно зависят от расстояния до берега, с которого дует ветер. Но обычно принято рассматривать это расстояние как «разгон волн». С современной же точки зрения понятие «разгон» следует считать механистическим: ведь водные частицы, движущиеся по их орбитам, не бегут со скоростью волн — бежит лишь профиль волн, а профиль не наделен инертной массой.

Физический смысл явления, очевидно, связан с потерей энергии материальными частицами за счет асимметрии в системе потоков энергии.

На основании рис. 16 можно построить еще одну полезную диаграмму, воспроизведен-

ную на рис. 17. Здесь изображен закон нарастания высоты волн во времени применительно к четырем точкам поверхности моря, находящимся на различных расстояниях ξ от берега, с которого дует ветер.

Естественен вопрос, а что же это за условные отвлеченные единицы, в которых у нас выражены расстояния до берега ξ , высоты волн η и промежутки времени τ . Единицы эти выбраны с таким расчетом, что, во-первых, они позволяют пользоваться диаграммой рис. 16 и 17 применительно к разным скоростям ветра относительно бегущих волн (чем больше скорость, тем длиннее отрезок, с которым сравнивается расстояние до берега), к разным значениям коэффициента внутреннего трения в воде, к разным величинам отношения высоты волн к их длине; во-вторых, при таком выборе условных единиц числовые результаты, вытекающие из диаграмм рис. 16 и 17, будут все более и более уточняться, по мере того как мы будем уточнять числовое значение различных коэффициентов, определяемых из опытов в бассейне и из непосредственных наблюдений в море.

С этой точки зрения, рис. 16 и 17 следует рассматривать как основной стержень, который будет скреплять уточненную физическую теорию прогноза волн.

Сейчас мы следили за развитием волн на море, полностью охваченном штормом одной и той же силы. Незадолго перед этим исследовали поведение мертвой зыби на море, на котором всюду наступил штиль. Посмотрим теперь, как должна себя вести мертвая зыбь, выходящая из ограниченного штормового района в район штиля.

Эта новая задача решается также с привлечением теоремы о моменте количества движения. Точное решение ее весьма затруднительно и может быть осуществлено лишь в применении к частным случаям посредством счетно-решающих машин. Приближенное решение не представляет никаких трудностей и показывает, что в данном случае не может существовать устойчивая длина зыби: по мере продвижения вглубь штилевого района, вместе с естественным уменьшением высоты волн, здесь должно наблю-

даться чрезвычайно резкое нарастание длины мертвой зыби, нарастание ее периода. При некоторых местных условиях период зыби, пришедшей издалека, от штормового района, может достигнуть 1—2 минут.

Колебания вод с такими громадными периодами действительно наблюдаются на некоторых морях. Разумеется, невозможно видеть вертикальные колебания с таким периодом без помощи специальных приборов, но горизонтальные колебания воды при этом оказываются настолько мощными, что в некоторых особых условиях могут срывать со швартовов корабли, стоящие у причала.

Возможности исследований, открытые перед нами штормовым бассейном, далеко не исчерпаны.

Прежде всего, уже во время печатания этой статьи в журнале «Природа», удалось распространить теорию ветровых волн на мелководное море. Физические явления, ограничивающие здесь высоту волн, оказались совсем иными: волны на мелководье нарастают до таких размеров, при которых энергия, получаемая от ветра, почти полностью расходуется при разрушении волн под действием мелководья (лишь небольшая часть — за счет внутреннего трения). В связи с этим, оказалось, что предельная высота волн на мелководье пропорциональна первой степени скорости ветра относительно бегущих волн. Наблюдения подтверждают такой вывод.

Вслед за тем ждет решения задача о законах перехода двумерной волны (первоначально возникающей на воде) в трехмерную, а при мощном развитии штормовых волн — снова в двумерную форму.

Есть основания полагать, что все выводы, о которых была речь в настоящей статье, легко обобщатся на трехмерную форму волн.

Гулко несется в институтском поселке уверенный говор моторов на штормовом бассейне. После каждого дня работ не один раз спросит себя экспериментаторы: что принес этот день? какие сомнения разрешил и какие сомнения родились вновь?

И жизнь идет, и в радостном нетерпении ожидается завтрашний день советской науки.



СВЯЗАННЫЙ АЗОТ

Профессор Д. А. Эштейн

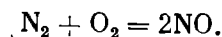


Зеленым растениям для синтеза белковых веществ необходимы минеральные соединения азота — соли азотной кислоты и аммонийные соли. Растения извлекают их из почвы. Часть использованного растениями азота возвращается в почву с растительными остатками и навозом; в почве органические вещества, содержащие азот, при участии бактерий вновь превращаются в минеральные соединения. Убыль же азота восполняется в природе путем связывания атмосферного азота: небольшое количество азотных соединений образуется под действием грозových электрических разрядов; значительно большую роль играет связывание азота некоторыми видами бактерий. Но в современном сельском хозяйстве этих источников азота недостаточно — необходимы минеральные азотные удобрения. Только используя их, можно поднять плодородие почвы.

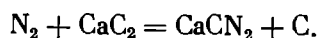
На земном шаре известно лишь одно крупное скопление связанного азота — месторождения селитры в Чили. В природе, однако, имеется другой, неисчерпаемый источник для получения азотных соединений — это свободный азот атмосферы, но он «инертен», его чрезвычайно трудно соединить с другими веществами. Поэтому открытие промышленных способов связывания атмосферного азота в первые два десятилетия текущего века можно рассматривать как одну из крупнейших побед человека над природой.

В промышленности были испробованы различные способы связывания азота: дуговой, цианамидный и аммиачный.

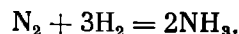
При дуговом способе азот связывается с кислородом в пламени электрической дуги с образованием окиси азота:



Цианамидный способ состоит в связывании азота при высокой температуре с карбидом кальция и образовании цианамидкальция:



При аммиачном способе азот связывается с водородом с образованием аммиака:



Из всех этих способов экономически наиболее целесообразным оказался третий, впервые осуществленный в 1913 г.; в настоящее время он является практически единственным способом связывания атмосферного азота для получения азотных удобрений.

Современный химический комбинат азотной промышленности охватывает производство водорода и азота, синтез аммиака, его окисление в азотную кислоту и производство азотных солей. В настоящей статье мы остановимся преимущественно на

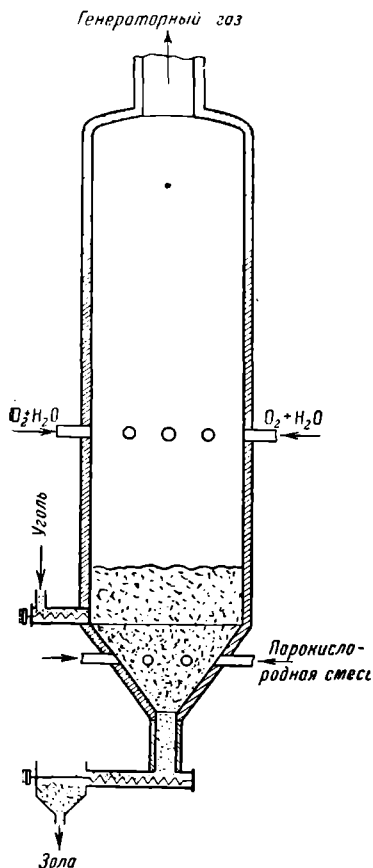
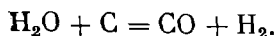


Рис. 1. Схема газогенератора с «кипящим слоем» без колосниковой решетки

водства водорода уделяется в настоящее время особенно большое внимание.

Восстановление водорода из воды требует затраты значительного количества энергии. Способ электрохимического восстановления приемлем, лишь если в данном районе нет сырья для получения водорода другими способами и при наличии дешевой энергии гидроэлектростанций. Значительно более экономичен химический метод восстановления водорода из воды, получивший широкое применение в промышленности: водяной пар продувается через слой раскаленного твердого топлива (газифицируют топливо), в результате чего образуется смесь водорода и окиси углерода, или водяной газ:

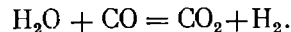


наиболее важных достижений азотной промышленности последних лет.

Производство азота и водорода. Получение водорода и азота — первая стадия производства азотных соединений. Азот получается преимущественно путем сжигания воздуха — в воздухе содержится приблизительно 78% азота — и последующей перегонкой.

Значительно сложнее получить водород, стоимость которого играет решающую роль в экономике производства азотных соединений. Поэтому проблеме произ-

водной газ смешивают с водяным паром, и при повышенной температуре в присутствии катализаторов окись углерода с парами воды дает дополнительное количество водорода:



Сначала для получения водорода этим способом расходовали дорогой каменноугольный кокс. Но позднее было найдено, что можно успешно осуществлять процесс, применяя любое природное или искусственное твердое топливо, в том числе и менее ценные мелкозернистые многозоленные бурые угли. Тем самым была значительно расширена база для производства водорода. Одним из наиболее эффективных способов, посредством которого была разрешена эта проблема, был способ газификации топлива «в кипящем слое». Через слой мелкозернистого топлива продувают смесь водяного пара и кислорода с такой скоростью, что частицы топлива, приходя в движение, витают в разрыхленном слое, но не выносятся из него током газовой смеси. Каждая частица энергично омывается газовым потоком, в результате чего процесс образования газа протекает значительно быстрее, чем в обычном плотном слое топлива.

Благодаря увеличению скорости газификации генераторы «с кипящим слоем» превосходят во много раз по мощности обычные. Вследствие перемешивания образующиеся продукты сухой перегонки топлива тут же в слое вступают в химические реакции, благодаря чему удается получать из природного топлива чистый водород с малым содержанием метана — примеси, нежелательной для синтеза аммиака.

В обычных генераторах слой топлива покоится на вращающейся колосниковой решетке, которая служит для распределения дутья в слое и для механического удаления золы. Для генератора «с кипящим слоем» колосниковая решетка не нужна — слой поддерживается давлением дутья, а зола оседает в расположенный внизу генератора бункер, из которого затем удаляется (рис. 1).

В производстве водорода широко применяется кислород для газификации топлива. Однако, несмотря на усовершенствование способов производства, применение кислорода сильно удорожает стоимость получаемого газа. Поэтому представляют интерес

также и способы, позволяющие непрерывно и быстро осуществлять производство водяного газа без применения кислорода. Поступают, например, так: газифицируют топливо последовательно в двух генераторах. Топливо раскаливается при взаимодействии с продуваемым через генератор воздухом. Раскаленное топливо «переливается» во второй генератор, в котором при продувании водяного пара образуется водяной газ.

Способ обработки твердых материалов «с кипящим слоем» широко применяется в промышленности, например при каталитическом крекинге нефтепродуктов¹.

Большое значение имеет разработанный еще в двадцатых годах способ получения водорода из коксового газа (в котором содержится до 60% водорода) посредством постепенного охлаждения газа до температуры, близкой к -200° . При этом

все его компоненты, за исключением водорода, сжижаются, так как имеют более высокие температуры кипения (рис. 2). Водород, имеющий температуру кипения более низкую (-253°), остается в виде газа. Этим способом в районах расположения коксо-химических заводов получают дешевый и чистый водород. Однако при этом размеры производства водорода лимитируются ресурсами коксового газа.

Крупнейшим шагом вперед в развитии техники производства водорода явилась разработка методов его получения из природных газов. Долго не удавалось создать способа, соответствующего современным требованиям. Полученный водород оказывался загрязненным метаном, сажой, приходилось

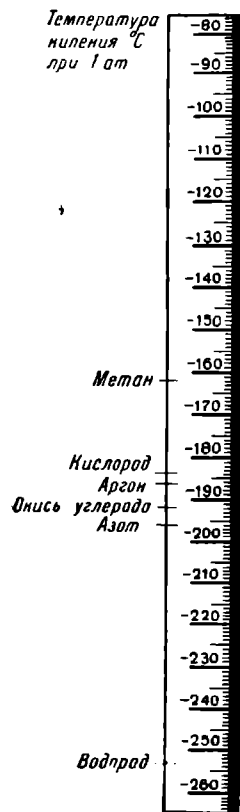


Рис. 2. Шкала температур кипения компонентов коксового газа

¹ См. «Природа», 1955, № 4, стр. 41—50.

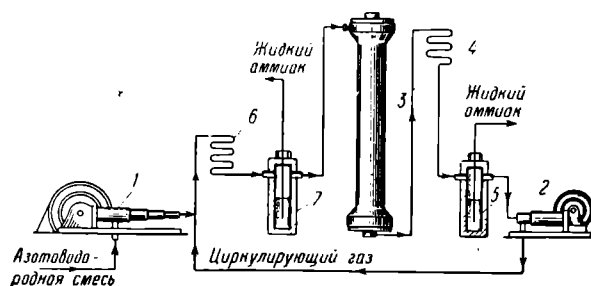
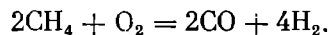


Рис. 3. Схема производства синтетического аммиака при давлении около 300 ат. 1 — компрессор; 2 — циркуляционный насос; 3 — колонна синтеза аммиака; 4 — водяной холодильник; 5 — газоделиватель; 6 — аммиачный холодильник; 7 — газоделиватель

применять аппаратуру периодического действия для проведения эндотермических реакций при высоких температурах. В период второй мировой войны были построены установки для получения водорода из метана природных газов в аппаратуре непрерывного действия. Но для их сооружения требовались очень дорогие высоколегированные стали. В последние годы разработаны более совершенные способы переработки метана. К их числу относится способ так называемого неполного окисления. Сущность его такова: метан сжигается в смеси с чистым кислородом в таких условиях, что часть метана тут же реагирует с продуктами горения, восстанавливая водяной пар до водорода и двуокиси углерода до окиси углерода:



Смесь водорода и окиси углерода перерабатывается далее обычными методами. Конечная стадия процесса — промывание газа жидким азотом. Неполное окисление метана проводится с участием катализатора при относительно низких температурах (до 900°) или без катализатора при более высоких температурах (до 1200°).

Большой интерес для получения водорода представляет использование газовых смесей нефтеперерабатывающих заводов. Эти смеси богаты водородом, например газ, образующийся при крекинге на платиновом катализаторе, содержит до 93% водорода. Для получения азото-водородной смеси такой кре-

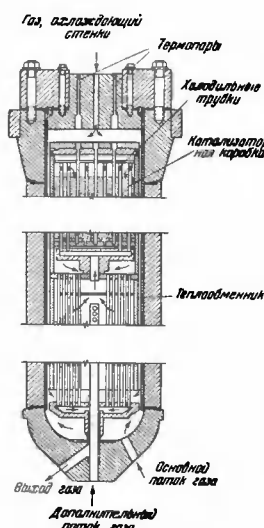


Рис. 4. Колонна синтеза аммиака

изведено около 3,5 млн. *т* синтетического аммиака, из них 54% — из водорода, полученного путем газификации твердого топлива в генераторах, 27% — из коксового газа и 16% — из водорода, полученного электролизом воды. На все остальные методы приходилось только 3%. Между тем из 5 млн. *т* аммиака, произведенного в 1953 г., на долю аммиака, полученного из водорода генераторного газа, приходится уже только 37%, из коксового газа — 22%, электролизного водорода — 14%, а 26% — на долю аммиака из водорода природного газа. При этом не только почти все новое строительство ведется на базе природного газа, но частично генераторные установки на азотных заводах заменяются установками, использующими природный газ.

Синтез аммиака. Вторая стадия производства азотных удобрений — это процесс соединения азота с водородом, т. е. синтез аммиака. Особенностью взаимодействия водорода с азотом является то, что оно протекает при высоком давлении и высокой температуре. Но и при этих условиях лишь небольшая часть исходных веществ вступает в реакцию, большая же часть азота и водорода остается непрореагировавшей. Поэтому для промышленного проведения процесса пришлось решить много новых сложных и необычных для химической промышленности задач. В особенности трудным пред-

ставлялось конструирование аппарата для проведения реакции синтеза — ведь до сих пор еще не известны стали или какие-либо другие материалы, которые могли бы длительно сохранять механические свойства при высоком давлении и высокой температуре в условиях действия водорода, азота и аммиака. Потребовалось вновь разработать и осуществить технологическую схему с циркуляцией реагирующей смеси, позволяющую полнее использовать исходные вещества (рис. 3). Все эти задачи были успешно решены.

Первоначально заводы синтеза аммиака были оборудованы маломощными колоннами синтеза (до 10 *т* аммиака в сутки). Внутренние детали колонн, работающие при высоких температурах и агрессивном действии реагирующих веществ, быстро изнашивались, катализатор также действовал непродолжительное время. Приходилось часто останавливать аппараты для смены катализатора, ремонта и замены пришедших в не-

годность деталей.

Но глубокая теоретическая разработка и громадный промышленный опыт помогли создать новые, более совершенные машины и аппараты и правильно выбрать параметры процесса.

Большой интерес представляет вопрос о том давлении, под которым наиболее целесообразно проводить реакцию синтеза аммиака. С повышением давления выход аммиака увеличивается, растет скорость реакции. Ранее было широко распространено мнение, что синтез аммиака целесообразно про-

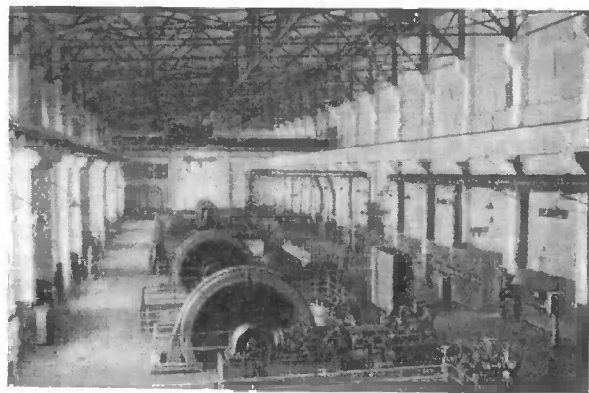


Рис. 5. Часть машинного зала цеха синтеза аммиака. Справа — щиты управления

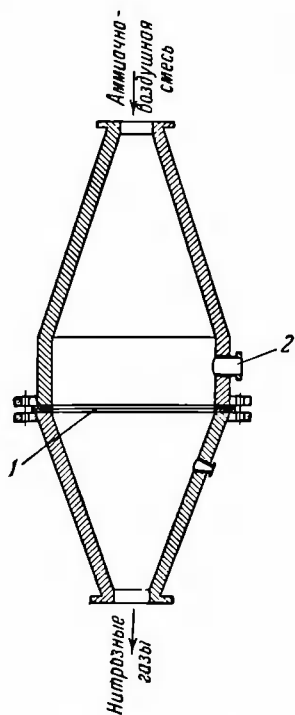


Рис. 6. Контактный аппарат для окисления аммиака. 1 — катализатор — платино-родиевые сетки; 2 — смотровое стекло

устойчивость и длительность работы аппарата оказывает выбор температуры для слоя катализатора — она не должна быть чрезмерно высокой и не должна подвергаться резким колебаниям.

Важнейшее условие высокой производительности — чистота исходной газовой смеси. В этом направлении достигнуты большие успехи. Очищенная азото-водородная смесь не содержит сернистых соединений, содержание кислорода и кислородных соединений в ней очень мало. Тем не менее, катализатор, употребляемый для синтеза аммиака, с течением времени теряет свою активность. Недавно было установлено, что в катализаторе, проработавшем около 9 лет, накопилось значительное количество сернистых соединений. Единственным источником серы можно было считать смазочные масла, с которыми соприкасается газовая смесь в цилиндрах компрессоров. Ничтожное количество паров смазочного масла попадает, несмотря

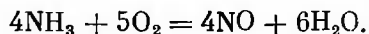
на тщательное фильтрование, в колонну синтеза аммиака, что и приводит постепенно к отравлению катализатора.

Колонны синтеза аммиака (рис. 4) в настоящее время значительно укрупнены — изготавливаются колонны высотой до 18 м; наряду с кованными употребляются также колонны, сваренные из листов, с внутренним диаметром до 1,2 м. Мощность их достигает до 160 т аммиака в сутки, а длительность безостановочной работы приближается к 10 годам. Сконструированы колонны, в которых тепло реакции синтеза используется для производства водяного пара. Управление процессом автоматизировано (рис. 5).

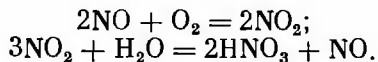
Очень большое значение придается длительности работы аппаратов без остановки их на ремонт и для смены катализаторов. Существенное влияние на

длительности работы аппаратов без остановки их на ремонт и для смены катализаторов.

Производство азотной кислоты. Третья стадия производства азотных удобрений — процесс получения азотной кислоты из аммиака. Аммиак сначала окисляется в окись азота при участии катализаторов:



Затем окись азота окисляется в двуокись азота, которая, взаимодействуя с водой, дает азотную кислоту:



Таким способом получают разбавленную азотную кислоту, которая идет для производства азотных удобрений.

Первая стадия процесса — окисление аммиака кислородом воздуха — осуществля-

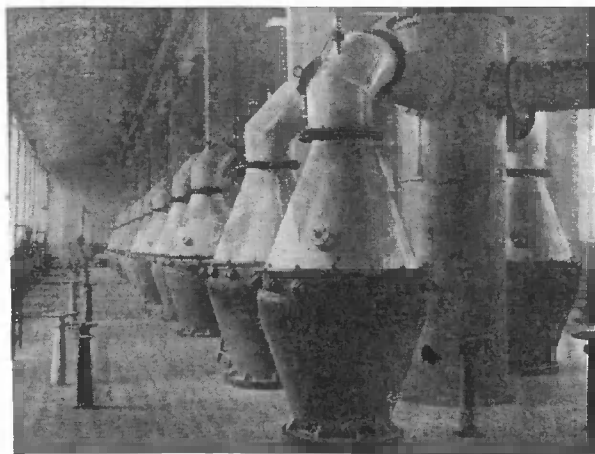


Рис. 7. Контактное отделение цеха азотной кислоты

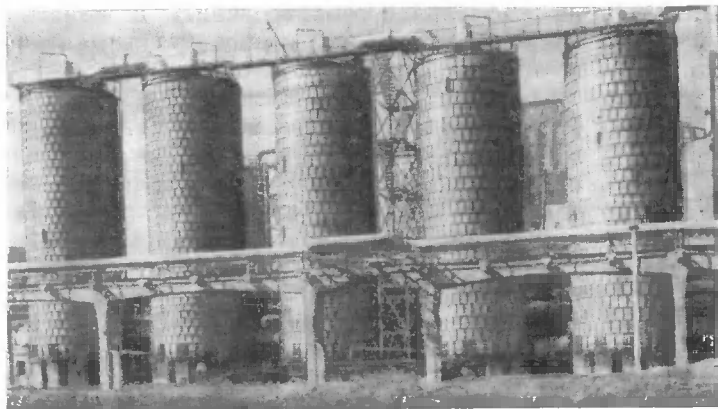


Рис. 8. Поглотительные башни в цехе азотной кислоты

ется в контактном отделении цеха азотной кислоты (рис. 6 и 7). Реакция протекает с выделением значительного количества тепла. Используя тепло для получения водяного пара, можно полностью покрывать потребность в энергии всего цеха.

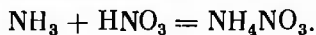
Так как окись азота при атмосферном давлении окисляется очень медленно, то приходится пропускать газовую смесь последовательно через несколько больших башен из хромоникелевой стали (рис. 8). С повышением давления скорость этой реакции очень быстро растет. Проводя процесс при повышенном давлении, можно значительно уменьшить объем башен. Еще в двадцатых годах были построены очень компактные установки для производства азотной кислоты при давлении 9 ат, но они требуют большого расхода энергии на сжатие воздуха. Для снижения расхода энергии устанавливают турбины, приводимые в движение сжатыми газами, покидающими поглотительные башни. Однако расчеты показывают, что наиболее целесообразны с экономической точки зрения установки для производства азотной кислоты при небольшом давлении в 1,5—3 ат. Эти установки получают в настоящее время широкое распространение.

Часть азотной кислоты потребляется для нитрования органических веществ в производстве красителей, фармацевтических препаратов, взрывчатых и других веществ. Для этих целей необходима концентрированная азотная кислота. Раньше ее получали из разбавленной кислоты путем пере-

гонки в смеси с концентрированной серной кислотой. Сейчас все шире получает распространение более передовой способ непосредственного получения концентрированной кислоты из окислов азота, кислорода и воды при давлении в 50 ат (рис. 9).

Азотнокислотные цехи, так же как и аммиачные, полностью автоматизируются, что не только повышает производительность труда, но также и обеспечивает более строгое соблюдение режима протекания технологических процессов.

Производство азотных удобрений. Заключительная стадия работы азотного завода — производство удобрений. Раньше в качестве азотных удобрений применялись преимущественно природный нитрат натрия — NaNO_3 (чилийская селитра) и сульфат аммония — $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (побочный продукт коксохимического производства). Но из синтетического аммиака целесообразнее производить аммиачную селитру путем нейтрализации аммиака азотной кислотой:



Для ее производства не требуется дополнительных материалов, содержание азота в ней велико (в чистой аммиачной селитре 35 % азота), ценно наличие в удобрении двух форм азота — аммонийного и нитратного. Но аммиачная селитра обладает существенным недо-

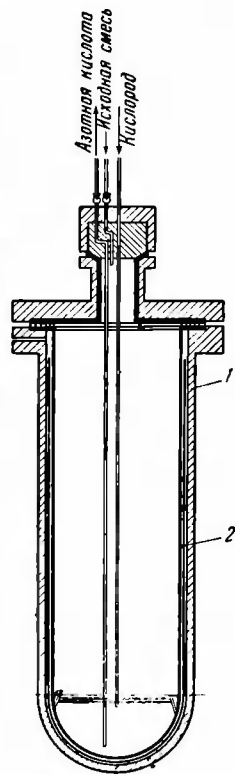
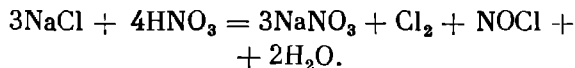


Рис. 9. Схема автоклава для получения концентрированной азотной кислоты из двуокиси азота, кислорода и воды при давлении в 50 ат. 1 — корпус автоклава; 2 — реакционный стакан из чистого алюминия

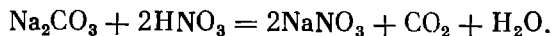
статком — способностью слеживаться. В последние годы этот недостаток удалось устранить путем гранулирования аммиачной селитры с добавками, которые препятствуют ее слеживанию (некоторые красители, соли).

Первоначально процесс нейтрализации аммиака азотной кислотой во избежание разложения образующейся аммиачной селитры проводился при охлаждении. Но исследования показали, что можно проводить процесс и при температуре кипения растворов аммиачной селитры без каких-либо потерь азота. Это позволило применить в производстве аммиачной селитры аппараты, в которых тепло реакции нейтрализации используется непосредственно для концентрирования растворов аммиачной селитры (рис. 10). Если к тому же аммиак и азотную кислоту предварительно подогревать, то можно испарить почти всю воду и получить селитру сразу в расплавленном состоянии.

Кроме аммиачной селитры, производятся натриевая, калийная и кальциевая селитры, мочевины, аммофос и другие удобрения. Большой интерес представляют новые способы получения натриевой и калийной селитры непосредственно из хлоридов натрия и калия, например, путем взаимодействия поваренной соли и азотной кислоты при повышенной температуре:



В качестве побочного продукта получается хлор. Сейчас для получения этих селитр расходуются дорогие продукты — сода или щелочи. Натриевая селитра, например, получается по реакции:



Наряду с твердыми азотными удобрениями применяют и жидкие — аммиак и раствор аммиачной селитры, в котором дополнительно растворен аммиак.

Получение азотной кислоты и азотных удобрений непосредственно из воздуха. Как было уже указано, дуговой способ производства азотной кислоты был оставлен ввиду его неэкономичности — для связывания 1 т

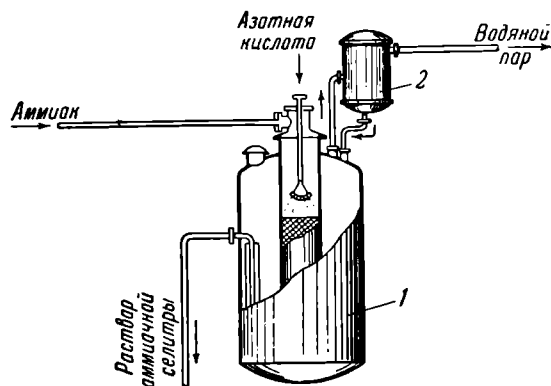


Рис. 10. Схема установки для производства аммиачной селитры при атмосферном давлении с использованием тепла нейтрализации. 1 — реакционный аппарат; 2 — брызгоуловитель

азота по этому способу расходовалось около 60 000 квч электроэнергии. Но из этого количества энергии только 3% затрачивалось непосредственно на эндотермическую реакцию синтеза окиси азота, остальная энергия терялась в окружающую атмосферу и частично использовалась для получения водяного пара. Нельзя ли снизить потери энергии? Некоторые возможности в этом направлении намечаются. Расход энергии можно значительно уменьшить, если снизить температуру реакции (2300° вместо 3500°) и проводить ее в аппарате, снабженном регенераторами тепла. Насадка регенератора нагревается уходящими из реакционной зоны аппарата горячими газами, которые сами при этом очень быстро охлаждаются. Тепло, аккумулированное насадкой, используется для подогрева воздуха, поступающего в аппарат. Насадка регенератора изготавливается из высокоогнеупорного материала, например из чистой окиси магния. Из полученного газа, содержащего 1—2% окиси азота, последняя извлекается посредством адсорбции на силикагеле. Десорбированная концентрированная окись азота используется для получения азотной кислоты. Возможно, что этот способ при дальнейшей разработке приобретет промышленное значение.

ПО ПУТИ МИЧУРИНА

Профессор С. Ф. Черненко



Имя Ивана Владимировича Мичурина завоевало заслуженную известность и признание среди всех работников биологических наук. Передовое материалистическое учение И. В. Мичурина стало достоянием широчайших масс. В эти дни я с особой благодарностью вспоминаю имя своего учителя Ивана Владимировича. Мне посчастливилось более 9 лет работать под его непосредственным руководством, более 20 лет перед этим быть связанным с ним перепиской.

Работая с 1902 г. на Украине селекционером-одиночкой, я долгое время ниоткуда и ни от кого не получал никакой поддержки своим селекционным начинаниям. Переписка с И. В. Мичуриным, в то время тоже одиноким и не признанным официальной царской наукой, вселяла в меня уверенность в необходимости продолжать любимое дело. К 1917 г. мною было выведено шестнадцать сортов яблонь и один сорт груши. Многие из них получили высокую оценку Ивана Владимировича, а одному он лично дал название — «Пепин Черненко», отметив его как «перворазрядный выставочно-торговый сорт».

В 1926 г. я, по приглашению Ивана Владимировича, переехал к нему в Козлов (ныне Мичуринск) и с тех пор непрерывно работаю в Центральной генетической лаборатории его имени, в отделе селекции семечковых пород.

И. В. Мичурин поставил передо мною

задачу—создать такое разнообразие сортов яблони, которое позволило бы населению нашей страны употреблять свежие плоды в течение круглого года. Над этой проблемой выведения раннелетних и позднезимних сортов я и работаю все это время.

ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ И ВЫБОР ИСХОДНЫХ ФОРМ

Имеющийся в производстве набор сортов яблонь не может вполне удовлетворить все возрастающие потребности нашего плодводства. Сорта И. В. Мичурина и его последователей в значительной мере дополнили этот пробел, но, вследствие разнообразных почвенно-климатических особенностей нашей Родины, универсальных сортов, одинаково хорошо приспособленных к различным условиям, быть не может. Поэтому в настоящее время большое значение имеет выполнение завета И. В. Мичурина— для каждого района выводить свои сорта.

Создание сорта начинается с выбора производителей. И. В. Мичурин придавал большое значение правильному подбору родительских форм. Он подчеркивал, что к решению этого вопроса надо подходить не механически, а на основе глубокого анализа скрещиваемых пар, а также особенностей районов, в которых выводится новый сорт.

При выборе исходных форм в средней и



Сбор урожая яблок



Слева — вишня Рогнеда, сорт И. В. Мичурина, Мичуринский участок ВСХВ. Справа — виноград комнатный выведенный методом Мичурина, Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. Посредине — слива Фиолетовая, сорт Х. К. Еникеева и В. Н. Ефимова; внизу — слива Ренклюд северный, сорт Х.К. Еникеева. Селекционный участок «Последователи Мичурина» ВСХВ



северной зоне селекционер должен поставить в основу своей работы в первую очередь выносливость сорта. На юге есть много выдающихся сортов, но, созданные под воздействием южного климата, в иных условиях они оказываются неморозостойкими и теряют свои ценные свойства. Мы же должны выводить свои выносливые сорта, по качеству плодов стоящие не ниже южных.

В своей деятельности я руководствуюсь указаниями и опытом И. В. Мичурина — стремился и стремлюсь создавать новые сорта, обладающие лучшими качествами, чем их родители.

Приступая к выведению новых сортов яблонь на Украине, я учитывал достоинства и недостатки имеющегося набора сортов, уделяя особое внимание вопросам зимостойкости.

В качестве материнских форм в разные годы были использованы Антоновка обыкновенная, Антоновка каменичка, Апорт, Боровинка, Печинка литовская, СклЯнка, Добрый крестьянин и др., а из местных сортов — Кривоспичее, Лимонное, Путивка, Волошка, Осеннее сладкое и др. В качестве опылителей брались преимущественно южные сорта: Снежный кальвиль, Ренет Ландсберга, Бельфлер желтый, Ренет Симиренко, Розмарин белый, Ренет Бурхардта, Графенштейнское красное и др. В более редких случаях гибридизация проводилась без участия южных сортов, а только в пределах русских, например Антоновка с Бабушкиным, или русских и местных: Белый налив с Белым шипом.

В тот период я поставил перед собою задачу создать сорта в основном зимних сроков созревания. Они должны были обладать хорошей зимостойкостью, урожайностью, иммунитетом, плодами высоких вкусовых достоинств и красивого внешнего вида.

Ознакомившись в 1925—1926 гг. с результатами этих работ и, в частности, с выбором исходных форм для гибридизации,



Селекционный сад Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина

И. В. Мичурин вполне одобрил этот выбор. В Мичуринске выбор родительских пар и гибридизация проводились по следующим основным направлениям (группами скрещиваний): среднерусские сорта скрещивались с южными; среднерусские сорта — со среднерусскими; среднерусские сорта — с мичуринскими; мичуринские сорта — с мичуринскими, среднерусскими и южными; китайки и си-

бирки — с южными, среднерусскими и мичуринскими сортами; заплодоносившие гибриды — повторно, с исходными формами и между собою.

За весь период работы мною были испробованы сотни комбинаций скрещиваний. При этом южные сорта использовались преимущественно в качестве опылителей, за исключением отдельных случаев, когда они имелись в виде прививок в кронах местных сортов и использовались в качестве материнских форм.

При выборе исходных форм селекционер-плодовод сталкивается с целым рядом затруднений, вытекающих из самой природы плодовых растений, в частности яблони. Яблоня — гетерозиготная порода, т. е. произошла от форм, различных по своим наследственным особенностям. Громадное большинство сортов мы знаем только по тем качествам, которые они проявляют в садах и в работах селекционеров, происхождение же их остается для нас неизвестным. Кроме того, яблоня не скоро входит в пору плодоношения, что затрудняет быстроту проверки поставленных задач.

Судить о сорте как об исходной форме только по имеющимся у него качествам не всегда можно. Многие сорта примерно одинаковых достоинств дадут неравноценное потомство. Правильная оценка может быть получена лишь после использования сорта в гибридизации и изучении его сеянцев.

Большой интерес представляло изучение



Студенты на практике в саду Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина

среднерусских сортов как исходных форм для гибридизации. Мы долго не знали (да и теперь не знаем) происхождения этих сортов, истории их формирования, а следовательно, и их потенциальных возможностей. Трудно было, не проверив на практике, заранее сказать, какие результаты получатся от скрещивания среднерусских сортов между собою. Многие среднерусские сорта обладают целым рядом положительных свойств: зимостойкостью, урожайностью, иммунитетом и пр. Качество плодов у них различное, у некоторых вполне хорошее. Но как бы ни был совершен сорт, постоянно размножаясь только вегетативно на чужих корнях, подвергаясь воздействию разных условий, он постепенно начинает изменяться к худшему, легче подвергается грибным и другим заболеваниям, становится менее морозостойчивым, хуже плодоносящим, т. е. стареет и вырождается. У таких сортов, как Черное дерево, Боровинка, Белый налив, Кальвиль белый зимний, признаки вырождения налицо.

Естественно поэтому возникло желание путем гибридизации не только «возродить» ценные старые сорта, не только объединить положительные свойства родителей, но и добиться получения лучших качеств в их потомстве. При этом мы предполагали, что формирование среднерусских сортов шло не в одном месте, а в различных географических точках, и что несколько отличающиеся внешние условия создавали сорта, различные по своей наследственности. Скрещивая

эти сорта, например в Мичуринске, можно было надеяться на проявление в потомстве более богатых наследственных свойств, чем те, которыми обладали сами родительские пары. Окончательно ответить на этот вопрос могли лишь опыт, практика.

Теперь, после длительной селекционной работы, можно сказать, что многие среднерусские сорта оказались ценными исходными формами для гибридизации. Скрещиванием их с южными предполагалось повысить их вкусовые качества. Привлекая для скрещивания мичуринские сорта известного происхождения, мы ставили задачу передать от них потомству большую их скороплодность, урожайность и другие ценные свойства. Китайки и сибирки использовались для получения зимостойкого потомства.

Когда заплодоносили гибриды, их начали скрещивать с южными сортами и между собою. И. В. Мичурин придавал особенное значение повторным скрещиваниям, особенно среди гибридов, только начинающих плодоносить. Пластичность молодых сеянцев дает возможность при опылении их высококачественными сортами еще больше усилить и улучшить их ценные свойства в потомстве. Кроме того, здесь мы имеем полное представление о происхождении второго поколения, следовательно, больше оснований получить хороший сорт, а не только надеяться на случайные счастливые результаты.

Не все, даже близкородственные пары скрещиваний, дают равноценные результаты при выращивании сеянцев в одинаковых



Рейет колхозный

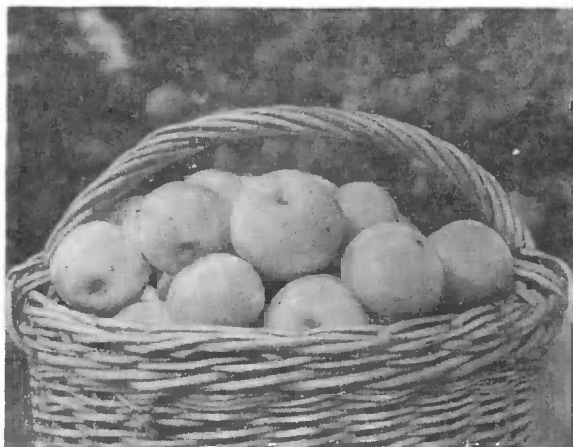
условиях почвы, агротехники, микрорельефа. Так, Антоновка и Пепин лондонский оказались прекрасной исходной парой, а Коричное и Пепин лондонский — только посредственной. Аналогичную картину мы наблюдали при использовании в качестве материнских сортов Коричного и Боровинки. Плоды Коричного по вкусовым качествам выше плодов Боровинки, но при гибридизации Боровинка как материнский сорт дает лучшие результаты.

Мы не утверждаем, что такое явление может быть установлено при использовании указанных пар и в других местах. И. В. Мичурин подчеркивал, что природа при своем творческом многообразии в потомстве не повторяется, но творит все новое и новое. Окружающие условия меняются и, несомненно, накладывают свой отпечаток на формообразовательный процесс. Тем не менее, тот факт, что при скрещивании родственных пар получаются неодинаковые результаты, говорит о различной наследственной основе этих сортов. Больше того, от скрещивания одних и тех же пар в разные годы получаются также далеко не одинаковые результаты.

Этот факт говорит о том, что характер внешних условий как до, так и после гибридизации существенно сказывается на формировании завязей. На результатах скрещивания сказывается здоровье маточных деревьев, агротехника и пр.; все эти факторы находились в постоянном взаимодействии при развитии нового организма. Несомненно, эти же условия до слияния половых клеток влияют на степень их жизнеспособности, а после — на зиготу, т. е. клетку, образующуюся от их слияния, и внутренние качества будущих растений, формирующихся в зародышах семян.

СЕЯНЦЫ, ИХ ФОРМИРОВАНИЕ И ОТБОР

Задачи раннего отбора. Всестороннее изучение гибридов надо начинать с самого раннего периода их развития. Только такой подход позволит рано подметить ценные признаки у отдельных растений, а при уклонении их в нежелательную сторону — своевременно изменить условия воспитания. При наличии же огромного числа селекционных сеянцев, естественно, невозможно внимательно изучать каждое растение в отдельности. Кроме того, выращивание всех гибридов с доведением их до плодоношения —



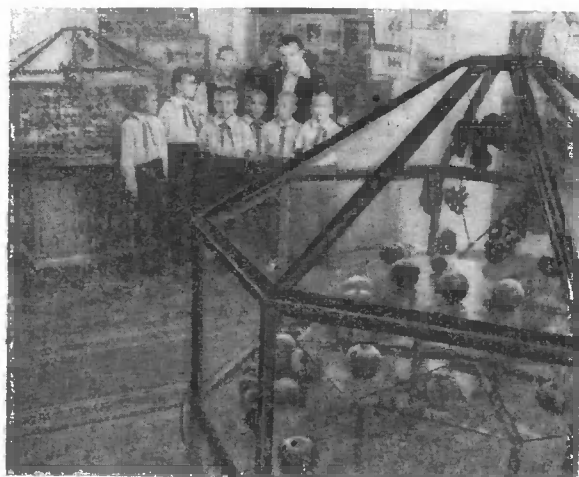
Раннелетний сорт Июльское

дорого стоящая работа. Поэтому отбор растений в раннем возрасте имеет большое практическое и теоретическое значение.

И. В. Мичурин уделял большое внимание раннему отбору. Эта работа очень ответственна, она требует глубокого знания биологии развития молодых гибридов и их исходных форм. Но при внимательном изучении растений и известном опыте она вполне доступна каждому селекционеру. Трудности раннего отбора многолетних растений заключаются в постепенном формировании и проявлении сеянцами своих качеств. Облик гибрида под влиянием внешних условий и времени изменяется, особенно в первые годы роста. Одни растения изменяются сильнее, другие — меньше; одни со временем улучшают свои качества, у других бывает ухудшение, хотя последнее наблюдается реже. Это интересное и важное биологическое явление еще не достаточно изучено.

Чем же руководствоваться при подходе к отбору гибридных сеянцев, столь разнообразных по своему происхождению, и на чем основывать отбор? Этот вопрос нельзя решать в отрыве от условий существования сеянцев. Несмотря на трудности, у нас есть полная возможность практически верного подхода и решения. Сводится это к выявлению у гибридов суммы признаков, коррелированных с культурными свойствами данной породы.

Селекционер-плодовод, хорошо знакомый с биологией культурных сортов и родона-



Пионеры в Музее им. И. В. Мичурина

чальными дикими видами, быстро ориентируется и скоро найдет, в общем, правильный путь. Знание же сортов-производителей в отдельности позволяет еще более верно оценить достоинства гибридных семян и не только целых групп и комбинаций, а и отдельных особей. Этим принципом преобладания у семян признаков культурности, при сопоставлении с особенностями исходных форм, в каждом отдельном случае руководствовался и я.

Мною была проведена с 1928 г. большая работа по описанию и анализу гибридных семян в раннем возрасте. Правильность оценки каждого растения проверялась в последующие годы (в двух-трехлетнем возрасте), окончательная же проверка качеств гибридов была сделана по плодоношению через 10—15 и даже 20 лет. В основу раннего отбора и описания были положены наиболее культурные морфологические признаки семян, которые выделяли его среди других. Каждая по происхождению группа гибридов и внутри нее каждое растение изучалось, осматривалось и описывалось отдельно. На выделявшиеся своими лучшими качествами семена обращалось особое внимание.

Каждый селекционер может по-своему подходить к оценке семян и их отбору. Я изложу здесь ту методику, которая помогла мне еще в 1928 г. разобраться в массе, на первый взгляд, так похожих и в то же время таких разнообразных гибридных растений, а

главное, в большинстве случаев, правильно определить лучшие из них, т. е. заглянуть в их будущее.

Признаки количественные и качественные. Все признаки можно разделить на две группы: одни удобнее выразить измерением — высоты, толщины, размера штамба, листа и пр.; это признаки количественные. Другие признаки приходится определять словесно, как, например, опушенность: сильная, средняя, слабая; толщина листа: толстый, тонкий; его цвет, нервация, морщинистость и т. п.; это признаки качественные. Возможно, что и для этих понятий найдется со временем более удобный способ измерения, пока же приходится довольствоваться только словесным определением. Между тем эти признаки наиболее важны, так как они определяют особенно типичные свойства семян.

Было бы, однако, большой ошибкой производить отбор и оценку семян только по присутствию или отсутствию у них тех или иных признаков, без сопоставления их с родительскими формами. Общего шаблона при отборе не может быть, на что не раз указывал И. В. Мичурин. Поэтому в каждом отдельном случае необходимо подходить к растению с индивидуальной оценкой и в связи с сортовыми признаками родительской пары. Только при этих условиях мы найдем правильный путь для отбора.

В дополнение к общим определениям (хорошее, плохое, сильное, среднее и т. п.) я присоединил для большей наглядности к важнейшим из них оценку по пятибалльной системе, как уточняющую наши понятия, хотя, в свою очередь, тоже условную. Баллом 5 отмечалось самое лучшее качество, баллом 1 — самое худшее. Баллы 4, 3 и 2 соответствовали постепенному снижению качеств семян.

Общая оценка гибридов. Категория отбора. На основе анализа отдельных признаков вполне возможно составить представление о достоинствах того или другого семени в целом. Для такой общей оценки мною применялись условные категории отбора. В 1-ю категорию объединялись самые лучшие гибриды, «обещающие»; во 2-ю категорию — средние по достоинствам и в 3-ю — худшие.

Ранний диагноз семян возможен потому, что в растительном мире широко распространено явление корреляционной изменчивости — взаимозависимости одних

Цветение вишни
Краса севера, сорт
И. В. Мичурина.
Центральная гене-
тическая
лаборатория
им. И. В. Мичурина



Ветка цветущей
вишни



Цветение абрикоса
селекции
А. Н. Веняминова.
Научно-исследо-
вательский институт
плодоводства
им. И. В. Мичурина

признаков от других, когда при изменении одного свойства изменяется и другое или появлению одного качества сопутствуют другие. Корреляции имеют большое значение в селекции растений.

Наследование признаков в раннем возрасте гибридов. При изучении сеянцев разных комбинаций выяснилось, что далеко не все сорта яблони передают им свои признаки в равной степени. Это относится к обоим производителям: одни обладают большей индивидуальной силой наследственной передачи, другие — меньшей. Из среднерусских сортов по очень прочной передаче своих свойств на первом месте стоит Анис, на втором — Скрижапель и Боровинка, из мичуринских — Бельфлер-китайка, Шампанрен-китайка и Пеппин шафранный. Антоновка, наоборот, оказалась довольно податливой к влиянию других производителей. Это тем более удивительно, что Антоновка — такой же старинный сорт, как и Анис, давший немало разновидностей. Пеппинка литовская передает гибридам свой внешний облик, с тонкими, пониклыми, хорошо опушенными побегами и листьями.

Из южных сортов, применявшихся в качестве опылителей, сильной наследственной передачей признаков выделялись: Ренет Симиренко, Розмарин белый, Пармен зимний золотой, Кальвиль снежный, Бельфлер желтый, Ренет Ландсберга. Другие сорта в меньшей степени передавали свои признаки или подчинялись среднерусским и мичуринским сортам.

Проявление признаков родителей в гибридных сеянцах обнаруживается далеко не в одинаковой степени. По внешним признакам одни сорта доминируют над другими. Доминирование проявляется либо по линии матери, либо по линии отца. Не все старые среднерусские сорта одинаково сильны в непосредственной передаче своих признаков: одни прочно их передают, как Анис, другие слабо, как Антоновка.

При отборе сеянцев наиболее важным и надежным признаком среди многих других служит листва. Особенности листьев каждого сорта, помимо их формы, цвета, опушения и прочего, могут быть выражены определенным соотношением длины к ширине. В сеянцах взаимоотношение этих величин, как и других признаков, чаще всего зависит от доминирования одного из родите-

лей, и это отношение имеет сходство с такой же величиной у последнего.

Часть производителей дает гибриды только со смешанными признаками. Среди сеянцев, отклонившихся от производителей, встречаются формы, типичные для «дикарей», или совершенно культурные, но отличающиеся от родительской пары. Появление таких исключений, как и совершенно диких форм, находит объяснение в истории развития наших сортов — в их филогении. Сеянцев с высококультурными признаками в раннем возрасте бывает мало. Большинство явно отклоняется в сторону диких форм. При вынужденной задержке роста у формирующихся сеянцев возможно ухудшение признаков культурности. Влиянию внешних условий при воспитании гибридов надо придавать большое значение.

Результаты раннего отбора сеянцев должны окончательно проверяться в период плодоношения растений.

Проведенная работа показывает, что ранний отбор гибридных сеянцев яблони возможен. Многие сеянцы, по плодоношению выделенные в сорта, элиты и кандидаты в элиты, уже в одно-двухлетнем возрасте были отобраны как перспективные (Июльское, Суворовец, Успех, Нежное и др.). Наряду с этим, были случаи несовпадения раннего диагноза с качеством растений в более поздний период их развития. Это лишнее раз подчеркивает трудность отбора и необходимость дальнейшего углубленного изучения вопроса.

Зимостойкость гибридных сеянцев яблони. Зимостойкость — одно из наиболее важных хозяйственно-биологических свойств сорта. В условиях северных и средних областей нашей страны сорт, не обладающий зимостойкостью, теряет свою ценность. Для юга также не следует преуменьшать значение этого свойства плодовых пород. При изучении гибридных сеянцев яблони я исходил из указания И. В. Мичурина, что свойство зимостойкости начинает формироваться уже на ранних фазах развития особи. Поэтому наблюдения над сеянцами проводились систематически, начиная с первого года их жизни и до настоящего времени. При наличии большого числа селекционных сеянцев определение зимостойкости превращается в трудоемкую работу. Но, несмотря на это, данному вопросу мы уделяли самое серьез-

ное внимание, понимая его важность в деле выведения новых сортов. Зимостойкость гибридных семян нами изучалась главным образом полевым методом, который имеет много положительных сторон по сравнению с другими.

Для молодых гибридов была разработана 5-балльная оценка: балл 5 означал полную зимостойкость растения, отсутствие всяких повреждений; 4—небольшие повреждения однолетнего прироста; 3—повреждение одной трети прироста; 2—вымерзание части кроны; 1—вымерзание до корневой шейки; балл 0 означал полное вымерзание растения. У более взрослых гибридов с хорошо развитой кроной учет зимостойкости проводился подробнее. Отдельно отмечалось состояние однолетних приростов, почек, скелетных ветвей и штамба. Определение зимостойкости проводилось ежегодно, и лишь в особо мягкие, благоприятные зимы повреждения учитывались только выборочно, на отдельных, менее выносливых сеянцах.

Путь к созданию высокоценных зимостойких сортов, хорошо приспособленных к местным условиям, лежит через правильный выбор исходных форм, направленное воспитание и жесткую браковку всего худшего, невыносливого.

За полувековой период работы мною были использованы сотни разнообразных комбинаций скрещиваний. Остановиться подробно на каждой комбинации невозможно. Поэтому из большого фактического материала ниже будут приведены только итоговые данные.

Свойство зимостойкости в процессе индивидуального развития сеянцев формируется постепенно. Проявление выносливости гибридов, растущих еще на семенных грядках, не бывает типичным, установившимся, что естественно для несложившегося организма. Молодые растения часто дают буйный рост, затягивают вегетацию, и поэтому подмерзают даже те из них, которые по своей природе являются зимостойкими. Типичное проявление зимостойкости обнаруживается в последующие годы, после пересадки гибридов на постоянное место.

Зимостойкость гибридов зависит как от воздействия среды, так и от наследственных особенностей исходных форм. В процессе индивидуального развития сеянцев наследственные свойства родительских сор-



Излюбленное место прогулок И. В. Мичурина

тов проявляются по-разному, в зависимости от складывающихся внешних условий; при этом возникают сложные взаимоотношения организма и среды, которые никогда не остаются постоянными. Поэтому пытаться найти какие-либо математические выражения зависимости зимостойкости от исходных пар было бы грубейшей ошибкой. Объяснение этой зависимости с позиций мичуринской биологии интересно для теории и практики селекционного процесса.

В результате 25-летнего изучения зимостойкости гибридных сеянцев в Мичуринске, а также данных об исходных парах, можно сделать следующие выводы. Наиболее зимостойкие гибриды получены от скрещивания среднерусских сортов со среднерусскими (за 24 года вымерзло лишь 13,2% посева в 1928—1930 гг.). Гибридизация среднерусских сортов с южными дает значительно менее выносливое потомство (вымерзло 42,3%). Гибриды, произошедшие от скрещивания среднерусских сортов с мичуринскими, по зимостойкости занимают положение, промежуточное между указанными группами (вымерзло 33,6%).

Практика показала, что зимостойкость — одно из консервативных свойств растений.



Профессор С. Ф. Черненко в саду Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина

Это и понятно, так как от него зависит выживаемость растительных организмов в районах с низкими температурами. Поэтому, если в процессе филогенеза растения работали высокую зимостойкость (что имеет место у среднерусских сортов), то, несмотря на различия в других признаках, это свойство будет твердо передаваться потомству. Наоборот, если филогенез растений складывался в более теплых условиях, что характерно для южных сортов, то это не способствовало формированию зимостойкости. Вот почему при скрещивании среднерусских сортов между собой получаются более зимостойкие гибриды, чем от скрещивания среднерусских сортов с южными, независимо от иных особенностей тех и других групп сортов.

В ряде случаев наблюдаются и значительные отклонения в поведении гибридных семян, произошедших даже от одной и той же родительской пары. В зависимости от роли, которую играла исходная форма при скрещивании — опыляемого растения или опылителя, возрастала или снижалась зимостойкость гибридов. Материнская форма играет большую роль в передаче зимостойкости

потомства, чем отцовская, что особенно наглядно заметно при использовании одного и того же опылителя.

Привлечение южных сортов — Розмарина белого, Данцигского ребристого, Бельфлера желтого, Кальвиля снежного, Пармена зимнего золотого, Ренета Симиренко и других в качестве опылителей приводило к повышению процента незимостойких гибридов. Но и от таких, заведомо невыносливых опылителей получились отдельные вполне зимостойкие сеянцы, не отличавшиеся в этом отношении от растений, в происхождении которых участвовали устойчивые к морозам сорта. К таким сеянцам можно отнести Оранжевое (Боровинка ×

Ренет Симиренко), Суворовец (Антоновка × Ренет Симиренко), Боровинка ананасная (Боровинка × Ренет ананасный), Пармен северный и Партизанка (Боровинка × Пармен зимний золотой) и др. В то же время наблюдались случаи, когда отдельные сеянцы от вполне зимостойких сортов оказывались незимостойкими.

Здесь мы подходим к ряду еще не решенных биологических задач происхождения и природы наших сортов. Знание их углубило бы представление о наследственности у плодовых пород и, в частности, очень помогло бы селекционеру в подборе исходных форм и воспитании гибридных растений. Проявление наследственных свойств принимает порой совсем неожиданный характер. Примером этого может служить удивительный факт, когда от скрещивания двух незимостойких в наших условиях сортов получились зимостойкие гибриды (№ 1221 Кандиль синап × Розмарин белый и № 1240 Медвежье ушко × Кандиль синап).

Выделение новых сортов. Процесс создания новых сортов многолетних плодовых пород длителен и сложен; он требует от селекционера всей его жизни. У яблони от

посева семян до первого плодоношения проходит 8—12 лет и больше. Груши начинают плодоносить еще позднее. Выведение сорта начинается с выбора исходных форм. После прорастания семян наступает длительный период кропотливого изучения и воспитания гибридных сеянцев. До паступления плодоношения изучаются морфологические признаки, проводится ранний отбор, ежегодно исследуется зимостойкость, дифференцированно осуществляется направленное воспитание, которое включает влияние ментора и агротехники. Заключительным этапом первичного изучения является всесторонний анализ плодоношения гибридов. Это наиболее интересный период селекционной работы. В это время проводится окончательный отбор растений и выделение лучших растений, кандидатов в новые сорта. У нас принята следующая градация выделения: самые достойные по сумме хозяйственно-биологических признаков сеянцы выделяются в элиты, менее изученные или несколько худших достоинств — в кандидаты в элиты, еще менее изученные или имеющие некоторый недостаток, но представляющие интерес — в отборные сеянцы.

За время работы в Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина мною выведено 32 сорта яблони, 76 элит и 57 кандидатов в элиты. Кроме того, на Украине было создано 16 сортов яблонь и 1 сорт груши — Украинка. Из новых сортов 11 принято в стандарт, 33 находится в широком государственном сортоиспытании.

Поставленная передо мной Иваном Владимировичем задача в основном решена. Новые сорта обладают самыми различными сроками созревания — от раннелетних до позднезимних. К раннелетним относятся Июльское, Радость, Юнатка, Парадокс лет-

ний, Память Шевченко (созревают в конце июля — начале августа); к летним — Превосходное розовое, Смена, Грушовка новая, Любительская и др. (созревают в августе); к раннеосенним — Бархатное, Улыбка осени, Букетное (созревают в начале сентября); к осенним — Обильное, Налив алый, Титфлер, Нарядное, Подарок, Красавец и др. (созревают во второй половине сентября); к позднеосенним или раннезимним — Мичуринец, Тамбовское, Партизанка, Прогресс, элиты № 361, 231, 260 и др. (потребительский период начинается с 1—20 октября и длится до середины декабря — января); к зимним относятся: Первенец, Оранжевое, Звездочка, Фиолетовое, Пармен северный, Лауреат, Боровинка ананасная, Шафранное и др. (потребительский период наступает в ноябре — декабре и длится до середины февраля, в лежке могут сохраняться до марта); позднезимними сортами будут: Суворовец, Богатырь, Победа, Брат победы, Пепельное, Грушовка зимняя, Выставочное, Дочь Дианы, Успех (потребительский период наступает с середины декабря — января и продолжается до апреля — мая, у отдельных сортов до июня).

Большинство сортов украинской селекции зимние (Антоновка новая, Ренеты колхозный, украинский, круглый, Розмарин украинский, Катирен) и позднезимние (Пепин Черненко, Диана, Феникс, Ренет новый). Такие сорта, как Пепин Черненко, Богатырь и Успех, могут лежать до середины июня, а Июльское, Радость, Юнатка начинают созревать в конце июля.

Можно быть уверенным, что на основе учения И. В. Мичурина его последователи создадут еще много замечательных новых форм полезных растений, которые сделают жизнь человека богаче и ярче.



ЭКСПЕДИЦИИ И ПУТЕШЕСТВИЯ

В ЭКВАТОРИАЛЬНОМ ЛЕСУ АФРИКИ

Член-корреспондент Академии наук СССР П. А. Баранов



Группа советских ботаников, делегатов VIII Международного ботанического конгресса (Париж — Ницца, июль 1954 г.), посетила Французскую Гвинею — одну из восьми колоний Франции в Западной Африке, расположенную в тропической зоне, между 6 и 12° с. ш.

Экскурсия была организована специально для советских ботаников. Руководителем ее был крупный французский ботаник, знаток флоры тропической Африки, Андре Жак-Феликс. Экскурсия по маршруту протяжением около 3000 км продолжалась с 1 по 25 августа. Это была первая поездка не только советских, но и вообще русских ботаников в Западную Африку.

Советские ученые получили возможность детально ознакомиться с основными растительными формациями тропической зоны: с мангровой растительностью, различными типами африканской саванны, со смешанными лесами, вечнозеленым влажным экваториальным лесом — гилеей.

Своими впечатлениями о посещении этого замечательного леса делится с читателями «Природы» один из участников Международного ботанического конгресса.

В область влажного вечнозеленого экваториального леса, часто называемого также дождевым лесом, гилеей, а иногда и просто девственным лесом, мы вступили в районе Маденты, который расположен между 7 и 8° с. ш. Эти леса тянутся по южному побережью Гвинейского залива, с перерывом на территории Золотого Берега, где господствует более сухой климат. С Гвинейского побережья леса переходят через дельту р. Нигера в район бассейна р. Конго. Общая площадь, занятая в Африке гилеей, не менее 700 тыс. км², уступает лишь площади гилей Южной Америки (развитой главным образом в бассейне р. Амазонки).

В Африке нас больше всего манил именно экваториальный влажный лес. В наших воспоминаниях этот лес, где мы провели четыре дня (14—17 августа), навсегда останется

как грандиозный «зеленый океан». Только побывав в гилее, поймешь всю силу и красоту растительности, пышно развивающейся при обилии осадков и высокой температуре (в пределе 26—28°).

Буквально все «ниши жизни» в массиве экваториального леса заполнены. Первый, верхний ярус в нем составляют деревья-гиганты, поднимающие свои кроны на 40—60 м и даже выше. Под их кропами располагаются деревья второго яруса, затем — кроны третьего яруса, и так до пяти-шести ярусов. При таком многоярусном размещении древесных растений почвы достигает очень мало света, но и здесь, внизу, встречаются нетребовательные к свету травянистые споровые растения: папоротники, селлагинеллы, плауны.

О плотности и разнообразии древесной рас-

тельности африканской гилеи можно судить хотя бы по тому, что на 1 га там приходится от 400 до 700 крупных деревьев, относящихся примерно к 100 различным видам! В африканской гилее обитает около 3000 видов древесных растений, и из них около тысячи входит в состав верхних ярусов, достигая высоты не ниже 20—30 м.

Разнообразные деревья, слагающие верхний ярус, отличаются и высотой, и формой кроны, и окраской листвы. Все это создает впечатление зеленого волнующегося океана, когда смотришь на гилею с какой-нибудь возвышенности. А когда идешь по краю обрыва и смотришь вглубь уходящего вниз насыщенного зеленью леса, возникает другой образ — «зеленая бездна». Зелень вас окружает со всех сторон. Даже кора деревьев во влажных лесах часто бывает зеленой, а если она и не такого цвета, то зеленой ее делают расположившиеся на деревьях эпифиты. Здесь не бросаются в глаза разнообразно окрашенные цветки и плоды. Даже травянистый покров, буйно развивающийся по обочинам дороги, поражает лишь яркостью зеленой окраски, и ничто не напоминает наши цветущие луга — «ковры цветов». Мы, действительно, находились в стихии зелени. Она бывает особенно хороша, когда проглянувшее солнце своими лучами оживляет разнообразные оттенки еще мокрых от дождя листьев сплошной стены деревьев на опушке.

Вот когда особенно ярко представляешь себе огромную роль хлорофиллового зерна для всего живого на нашей планете, роль, столь талантливо раскрытую и воспетую К. А. Тимирязевым. Как много этими маленькими зелеными зернами было извлечено из атмосферы и связано углерода, вошедшего в состав органических соединений, из которых построены тела многочисленных поселенцев хотя бы одного гектара гилеи! (У меня нет под рукой данных, показывающих, сколько кубометров дров можно заготовить на

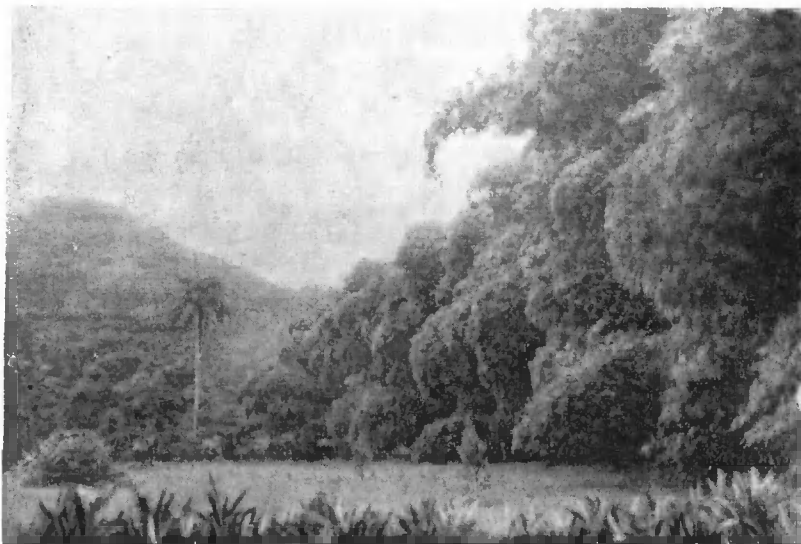


Экваториальный лес (вид сверху)

1 га экваториального леса; вероятно, это весьма солидная цифра!). Какие это неисчерпаемые источники энергии!

Известны любопытные факты об интенсивности работы зеленого хлорофиллового зерна в клетках тропических растений. В условиях влажного тропического климата, она, судя по литературным данным, наиболее низкая из всех, известных для других условий, и не превышает 10 мг связанного углерода на 1 $\delta\text{м}^2$ ассимилирующей поверхности в 1 час, в то время как, например, по данным Памирской биологической станции, у растений в суровых условиях высокогорий интенсивность фотосинтеза может достигать 70—75 мг/ $\delta\text{м}^2$ в 1 час. Тем не менее, тропические растения наиболее продуктивны в накоплении сухого вещества. Этот парадоксальный на первый взгляд факт объясняется тем, что в условиях влажного экваториального леса интенсивность фотосинтеза равномерна в течение всех светлых часов суток и в течение круглого года, в других же условиях она ограничивается сравнительно небольшим отрезком времени.

Из растений гилеи больше всего привлекают внимание гиганты-деревья, входящие в состав первого яруса, — лианы и эпифиты. С некоторыми из гигантских деревьев мы уже познакомились на улицах г. Конакри — главного города Французской Гвинеи на берегу Атлантического океана — и в его ботаническом саду или на нашем пути через лес-



Опушка экваториального леса на границе вырубленной площадки

ную саванну. В гилее нередко встречаются деревья сейбы (капока), с характерным для них досковидными придаточными корнями, поддерживающими гигантский ствол. Капок (*Ceiba pentandra*) — выходец из тропиков Америки — в Африке встречается лишь в культуре. Но во флоре Африки есть два собственных вида капока: сейба Тоннинга и сейба гвинецкая (*Ceiba Thonningii* и *Ceiba guineensis*): французы их называют, как и *Ceiba pentandra*, *le fromager*, или *le kapokier*. Первое из них особенно велико и встречается во влажных экваториальных лесах Африки. С уверенностью говорить о видовой принадлежности того или иного высокого дерева в гилее вообще очень трудно, так как цветки, плоды или даже листья, т. е. органы, по которым обычно определяют виды растений, в большинстве случаев увидеть просто невозможно. Сопровождавшие нас лесоводы несколько раз очень эффектно сбивали из винтовки ветви с высоких деревьев, но и этот способ можно применять лишь на опушке или около дороги, а в чаще леса даже в лучший бинокль не различить, какому дереву принадлежат сбитые ветви с цветками или плодами; вообще, как правило, снизу кроны деревьев первого яруса не видны. Для деревьев гилеи нужно создавать специальные определители по коре и анатомическим признакам древесины.

Характерные для сейбы досковидные придаточные корни образуют как бы подпорки — контрфорсы. Они скорее напоминают не корни, а досковидные выросты ствола. Эти подпорки начинаются с высоты 4—5 м, и основание их на уровне почвы достигает также 4—5 м в длину, а иногда и больше — до 7—8 м и даже 10 м.

Досковидные корни, образующие контрфорсы, — вообще широко распространенное приспособление у крупных деревьев гилеи. Они позволяют лучше удерживать гигантские стволы в равновесии.

Из важнейших крупных деревьев гилеи отметим: триплохитон (*Triplochylon* sp. из семейства *Sterculariaceae*), часто встречающуюся пиптадению африканскую (*Piptadenia africana*) — у нее, кроме досковидных придаточных корней (выростов на стволе), мы видели досковидные выросты и на настоящих корнях; встречается представитель рода кайи — кайя антоотека (*Kaya anthotheca*) — большое дерево с досковидными придаточными корнями и с окрашенной крепкой древесиной;

Встречаются здесь и два вида рода терминалия из тропического семейства комбретовых (*Terminalia ivorensis* и *T. superba*); отметим еще распространенную среди деревьев первого яруса энтандрофрагму ангольскую (*Entandrophragma angolense*).

Возникновение специфических, одинаковых по конструкции и функциям придаточных корней в виде досок-контрфорсов у деревьев самых различных семейств служит наглядной иллюстрацией закономерности конвергенции в процессе приспособительной эволюции в условиях влажного экваториального леса.

У ряда крупных и средних деревьев гилеи в качестве приспособления к поддержанию их мощного ствола в равновесии работали так называемые ходульные толстые придаточные корни, которые отходят

от ствола на высоте 3—4 м и выше над почвой. «Ходульные корни» развиваются не только у деревьев гилей, но и у других тропических деревьев, растущих на заболоченных территориях и по берегам рек. Эти деревья, выработавшие одинаковые приспособления, также относятся к различным семействам и наглядно иллюстрируют конвергенцию.

Большую роль в укреплении деревьев играют переплетающиеся между собою кроны верхних ярусов. Весь огромный массив леса имеет как бы одну общую крону, и это, повидимому, также обеспечивает устойчивость высоких деревьев во время частых в тропических странах ураганов (торнадо). В известной, а возможно, и в значительной мере устойчивости способствуют и лианы, оплетающие кроны деревьев. Деревья же, одиночно стоящие (на вырубках около дороги), нередко вырываются с корнем при сильном ветре. Упавшие крупные деревья не раз преграждали нам дорогу.

Интересно, что листья почти у всех гигантских деревьев первого яруса кожистые, толстые, с глянцевитой поверхностью верхней стороны пластинки. Такие листья свойственны растениям-ксерофитам, обитателям сухих мест, бережно расходующим поглощенную растением воду. Как же примирить этот факт с большим количеством дождей и следствием их — высокой влажностью почвы и воздуха? Дело, повидимому, в том, что поднять воду из почвы на высоту до 40—60 м растению не так просто, и листья, вынужденные в солнечные дни усиленно транспирировать, находились бы постоянно под угрозой увядания, если бы у них в процессе эволюции не выработались приспособления для экономного расходования воды. Деревья верхнего яруса влажного леса вынужденно приобрели черты ксерофитов. Вспомним, что и растения мангровых болот, постоянно затопляемые водой, также вынуждены были выработать приспособления для экономного расходования воды, которая хотя и окру-



Крупнейшая лиана африканской гилей — *Lonchocarpus cyanescens*

жает растения, но не так легко достается им благодаря своей солености.

Что черты ксерофильности, приобретенные листьями деревьев верхнего яруса, связаны с высотой и с повышенным испарением воды — подтверждается наблюдениями над структурой листьев деревьев и кустарников, составляющих нижние ярусы в гилее. Их листья обычно более тонки и нежны, как у деревьев и кустарников наших лесов, или даже еще нежнее. Конечно, и здесь существуют исключения, например листья невысоких кофейных деревьев: они кожистые, ксероморфной структуры. В данном случае это печать прошлого — история формирования рода в условиях сухого горного леса (например, в Абиссинии). Кофейное дерево во влажных лесах — либо пришлый элемент природной флоры, либо культивируемое растение.

Из растений, занимающих средние ярусы гилей, заслуживают внимания встречающиеся нам на сырых местах (в понижениях рельефа) деревья с хорошо развитыми толстыми ходульными придаточными корнями — уапака гвинейская (*Uapaca guineensis* из семейства *Euphorbiaceae*).

Ходульные корни развиваются и у очень красивого, сравнительно небольшого дерева с лапчатыми сложными листьями — мусанги

Смита (*Musanga Smit-hi* из семейства *Moraceae*). Это дерево считается типичным для вторичных лесов, где оно часто доминирует. На нашем пути в гилее мусанга неизменно украшала опушку леса вдоль дороги или на границе участков с культурными растениями. Следовательно, это дерево действительно свидетельствует о нарушении девственного леса и возникновении на его территории вторичной формации в связи со вмешательством человека.

Обычно думают, что в гилее большое место занимают пальмы. Может быть, это и так в американской или азиатской гилее, но в гвинейской — пальмы встречаются лишь на опушках, на вырубках, среди посевов культурных растений. Произрастающая в таких условиях масличная пальма либо является вторичным элементом, либо ее культивируют жители лесной зоны. Кроме масличной, из пальм мы встречали рафию гигантскую (*Raphia gigantea*). Эта пальма имеет средней высоты ствол (до 10—12 м), но листья ее поражают своей величиной. Ствол пальмы покрыт черными волокнами — остатками черешков листьев. Как и масличная, эта пальма растет на открытых местах. Используют ее для получения из ее листьев волокна и сладкого сока, из которого изготовляют вино.

Еще одна характерная особенность влажного экваториального леса: все крупные и средние деревья, входящие в состав 1—3-го ярусов, снизу совершенно не имеют ветвей. Образующие крону ветви подняты к самой вершине, ствол же на большей части своей длины представляет стройную колонну, покоящуюся у многих видов на досковидных контр-



Лианы в тропическом лесу

форсах, или опирающуюся на ходульные придаточные корни. Такие стволы-колонны нередко создают особую торжественность экваториального леса. Тишина и полумрак, не слышно щебета и пения птиц. Даже в ясные дни лишь кое-где пробивается отдельный солнечный луч. Отсутствие снизу ветвей у крупных деревьев экваториального леса объясняется тем, что большинство их имеет моноподиальный характер ветвления. Ствол дерева — главная ось растения — быстро нарастает вверх. Активная деятельность верхушечной почки дерева подавляет развитие боковых ветвей. Лишь когда в силу старения деятельность верхушечной почки снижается, бо-

ковые почки получают возможность развиваться и давать боковые ветви, образующие на вершине дерева крону. В этом существенное отличие гилеи от сухих лесов саванны: в них деревья имеют ветви с самого низа ствола, что часто придает им вид крупных кустарников.

Еще одна интересная особенность деревьев в гилее. Мы ни разу не встречали пневой или коревой поросли у срубленных деревьев. Нужно думать, что у деревьев тропиков отсутствуют спящие почки, весьма характерные для древесных растений наших широт.

Гилея — вечнозеленый лес. Но это не значит, что все листья на дереве сидят «вечно». Листья опадают, но не все сразу, а порциями, через определенные сроки, обычно несколько раз в году, жизнь же отдельного листа на дереве ограничена двумя-тремя годами.

Обилие лиан и эпифитов — характернейший и обязательный признак влажного экваториального леса. Если для наших лесов умеренного и холодного климата характерны основные жизненные формы: дерево — кустарник — трава, то для гилей основными жизненными формами будут: дерево — лиана — эпифит.

Лиана — жизненная форма растения, сложившаяся в борьбе за свет; именно здесь, в густой чаще гилей, она наиболее ярко проявляет свои приспособительные черты. Лианы здесь крайне разнообразны и по принадлежности к самым различным семействам, и по формам приспособлений к удержанию тела в подвешенном состоянии.

Для всех лиан характерны: небольшая толщина стебля¹ при большой длине; способность к интенсивному росту, позволяющему быстро выносить ассимилирующие органы — листья — в освещенную зону, т. е. на поверхность крон деревьев верхнего яруса; наличие в проводящей системе длинных сосудов большого диаметра, достигающего 0,5—0,7 мм, что позволяет быстро поднимать значительные количества воды из почвы на большую высоту.

Тонкостебельная лиана не может самостоятельно вынести листья на высоту в

¹ Такие толстые в нижней части стебли, как у виденной нами в Ботаническом саду г. Конакри лианы лонхокарпус — *Lonchocarpus cyanescens*, — редкое явление в гилее.



Подготовка к сбору древовидного папоротника

40—60 м, ей обязательно нужны в качестве подпорок другие растения. На растения-подпорки лиана поднимается и закрепляется различными способами. Часто мы видели, как она обвивает ствол растения-подпорки без каких-либо специальных органов для закрепления. Молодые, еще травянистые вершины стебля растения совершают круговые движения; встретившись со стволом или ветвями дерева, лиана, благодаря движениям нарастающей вершины своего, еще не одревесневшего, стебля, обвивается вокруг них. Обвивая ствол дерева, лианы делают завитки спирали разной крутизны, иногда столь пологие, что они почти прилегают один к другому. Но такая картина нам встречалась редко; обычно спираль почти незаметна, завитки находятся на большом расстоянии.²

Лиана может также перебираться с одного дерева на другое: если нарастающая вершина стебля по какой-нибудь причине отклоняется от дерева-подпорки, она продолжает расти и совершать свои круговые движения и, когда на ее пути встретится ствол или ветвь другого дерева, она начнет обвивать их. Бывает и так, что, отклонившись от дерева-подпорки, верхняя часть лианы под влиянием тяжести опускается вниз и только потом уже начнет обвивать другое дерево и подниматься по нему. Иногда ветвь, на которой закрепилась лиана, обрывается; тогда и лиана и ветвь падают



Уголок в экваториальном лесу

на землю или повисают между деревьями. Благодаря всему этому, в гилее мы встречали массу стеблей лиан, образующих, подобно канатам, различной формы петли и качели. Их так много, что, пользуясь ими, можно было пробраться на значительное расстояние, ни разу не ступив на землю.

Нет специальных приспособлений для закрепления на подпорке и у лозовидных лиан, они просто опираются на соседние деревья. Мы уже встречались на плато Фута-Джалона с подобным кустарниковидным деревцем-лианой — муссендой краснолистной (*Mussaenda erythrophylla*), в цветке у которой один из чашелистиков был похож на красный флажок. Муссенда просто цеплялась своими ветвями за соседние кустарники и деревья и благодаря этому выносила свою крону выше растений, среди которых она обитала. Уже в полувлажных лесах саванны, а затем и во влажном лесу, мы встретили подобное деревце — лиану-строфант из семейства кутровых (*Strophanthus hispidus*); у него некоторые боковые ветви отходят от ствола под прямым углом, что позволяет ему опираться на своих соседей. Ветви строфанта могут иногда и обвивать ветви соседнего дерева.

К такой же переходной форме можно отнести и клематис, или ломонос крупноцветный (*Clematis grandiflora*), у которого выработалось приспособление при помощи длинных черешков листьев прикрепляться к ветвям соседних деревьев, обвивая их.

Все остальные встреченные нами лианы обладали многообразными органами закрепления. Это различного вида крючки, колючки и шипы, усики стеблевого или листового происхождения (видоизмененные в усики побеги, соцветия, листья или части листа), развивающиеся на стебле придаточные корни, играющие роль присосок, зацепов, и многие другие специальные приспособления.

В гилее мы неоднократно встречали пальму-лиану ротанг, иногда называемую тростниковой. Один раз мы ее видели на берегу ручья. Ручей протекал между двумя склонами, покрытыми гилеей; над этой зеленой впадиной и возвышалась пальма-лиана, укрепившаяся, как на якорях, своими колючими плетями — продолжениями листьев — за деревья того и другого склона. Она казалась подве-

шенной на этих колючих канатах. Этот ротанг был украшен огромными соцветиями. Если не ошибаюсь, длинная колючая плеть и продолжала собой ось соцветия и поднималась высоко к небу вместе с тонким и также колючим стеблем. Страшные колючки на листьях, черешках и плетевидных вырастах их — типичные приспособления у лиан подобного типа. Но вообще мы видели мало лиан, имеющих крючки и колючки для закрепления на деревьях; чаще встречались лианы, имеющие усики. Это представители виноградных, главным образом циссусы. У них усики — видоизмененные соцветия, — пока еще зеленые, совершают круговые движения и благодаря этому закручиваются вокруг ветвей. Затем они деревенеют и прочно держат разрастающийся стебель лианы, достигающий десятков метров длины. Подобного же типа усики есть и у известной каучуконосной лианы влажных лесов — ландольфии (*Landolphia owariensis*) из семейства *Apocinaceae*. У нее деревянистый стебель диаметром в 20—30 см, достигающий 30 м и более в длину.

Все лианы, с которыми мы сейчас познакомились, деревянистые. Они наиболее характерны для гилеи. Реже, и то большею частью на опушках, встречаются травянистые лианы. Систематически они так же, если не более, разнообразны. Среди них есть представители споровых растений — лианы-папоротники, лианы-селагинеллы. Из цветковых многие лианы относятся к однодольным: например злаки (особенно интересный злак-лиану мы встретили на горе Гран-Ниаде), осоки, ароидные, орхидные. Не мало есть и двудольных, например различные виды перцев (*Piper*). У травянистых лиан распространены приспособления для закрепления на деревьях в виде образующихся на стебле придаточных корней, иногда видоизмененных в усики-прицепки. Так, перец гвинейский (*Piper guineense*) из семейства *Piperaceae* — небольшая зеленая лиана, прикрепляется к стволам деревьев при помощи коротких усиковидных корней-прицепов. У некоторых ароидных и орхидных, как у ванили (*Vanilla crenulata*), развивающиеся на стебле придаточные корни выделяют клейкие вещества и благодаря этому как бы прилипают к коре дерева.

Но как и наши травянистые, цепляющиеся растения (вики, горохи и т. п.) не назы-

вают обычно лианами, так и большинство отмеченных тропических травянистых лиан далеки от представления о настоящих, древесных лианах. Это скорее эпифиты, только располагающиеся обычно на нижней части ствола дерева. Настоящими лианами являются, конечно, деревянные. Они, действительно, могут выносить свою листву из полутьмы, а иногда и тьмы гилей на освещенную поверхность крон, даже на высоту 50—60 м и более.

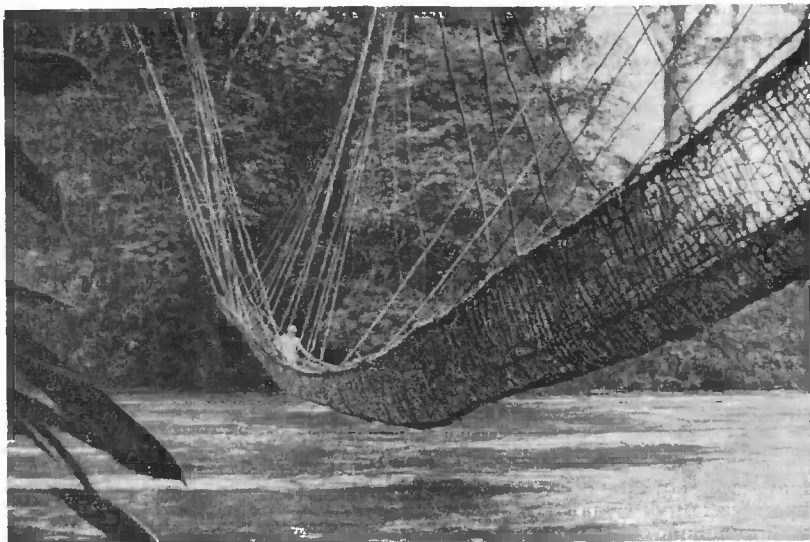
Для влажного экваториального леса, как уже говорилось, типично обилие разнообразных эпифитов из числа высших растений. Это — специфическая жизненная форма; подобно лианам, она возникла и оформилась в борьбе за свет.

Среди эпифитов в посещенной нами части африканской гилей больше всего мы видели папоротников и орхидей. Из эпифитных папоротников мы уже подробно познакомились в галерейных лесах по берегам рек с платицериумами (*Platycerium stemaria* и *P. angolense*).

В гилеях также немало платицериумов с их характерной гетерофилией (округлые листья, прилегающие к стволу и образующие чашу для запасов воды, и вытянутые спорангионосные листья). Кроме них, встречаются различные виды полиподиума, асплениума, нефролеписа и других родов папоротников.

Эпифитные папоротники обычно поселяются на нижней части стволов деревьев гилей или на нижних ветвях. Здесь для них оптимальные условия существования: большая влажность воздуха и слабое освещение. На опушке леса, где света больше, на нижней части стволов деревьев мы встречали эпифиты и из цветковых растений: два вида перца, представителей семейства ароидных, несколько видов орхидей. Среди них особенно запомнилась ваниль.

Основная масса видов эпифитных орхидей сосредоточена наверху, на ветвях кроны деревьев. Хотя жители верхнего яруса и

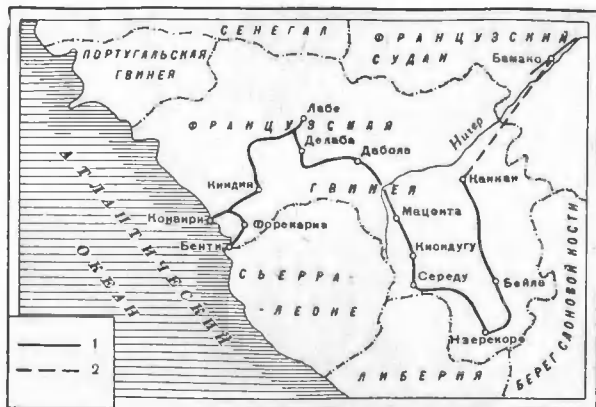


Лиановый мост через р. Диани

могли сложиться как эпифиты лишь в условиях влажного климата, тем не менее они вынуждены были приспособиться к бережному расходованию воды. Они, как и листья деревьев верхних ярусов, приобрели черты ксерофитов: толстая кутикула на поверхности эпидермиса листьев, мощно развитые специальные запасающие воду ткани (например, в часто встречающихся у эпифитных орхидей бульбах — утолщения стебля), как у собранной для наших оранжерей орхидеи бульбофиллум (*Bulbophyllum* sp.), или в самих листьях. Эпифитами могут быть не только травянистые растения, но и кустарники и небольшие деревца.

К эпифитам некоторые авторы относят так называемые растения-«душители». В африканской гилеях из них встречается несколько видов фикуса. Их мы встречали даже на деревьях, посаженных в городах — Конакри, Киндии и др.

Фикусы-душители начинают жизнь как настоящие эпифиты, т. е. безвредно для растения-хозяина. На коре ствола или ветви из семени вырастает небольшое деревце, затем у него начинают усиленно расти корни; плотно прижимаясь к стволу дерева-хозяина, они спускаются по нему до земли, уходят в нее и начинают активно питать эпифит. Благодаря этому и само дерево (фикус) в целом, а главное его



Карта маршрутов экскурсии VIII Международного конгресса ботаников по Французской Гвинее и Французскому Судану (1—25 августа). Маршрут на автомашине обозначен сплошной линией, пути на самолете — пунктиром

корни, начинают сильно разрастаться. Корни утолщаются настолько, что в конце концов «душат» в своих объятиях гостеприимное растение-хозяина.

В гилею мы вступили, как уже говорилось, перед Мацентой — довольно крупным населенным пунктом. Около Маценты мы могли, впервые после Ботанического сада в Конакри, увидеть в культуре дерево калемас, выращиваемое местными неграми ради плодов с твердым околоплодником, из которых, как и из тыквы-горнянки, они делают посуду, а также и своеобразные резонаторы для своих музыкальных инструментов (ксилофонов). Здесь же мы видели и новое для нас дерево из семейства молочайных — рипинодендрон, из древесины которого негры делают свои ритуальные маски. Это дерево похоже листьями на своего родича клещевину (*Ricinus communis*), которая в Гвинее натурализовалась (одичала) и встречается около деревень.

Из Маценты мы проехали в Середу, где в самой чаще экваториального леса находится Станция по культуре хинного дерева. Уже на самой Станции мы оказались в непосредственном окружении пышной растительности влажного леса и могли ознакомиться с ее представителями, а также и с культивируемыми там представителями тропической флоры других континентов. Первый день мы посвятили знакомству с растительностью на территории Станции. Здесь мы видели, например, какой высоты и вообще

мощности развития может достигать в условиях гилеи азиатский гигантский бамбук. В большой бамбуковой роще около лабораторного здания Станции высота бамбуков превосходила 30—35 м. Только что пробивающиеся из земли конусовидные побеги этого дерева уже в первый и второй день достигали человеческого роста.

На территории Станции много выходов твердых каменных пород, образующих в сочетании с растущими деревьями живописные скалистые участки. Особенно красивы выходы скал, с растущими около них и на них деревьями мусанги Смита. Тут же росли во всем величии оставленные при расчистке территории для Станции гигантские деревья — терминалии, питадения африканской, кайи и др.

Второй день пребывания в Середу мы посвятили экскурсии на гору Гран-Ниаде и попутно ознакомились с плантациями хинного дерева (главным образом *Cinchona succirubra*). Условия горного климата и почв оказались исключительно благоприятными для культуры этого выходца из Андийских Кордильер (Андов). От последней плантации хинного дерева, с высоты 1100 м, мы начали пешеходный подъем на вершину Гран-Ниаде, находящуюся на высоте 1350 м. Во время подъема, примерно с высоты 1200 м, крупные деревья встречались редко, чаще росли небольшие деревья высотой 8—10 м. Но и здесь они, перевитые бесчисленными лианами, создавали подчас непроходимую чащу; пройти через нее можно было, лишь вырубая мешающие ветви и целые деревья. Тропы не было, и, чтобы участники нашей, довольно многолюдной экскурсии не потерялись, идущие впереди делали насечки на деревьях. Под пологом деревьев мы встретили обширную заросль из небольших деревьев со светлой гладкой корой — гвинейской маслины (*Olea guineensis*). Эта маслина — характерное растение высокогорной гилеи; встречается оно, кроме Гвинеи, в горах Камеруна и в высокогорной гилеи на горе Кении, т. е. в Восточной Экваториальной Африке. При подъеме на гору Гран-Ниаде, как и при других восхождениях, мы могли убедиться, как резко выражена в тропиках Западной Африки вертикальная поясность в смене растительности.

Заповедник Середу расположен на самой границе с Либерией. Дальше на юг мы про-

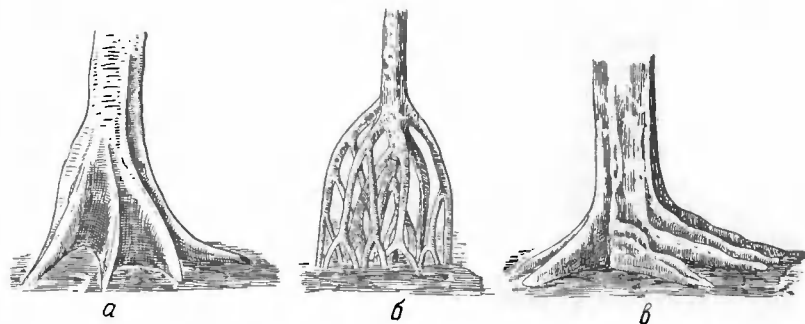
должали путь вдоль этой границы. Примерно на полпути между Середу и Нзерекорé нашу дорогу пересекала р. Диани. Через эту довольно широкую реку перекинут мост, сплетенный из лиан. Этот мост так знаменит, что был обозначен на нашей карте. В Нзерекорé я видел даже книгу под названием «Страна лианового моста», посвященную этнографическому описанию прилегающей к мосту территории, населенной племенем гёрзэ — идолопоклонников. Этот мост — огромная «люлька», при помощи лиан подвешенная к ветвям деревьев, растущих на берегу. С правой и левой стороны висячего моста на том и другом берегу протянуто к ветвям деревьев на высоту 12 — 15 м по десять — двенадцать канатов-лиан, на которых и висит мост; весь он сплетен из стеблей лиан. Плотные сплетенные стебли образуют узкую дорожку, по которой идет пешеход. От этого основания под острым углом поднимаются борта подвесного моста. Борта из рыхло переплетенных стеблей лиан имеют примерно 1 м в высоту, край же бортов сделан из плотно переплетенных, вроде причальных канатов, лиан и дает возможность использовать его как поручни. Входить на мост на одном берегу и сходить с него на другом приходится по примитивным лестницам — стволам деревьев, приставленным к небольшим помостам-площадкам, у которых и закреплены концы моста.

Пройти по такому сооружению над очень быстрой рекой сначала было страшно. При движении мост сильно раскачивается; если идет несколько человек, он так провисает, что середина погружается в реку и идти приходится по воде. Кажется, что вот-вот мост сорвется и мы понесемся вместе с ним по р. Диани в Либерию (куда у нас не было въездной визы!). Когда приближаешься к середине моста, создается иллюзия стремительного движения самого моста с его живым грузом вдоль реки, а сама река стоит неподвижно, как это бывает, когда смотришь из окна неподвижного вагона на движущийся рядом поезд. Но все это переживаешь лишь в первые рейсы.

Наши машины долго переправлялись поштучно на пароме через реку, поэтому я успел раз десять пройти по всяческому мосту и так к нему привык, что перестал замечать всю его необычайную экзотичность. Местные жители-негры утверждали, что только у них есть такой мост, единственный во всем мире! Потом, читая книгу Ф. Моретта «Экваториальная Восточная и Южная Африка», я установил, что подобный же мост висит через р. Огове (в ее верховьях) в Габоне, близ Франсвила (во Французской Экваториальной Африке).

Река Диани стала от обильных дождей такой полноводной, что переправа машин на пароме вызвала серьезные опасения; угрожала возможность срыва парома. Негры-паромщики предупреждали нас о возможной катастрофе. В конце концов все же была дана команда переправлять машины. Все прошло благополучно. В Нзерекорé мы, однако, узнали, что после нашей переправы пользование паромом было официально запрещено впредь до спада воды.

Нзерекорé (Nzérékou) был самым южным населенным пунктом на нашем пути по Африке. Он расположен между 6 и 7° с. ш. и находится около границ Либерии и Берега Слоновой Кости. Но здесь, в городке, среди экваториального леса была хорошая гостиница и ресторан с французской кухней. Связь с административными центрами колонии, повидимому, налажена хорошо, губернатор Нзерекорé устроил прием в честь нашей экспедиции, на котором мы познакомились с французским экологом (фамилию, к сожалению, забыл), изучающим биологию лягушек в горных районах Нимбо. Он рас-



Основания стволов деревьев гилей. а — *Ceiba Thonningii* с досковидными придаточными корнями; б — *Uapaca guineensis* с ходульными корнями; в — *Piptadenia africana* с досковидными выростами на настоящих корнях и досковидными придаточными корнями

сказал нам немало интересного о местной природе. Из Нзерекорé мы совершили экскурсию на юго-восток, в особенно густой экваториальный лес в нижней зоне горы Нимбо (высота 1854 м). Здесь мы видели много разнообразных гигантских деревьев, слагающих первый ярус гилей. Отметим, что и здесь есть обширный заповедник гилей; несколько меньший заповедник — на западных склонах Нимбо. Вообще сеть заповедников в гилее на территории Французской Западной Африки очень густая — в северной зоне гилей, на территории Французской Гвинеи и Берега Слоновой Кости, их не менее десяти.

Мы познакомились лишь с северной окраиной гилей. Границы ее искусственные, они создались благодаря нарушениям фитоценоза гилей человеком. Истинная граница раньше лежала значительно дальше и на севере, и на юге, и на востоке. Поэтому мы были не на естественной окраине гилей и имели возможность видеть настоящую гилею во всем ее величии и красоте. Заповедники сохранили большие массивы девственного леса со всеми его характерными особенностями и ценными видами растений.

Если для сухого (тропического) леса основную угрозу со стороны человека представляют пожары, то для влажного леса они не так опасны. Наибольшая угроза для него —

вырубка деревьев с ценной древесиной. Ценный поделочный и строительный материал обычно дают деревья наиболее крупные — представители верхнего яруса леса, имеющие более чем вековой возраст. Когда начинается вырубка таких гигантских деревьев и вывоз их, то можно себе представить, сколько сотен, а может быть, и тысяч соседних деревьев гибнут зря. Во Французской Гвинее такие вырубки ценных деревьев носят пока ограниченный характер. Во французской же колонии (Берег Слоновой Кости) эта угроза экваториальному лесу чувствуется значительно сильнее, а в Бельгийском Конго начинает принимать уже угрожающий характер. Об этом мы, кстати, узнали из книги Ж. П. Гарруа «Африка — умирающая земля».

При существующем сейчас в Африке положении, пожалуй, только организация заповедников на значительных территориях, при строгом соблюдении правил охраны, может обеспечить сохранение природы экваториальных лесов.

Из Нзерекорé мы выехали 18 августа; дорога круто пошла на север, в направлении Бейла-Канкан. Скоро мы уже бросали прощальные взгляды на экваториальный влажный лес. Наши машины неслись по саванне.



ИССЛЕДОВАНИЯ ПО НЕВРОЛОГИИ В РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Академик А. Крейндлер

*Директор Института неврологии им. И. П. Павлова Академии Румынской
Народной Республики*



Неврология в Румынии имеет свои традиции. Основоположителем этой науки в нашей стране был проф. Георге Маринеску. Он создал румынскую школу неврологии, давшую значительное число ценных научных трудов. Проф. Г. Маринеску был одним из ученых, борющихся за материалистическое мировоззрение, против идеалистических концепций в медицине и биологии.

В деятельности неврологической школы в нашей стране при народно-демократическом строе отмечается большой подъем. У нас создан Институт неврологии, в котором исследователям в этой области медицины предоставлены наилучшие условия работы. Институт носит имя Ивана Петровича Павлова.

Работа всего коллектива Института, насчитывающего в настоящее время более 50 исследователей, разветвляется по четырем проблемам: эпилепсия, неврозы, травматические заболевания мозга и взаимосвязь между корой больших полушарий головного мозга и внутренними органами.

Институт имеет четыре отдела — клинический, физиологический, биохимический и отдел нормальной и патологической морфологии. Все эти отделы оснащены специальными лабораториями. Клинический отдел, например, имеет в своем распоряжении клинику на 100 коек и несколько лабораторий для изучения нервной деятельности человека и биохимических исследований. Физиологи-

ческий отдел располагает лабораториями для изучения физиологии нервной системы и высшей нервной деятельности животных, куда относятся специальные камеры для изучения слюнных, оборонительных и двигательных условных рефлексов у животных. При этом отделе имеется еще и лаборатория электрофизиологии со всей аппаратурой для изучения электроэнцефалографии, электромиографии и электронейрографии. Помимо этого, отдел располагает асептической операционной, оснащенной инструментарием для экспериментальных хирургических и нейрохирургических операций. Исследования в этих четырех отделах не ведутся отдельно, а увязываются между собой, что позволяет разрабатывать одну и ту же тему несколькими методами. Институт прилагал все усилия для того, чтобы собрать вокруг себя исследователей с богатым опытом в области неврологии. Особое внимание обращалось и обращается на приращение учения И. П. Павлова в неврологии и на вопросы, связанные с физиологией и патофизиологией коры больших полушарий головного мозга. Для более глубокого освоения учения И. П. Павлова и его применения в неврологии и психиатрии Институт периодически организует семинары и доклады, на которых анализируются различные научные проблемы в свете павловского учения. На таких заседаниях

происходят обсуждения, в которых участвуют не только сотрудники Института, но и исследователи других научных учреждений. Организуемые еженедельно по средам вечерние заседания Института неврологии стали с некоторого времени традиционными в научной жизни нашего города; отмечается большой наплыв участников этих заседаний.

В период, последовавший за Объединенной сессией Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР, посвященной физиологическому учению И. П. Павлова, коллектив нашего Института в значительной мере направил свою деятельность на распространение учения И. П. Павлова среди широких кругов врачей и исследователей. На организуемых лекциях, докладах и т. д. наши сотрудники старались ознакомить массы медицинских работников со значением взглядов И. П. Павлова в медицине и биологии. В первые годы работы Институт занимался главным образом изучением механизма, лежащего в основе судорожного припадка. Программа исследования была составлена на основе учения Павлова о соотношениях между корой головного мозга и остальным организмом. Поэтому было начато, с одной стороны, тщательное изучение изменений, происходящих во всем организме при судорожном припадке, а с другой — изучение роли коры головного мозга не только в пусковом механизме, но и в механизме, останавливающем припадок, и в компенсации вызванных нарушений. Изучение изменений динамики коры больших полушарий головного мозга до и после судорожного припадка велось тремя различными методами: методом условных рефлексов (по Купалову и по классическому методу слюнных и оборонительных рефлексов), электроэнцефалографическим и биохимическим методом. Исследования изменений высшей нервной деятельности у собак после судорожного припадка выявили, прежде всего, что припадок порождает изменения волнообразного типа, причем после припадка волна охранительного торможения затухает неравномерно, а продолжается местами дольше, местами меньше. Электроэнцефалографические исследования показали, что припадок вызывает сильное нарушение корково-подкорковых соотношений; в глубоких формациях появляется собственный ритм, обнаруженный нами до сих пор только при

судорожном припадке и названный нами («гребешковым ритмом»). Припадок вызывает также сильное нарушение мозговой реактивности, в том смысле, в котором определяет это понятие М. Н. Ливанов. Биохимические исследования венозной крови, взятые из продольного синуса мозга после припадка, показали нарушения в ионном составе крови, а также и изменения активности каталазы и пероксидазы. Количество связанного ацетилхолина в мозгу увеличивается при припадке, в то время как количество свободного — уменьшается.

В целом ряде исследований мы провели наблюдения над изменениями деятельности подкорковых центров; при помощи изучения рефлекторности различных отделов нам удалось установить, как появляется и как компенсируется в конечном итоге это расстройство. Следует отметить, что латентный период спинномозгового болевого рефлекса, изученного осциллографическим методом, увеличивается после припадка. Были изучены также спинномозговые рефлексы с интерорецепторов до и после припадка, вестибулярные рефлексы и проекция вестибулярного анализатора на коре головного мозга. Мы тщательно исследовали висцерально-вегетативные изменения, сопровождающие судорожный припадок, и определили изменения возбудимости вегетативных путей, проанализировали изменения, которым подвергаются гладкие мышцы полостных органов, селезенка, дыхательный аппарат, система кровообращения, почки, зрачок и т. д., и установили при этом, как все эти функции возвращаются к норме после припадка. Мы производили также наблюдения над способом передачи нарушений корково-подкорковой динамики периферическим органам.

Исследованы были также изменения обмена в каждом органе в отдельности до и после припадка, для чего венозная кровь бралась из соответствующего органа. Удалось выяснить, например, что припадок вызывает массивное выделение ионов магния, главным образом из селезенки и почек. Удалось также установить, что кора головного мозга играет решающую роль в компенсации всех явлений, вызываемых судорожным припадком. Все висцерально-вегетативные явления, сопровождающие его, протекают гораздо интенсивнее у животных с удаленной корой головного мозга. Кора го-

ловного мозга действует, однако, на пусковой механизм припадка не только через известный классический механизм прямого раздражения, но и через механизм условного раздражения. Такого рода механизмы мы изучали на биологических моделях. Изучен механизм самопрекращения судорожного припадка и установлены условия, благоприятствующие приведению в действие этого механизма.

В области неврозов мы занялись в первую очередь изучением неврастения. Прежде всего мы попытались произвести классификацию весьма разнообразных клинических форм этого невроза, основываясь на добытых Павловым физиологических и патофизиологических данных. Затем были изучены изменения характерной для этого невроза электроэнцефалографической и сосудодвигательной реактивности, выработан комплексный метод исследования высшей нервной деятельности у человека, который, будучи наиболее чувствительным, дает возможность выяснить характер расстройств высшей нервной деятельности, лежащих в основе этого невроза. Применяя этот комплексный метод у человека, мы установили, что временные связи можно группировать в соответствии с главными деятельностями организма (пищевой, ориентировочной, оборонительной, и т. д.). Эти группировки, имеющие представительства во второй и первой сигнальных системах и подкормке, были названы нами «физиологическими динамическими структурами», причем мы установили в лабораторных исследованиях, что они обладают характерными особенностями. Этим путем можно выявить расстройства одной или нескольких структур, а также и расстройства, являющиеся следствием нарушения функционального равновесия между ними.

Труды члена-корреспондента Академии РНР О. Загера посвящены соотношениям между корой больших полушарий головного мозга и внутренними органами. Он исследовал функциональные изменения в различных органах у животных с удаленной корой головного мозга, а также и фармакодинамическое действие некоторых веществ на эти органы у животных с удаленной корой головного мозга. Проф. О. Загер исследовал интэрорецепторы селезенки, почки, кишеч-

ника, раздражая их хлористым калием, и установил афферентный путь некоторых рефлексов с интэрорецепторов.

Проф. И. Т. Никулеску уже несколько лет работает над вопросом морфологии интэрорецепторов почти всех органов.

Работы проф. Н. Ионеску-Сисешть (ныне умершего) и проф. Стате Драганеску посвящены энцефалитам у грудных детей и нервным осложнениям при некоторых вирусных заболеваниях (эпидемический гепатит, вирусное воспаление легких и т. д.). Ими уточнен характер морфологических изменений при этих болезнях и выяснено, что реактивность мозга грудного ребенка обладает рядом ярко выраженных особенностей.

В области травматических болезней мозга изучается влияние черепной травмы на высшую нервную деятельность. Производятся морфологические исследования процесса рубцевания мозговых ранений. Изучаются при помощи гистохимических методов изменения деятельности некоторых ферментов на уровне рубца и сосудистая рефлекторность некоторых участков мозга.

В сотрудничестве с больницей скорой помощи в Бухаресте предпринято статистическое изучение черепно-мозговых осложнений при несчастных случаях на производстве, уличном движении и т. д.

Во всех исследованиях мы старались увязать теоретическую сторону разрабатываемых проблем с их практическим применением в терапии и профилактике. Изучая эпилепсию, Институт предпринял более широкие исследования по всей стране и привлек к этому много врачей. Мы старались определить соотношения между факторами, вызывающими эпилепсию, и ее клинической формой. В области терапии изучались результаты лечения различных клинических форм эпилепсии, изыскивались средства для предупреждения психических расстройств.

Институт стремится свои исследования увязать с проблемами народного здравоохранения в нашей стране. Одной из тем в этом году будет профилактика нервных заболеваний.

Институт издает журнал, выходящий два раза в год, и готовит теперь к выпуску книгу «Вопросы неврологии».

ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПРИВИВКИ В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ

Ф. Д. Крыжановский



В наше время прививка одних растений на другие получила широкое распространение в селекции как метод, позволяющий наследственно изменять природу организма. Практика вегетативных прививок известна с давних пор, однако теоретическое изучение и освоение прививок началось лишь в XIX в. Особенно большое значение они приобрели в трудах И. В. Мичурина и других советских ученых. Совершенно новым, оригинальным разделом современной селекции являются прививки при гибридизации древесных растений с травянистыми, предложенные и разрабатываемые академиком Н. В. Цициным.

Начало применения прививок как способ улучшения и выведения сортов плодовых культур теряется в глубине веков. Искусство прививки было известно еще в эпоху рабовладельческих государств (Вавилон, Ассирия и др.). Римляне, у которых практика прививок достигла высокого уровня, заимствовали это искусство из Греции, а также от покоренных ими азиатских народов. «Сирийские рабы, — пишет Виктор Ген (1872 г.), — принесли с Востока, вместе с другими собаками, также и утонченность в обращении с животными и растениями. Кастрация и выведение бастардов, обрезка деревьев и смешение различных плодовых пород посредством прививки были там применяемы с ранних времен».

Известно, что садоводы древнего Рима умели сращивать многие растения, независимо от сродства подвоя с привоем. К древесным растениям они широко применяли межвидовую, межродовую и даже межсемейственную прививки, приращивая, например, персик к миндалю и сливе, грушу — к яблоне, терну, ясеню и айве, рожковое дерево — к сливе, миндалю, и т. п.

Так, Плиний в своей «Естественной истории» пишет: «Мы видели близ Тибуртинских водопадов дерево, привитое всеми этими способами и отягощенное всякого рода плодами, на одной ветке — орехами, на другой ягодами, еще на других — виноградом, грушами, винными ягодами, гранатами, разными родами яблок». «Однако, — добавляет он, — оно было недолговечно». Современные исследования доказали, что многие из этих сведений соответствуют действительности.

О применении межсемейственных прививок сообщают многие римские авторы, например, Марциал — о прививке вишни на тополь, Колумелла — о прививке маслины на смоковницу и т. д. Греки и римляне занимались прививкой одних лишь древесных пород, преимущественно плодовых. Прививки травянистых растений они не знали. Посредством прививок они стремились создать более выносливое плодовитое растение и получать от него более вкусные плоды.

Римлянам, а равно грекам были извест-

ны главные современные способы прививки — способ сближения, прививка в расщеп. В более позднее время, о чем сообщает Плиний, появляется прививка под кору, копулировка и окулировка. Возникновение целого ряда этих методов связано непосредственно с практикой римского плодоводства, и начало их применения можно проследить по трудам названных выше римских авторов. Хотя прививки путем сближения многими античными авторами признаются как один из позднейших методов, изобретенных, в частности, Колумеллой, тем не менее можно предполагать, что в своем примитивном виде они имеют более древнюю историю и послужили прототипом всех других методов прививки. Первоначально на применение прививок могли натолкнуть случаи естественного сращения двух ветвей одного и того же или различных видов деревьев в результате соприкосновения и трения одного о другое. Подобные случаи естественных прививок наблюдал, например, Плиний при сращивании прутьев изгороди. От наблюдений над процессом естественного сращения растений в природе перешли к прививкам хозяйственно ценных форм.

С течением времени постепенно развились и усложнились и способы прививок. Уже Катон указывал на то, что различные деревья требуют и разных способов прививки. Для олив и смоковниц он рекомендовал способ прививки глазками: с того сорта смоковницы или оливы, который имеется в виду привить, вынимается ножом кусок коры; другой кусок коры с глазком вынимается с другого сорта смоковницы и прикладывается на место вырезки так, чтобы кора пришлась вплотную к вырезу; размер выреза и коры с глазком — длиной и шириной в 3 пальца.

Из других способов прививок описаны следующие три. Первый способ заключался в том, что подвой обрезался и раскалывался посередине через сердцевину, причем сильно заостренный привой вгонялся в подвой сердцевинной к сердцевине. Согласно второму способу, два молодых побега срезались наискось и плотно связывались сердцевина к сердцевине. По третьему способу буравом просверливали лозу подвоя и вгоняли с двух сторон срезанные наискось два виноградных подвоя, затем лозу пригибали к земле и засыпали ее землей. После окоренения ветви привоев отделялись.



Вегетативный гибрид томата «Бизон» на цифомандре

Варрон указывал и на другие способы прививки одного дерева на другое: не срезая, притягивают веточку привоя и вставляют ее в расщепленную ветку подвоя. На следующий год, когда привой приживается, его отрезают от дерева, с которого взяли. Таким образом, уже во времена Варрона был известен способ прививки методом сближения.

Практика римлян знала примеры прививок даже отдаленных растительных форм. Об этом ярко и красочно в поэтической форме пишет знаменитый автор «Георгик» — Вергилий: «Плод ореха привить к земляничному дереву можно, часто бесплодный каштан здоровую яблоню носит, бук — каштана плоды;



Прививка гороха на
желтой акации (5-е по-
коление)

на ясене диком бе-
леет грушевый цвет;
и свинья под вязами
жолуди давит».

Римляне не толь-
ко использовали ог-
ромный опыт, накоп-
ленный человечест-
вом по прививкам
плодовых деревьев,
но и значительно обо-
гатили технику при-
вивок и в многочис-
ленных трудах и
произведениях своих
позтов и агрономов
обобщили и передали
этот опыт поздней-
шим цивилизациям.

Искусство при-
вивок отдаленных
форм растений изве-
стно было и в сред-
него века. Об этом
есть сведения в трак-
тате «О растениях»,
составленном Аль-

бертом Великим (XII—XIII вв.). В этом
сводном труде великий ученый-ботаник своего
времени, в частности, сообщает, что «Груша
может быть привита и на боярышнике, и
на ясене и хорошо принимается...».

Многие из сведений, приведенных в трак-
тате, Альберт Великий взял из современной
ему практики садоводства. Если даже не
все описанное им кажется достоверным, тем
не менее, все эти источники свидетельствуют
об огромном многообразии вариантов близ-
ких и отдаленных прививок, какие были в
ходу у древних народов. Таким образом, еще
на заре человеческой культуры прививки
были одним из способов улучшения и раз-
множения сортов древесных и кустарнико-
вых пород, дававших нужное потомство.

Хотя практика прививок существовала
издревле, но попытки теоретического обос-
нования их относятся лишь к XVIII столе-
тию и впервые сделаны французским ученым
Дюамелем, автором критической сводки по
вопросам прививки растений (1758). Спустя
полвека продолжателем исследований Дюа-
меля является Туэн (1810), хотя его работы
по сравнению с работами Дюамеля вносят
мало нового. В частности, Туэн допускал

возможность прививок только между близко
родственными видами.

О возможности прививок отдаленных форм
писал Джон Нельсон «Прививки между
различными родами одного и того же се-
мейства удаются довольно легко: примером
могут служить прививки персика на сливу,
груши на айву, томата на картофель, муш-
мулы на боярышник и другие».

Наиболее широкую и научно обоснован-
ную разработку вопроса о прививках дал
творец эволюционной теории Чарлз Дарвин.
Он впервые показал, что наследование при-
знаков может происходить не только поло-
вым путем, но и вегетативно — через взаи-
мовлияние подвоя и привоя. Дарвин при-
водит большое число примеров, касающих-
ся вопросов вегетативной гибридизации
растений и взаимовлияния подвоя и при-
воя. «Известно, — указывает он, — что когда
пестролистный жасмин бывает окулирован
на обыкновенном сорте, подвой дает иногда
почки с пестрыми листьями, как мне сооб-
щает м-р Риверс... То же самое происходит
у олеандра...».

Разбирая обширный материал по вегета-
тивной гибридизации, Дарвин замечает, что
вегетативная гибридизация путем прививки
возможна, но что условия, при которых она
протекает, нам не известны. Основываясь
на вполне достоверных источниках, Дарвин
приводит такой пример: разрезанные попо-
лам луковицы синих и красных гиацинтов
в результате соединения обеих половинок
дают общую стрелку той и другой окраски
на противоположных сторонах.

У Дарвина же мы находим интересные
сообщения о прививках картофеля по дан-
ным нескольких исследователей. М-р Трейль
сообщил в 1867 г. в Эдинбургском ботаниче-
ском обществе (а потом Дарвину), что не-
сколько лет тому назад он разрезал около
60 синих и белых картофелин пополам через
глазки или почки, а затем тщательно со-
единил и уничтожил в то же время остальные
глазки. Одни из этих клубней дали клубни
белые, другие — синие; у четырех — пяти ра-
стений клубни имели правильные пятна обоих
цветов. «Можно заключить, — говорит Дар-
вин, — что в этих последних случаях стебель
получился от соединения разрезанных поч-
ек, т. е. от гибридизации, как следствия
прививки». Подводя итоги вегетативной ги-
бридизации картофеля, Ч. Дарвин пишет:

«Гибридизация, происходящая вследствие прививки, влияет на всевозможные признаки, каким бы путем прививка не была произведена».

После Дарвина, в конце XIX и в первой четверти XX столетия, работы по межсеме-йственным и межвидовым прививкам получили огромный теоретический и практический размах. Многочисленными работами советских и иностранных исследователей установлен и доказан факт глубокого взаимного влияния подвоя и привоя.

Так, Л. Бербанк сообщает, что плоды томата, привитого на картофельные стебли, мало чем отличались от томатов той же разновидности и не были хорошего качества, а клубни были мелкие и неправильной формы, некоторые из них имели грубые и сморщенные, чешуеобразные поверхности, напоминающие скорее кожу ящериц, нежели кожицу картофеля. Сверх того, клубни были горьковаты и по вкусу совершенно не похожи на обыкновенный картофель. Опыты в области прививок отдаленных растительных форм проводят все более широкие круги исследователей и охватывают новые ботанические объекты.

Видный французский ученый Даниэль пройзвел целый ряд межсеме-йственных отдаленных прививок и сообщил в своих трудах о продолжительности жизни привоя в наличии полного срастания у таких далеких в ботаническом отношении прививок, как ели на липу, дуба на грецкий орех, розы на дуб, винограда на розу, а в 1916 г. о прививках капусты на помидор методом сближения.

Однако многие исследователи относились отрицательно к вопросам наследственных изменений под влиянием привоя и подвоя. Так, например, Баур (1930) наследственное влияние подвоя на привой считал басней садоводов. Мнение Баура разделял и Джон Нельсон: «Если не говорить о влиянии питания, то между привоем и подвоем обмена признаками не происходит, и свойства каждого остаются неизменными». Подобных взглядов придерживались также Страсбургер, Лебнер и др.

Влияние подвоя на привой, по мнению А. И. Лусса, может быть сведено только к изменениям в питании привоя. «Изменения признаков привоя,— заявляет он,— носят чисто количественный характер, то есть по-

вышают урожайность и морозоустойчивость привоя, улучшают вкусовые качества его плодов и т. п.».

Над выведением вегетативных гибридов работали многие генетики и особенно Винклер (1935), прививая томат на черный паслен. На протяжении ряда лет у него получались химерные растения, и только в 1938 г. он получил вегетативный гибрид, названный им «бурдоном» (гибридом). Путем прививок было получено два растения, у которых эпидермис имел гибридные клетки как результат слияния обоих компонентов, а потом от одного из этих растений, у которого гибридными были эпидермис и субэпидермис, было получено растение, являющееся подлинным гибридом.

В 1667 г. во втором томе Трудов Английского королевского общества появилось сообщение об интересном плоде цитруса, полученном в одном из садов во Флоренции пу-



Картофель на цитфомандре



Развитие черного паслена на цифомандре

тем прививки. Подвоем служил померанец, а привоем — цитрон. Когда привой погиб, на его месте из образовавшегося при срастании прививок наплыва возник побег, который в дальнейшем стал давать своеобразные, но довольно интересные плоды, причем часть плода имела сходство с померанцем, а часть — с цитроном. Плод этот назван бидзарией (т. е. чудесный), и путем прививки это первое гибридное растение распространилось и по другим садам Италии. Строение бидзарий различными наблюдателями объяснялось по-разному. Так, например, Даниэль считал это растение прививочным гибридом, Крамер же (1907) видел в этом растении пример вегетативного расщепления нормального полового гибрида. Страсбургер (1909) назвал его «гипер-химерой», а Баур (1919) — «переклиальной химерой» и т. д.

Очень важно отметить, что И. В. Мичурин

применял метод вегетативной гибридизации для окончательной отделки целого ряда своих сортов — таких, как яблони Кандиль-китайка, Бельфлер-китайка, груша Диканька зимняя, вишня «Краса севера» и др.

Особенно большие успехи достигнуты по плодово-ягодным и зерновым культурам. Начиная с 1934 г., академик Н. В. Цицин и его коллектив провел значительную работу в области отдаленной гибридизации и прививки. Большое внимание было ими уделено прививкам древесных растений с травянистыми в семействе бобовых и пасленовых. В результате длительного упорного труда удалось успешно завершить разработку методики и техники прививки между травянистыми растениями и древесными. Живут и плодоносят прививки гороха на желтой и белой акации, и, наоборот, — акации на подвое гороха. Успешно прививаются на желтой и белой акации вика, чина, нут и др.

Исключительно большой интерес представляют прививки в семействе пасленовых и между такими компонентами, как цифомандра и травянистые растения: томаты, паслен, дурман, табак, физалис, картофель, баклажан, перец и другие дикие и культурные растения. Все эти растения дают прочные жизнеспособные прививки с древовидным вечнозеленым многолетним растением — цифомандрой.

В результате всесторонних исследований нам удалось в 1946 г. получить подлинный вегетативный гибрид между цифомандрой и томатом, который занимает промежуточное положение между томатом и цифомандрой по форме листьев, продолжительности хранения плодов после созревания и проявляет свойство гигантизма не только в первом, но и в последующих поколениях. В настоящее время межродовой вегетативный гибрид томата с цифомандрой проходит лабораторное и производственное испытание в различных научно-исследовательских учреждениях. Кроме того, за последнее время в результате половой гибридизации различных томатов с прививочным гибридом получено большое число перспективных константных форм томатов, которые отличаются целым комплексом хозяйственно-полезных признаков, отсутствующих у обычных сортов томатов. Так, например, эти гибриды имеют высокий процент сахара и сухого вещества в плодах, устойчивы к целому ряду заболеваний и

Сад в цвету. Научно-исследовательский институт плодородства им. И. В. Мичурина



Отбор цветков
яблони для каст-
рации перед
опылением



Перекрестное
опыление яблони

обладают высокой продуктивностью и транспортальностью.

Повторная прививка вегетативного гибрида на томатное дерево (цифомандру) удается в 100% случаев. При опылении этих комбинаций половых гибридов получить пока не удалось. Однако степень приживаемости компонентов говорит о том, что получение половых гибридов между ними вполне возможно.

Исключительный интерес представляет прививка картофеля на цифомандру и наоборот. Картофель, привитый на цифомандру, образует клубни на всех листьях, но остается однолетним растением; использование картофеля в качестве подвоя приводит к тому, что стебель (подвой) картофеля полностью древеснеет и становится многолетним растением; такая же особенность имеет место и при прививке цифомандры на баклажан.

Паслен, привитый на цифомандру, растет пять лет, круглый год плодоносит и полностью сохраняет листья. Примеры такого рода изменений под влиянием прививки можно было бы значительно умножить, но мы ограничиваемся только частичным описанием этого рода работ, так как многие из них находятся в процессе лабораторной практики.

В 1943 г. академиком Н. В. Цициным были получены межсемежные прививки гомфокарпуса на олеандр, как прямые, так и обратные, которые благополучно растут и плодоносят. Интересно отметить, что развитие привоя олеандра происходит значительно интенсивнее на подвое гомфокарпуса,

чем на собственных корнях, причем старые побеги олеандра, будучи привитыми на гомфокарпусе, уже через 3—4 месяца после прививки обильно цветут.

В своих работах академик Н. В. Цицин особое внимание уделяет подбору компонентов для прививки, так как каждая прививка должна отображать определенный замысел не только теоретического, но и практического порядка. Во всех работах не упускается из виду основная идея — широкое использование прививки как метода сближения отдаленных форм для последующего полового скрещивания ботанически отдаленных форм растений.

Таким образом, биологическая наука получила новое действенное оружие в деле преобразования природы организмов — метод вегетативной гибридизации, разработанный великим преобразователем природы И. В. Мичуриным.

Многолетними экспериментами доказана возможность получения вегетативных и вегетативно-половых гибридов, однако нужно отметить, что эта область науки еще мало разработана и достижения ее медленно внедряются в сельскохозяйственную практику для получения новых сортов растений.

Работы в области отдаленных прививок в Советском Союзе позволили путем разумного вмешательства в процессы природы создавать новые, более совершенные формы и сорта культурных растений, и в настоящее время метод этот служит эффективным средством для решения важных хозяйственных задач.



НОВЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЧАСТИЦ БОЛЬШИХ ЭНЕРГИЙ

Заряженные частицы, пролетая через вещество, ионизуют атомы. В каждом акте ионизации образуется одна пара ионов: электрон, оторванный от электронной оболочки атома, и положительно заряженный атомный остаток. Вдоль траектории движения заряженной частицы возникает, таким образом, ионная дорожка.

Как можно увидеть эту ионную дорожку? Открытие английского ученого Вильсона, показавшего, что в определенных условиях ионы могут быть центрами конденсации для пересыщенного пара в смеси пара и неконденсирующегося газа, послужило основой для создания камеры Вильсона.

Для конденсации пара на ионах необходимо, чтобы величина пересыщения объема газа парами жидкости лежала бы в определенных пределах. Например, для камеры Вильсона, заполненной смесью воздуха и водяного пара, величина пересыщения объема воздуха парами воды для конденсации паров воды на ионах должна быть по меньшей мере четырехкратной. Необходимая величина пересыщения в камере Вильсона достигается путем адиабатического расширения объема паро-газовой смеси, заполняющей камеру.

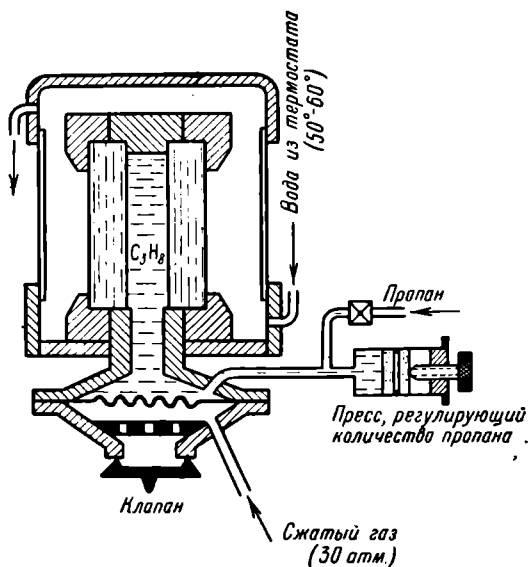
При быстром расширении газа происходит охлаждение паро-газовой смеси, и объем камеры оказывается заполненным пересыщенным паром. Вокруг каждого из ионов образуется капелька жидкости, растущая в размерах с течением времени. След частицы в камере Вильсона изображается совокупностью капелек. Капельки расположены вдоль следа тем чаще, чем больше ионизация, произведенная частицей.

Из-за теплообмена с окружающей средой газ в камере Вильсона нагревается, пересыщение ее объема паром исчезает. Капельки жидкости, конденсированной на ионах, выпадают на дно камеры.

Для нового расширения необходимо, чтобы объем камеры снова заполнился паром до состояния насыщения. Время восстановления рабочего состояния камеры Вильсона зависит от давления газа, заполняющего камеру. Для давлений, по порядку величины равных атмосферному, время восстановления рабочего состояния равно 1—2 мин., а при давлении в несколько десятков атмосфер это время достигает 15—20 мин.

Исследователя-физика большей частью интересует не столько след прохождения частицы, сколько точка, в которой происходит взаимодействие частицы с ядрами среды, заполняющей камеру. В камерах Вильсона средой, в которой происходят ядерные взаимодействия при прохождении частиц, служит газ. Плотность газа, даже при давлениях, доходящих до нескольких десятков атмосфер, много меньше, чем плотность вещества в твердом теле или жидкости. Для того чтобы возникло взаимодействие пролетающей частицы с ядрами, частица должна пройти очень близко к ядру — в пределах его геометрических размеров. Если плотность вещества, в котором происходит ядерное взаимодействие, небольшая, сам процесс мало вероятен. Соответственно этому в газе можно лишь редко наблюдать случаи, при которых происходит взаимодействие частицы с ядрами.

Если изучаются быстрые частицы, то их энергия достаточно велика и они могут пройти значительную толщину вещества, имеющего даже большую плотность. Иногда удается повысить эффективность обнаружения ядерных взаимодействий с быстрыми частицами путем расположения в объеме камеры Вильсона перегородок из твердых веществ. На полученных фотографиях изучаются следы частиц, выходящих из перегородок. Продолжая следы частиц до их пересечения в перегородке и анализируя эти



Устройство пузырьковой камеры, заполненной пропаном

следы, делают заключения о характере взаимодействия быстрых частиц с ядрами вещества перегородок.

Но даже тогда, когда в камере можно расположить перегородки, теряется одно из основных преимуществ камеры Вильсона — возможность непосредственного наблюдения точки возникновения событий.

Работы Л. В. Мысовского и А. П. Жданова обогатили науку еще одним способом наблюдения траекторий ионизирующих частиц. Эмульсия, покрывающая фотопластинки, состоит из желатины, в которой взвешены кристаллы бромистого серебра. Оказалось, что ионизирующие частицы, проходя через фотоэмульсию и задевая некоторые из зерен бромистого серебра, вызывают образование в них скрытого изображения. После проявления и фиксирования фотопластинок вдоль траектории движения ионизирующих частиц располагаются проявленные зерна, в которых бромистое серебро превратилось в металлическое серебро, и след частицы обозначается серией черных крапинок, видимых в микроскоп. В настоящее время разработаны многочисленные сорта специальных ядерных фотоэмульсий и методы их проявления, позволяющие наблюдать следы даже наиболее слабо ионизирующих частиц.

Плотность вещества в ядерных фотоэмульсиях достигает 4 г/см^3 , и, таким образом, вероятность наблюдения в них ядерных взаимодействий очень велика. Метод фотоэмульсий в настоящее время — один из наиболее распространенных способов на-

блюдения следов ионизирующих частиц и их взаимодействий с ядрами. Однако трудно изготовить и, что особенно важно, трудно просмотреть в микроскоп куски фотоэмульсий, имеющие достаточно большой объем. Значительное препятствие для плодотворного использования фотоэмульсий — их сложный химический состав. Часто бывает также трудно установить, с каким именно сортом ядер произошло наблюдаемое ядерное взаимодействие.

Хорошо известно, что чистые жидкости могут быть перегреты, т. е. нагреты без закипания до температуры, значительно превосходящей температуру кипения жидкости при данном давлении. Перегретая жидкость бурно вскипает от ряда причин.

В 1952 г. появилась небольшая заметка американского физика Глезера о влиянии ионизирующих частиц на вскипание перегретой жидкости.

Глезер установил, что в отсутствие облучения, эфир, перегретый до температуры 140°Ц , не вскипает в среднем в течение нескольких секунд, а при облучении его достаточно интенсивным источником γ -лучей вскипает сразу же.

В 1953 г. появилось сообщение о возможности наблюдения следов быстрых частиц в перегретом эфире при фотографировании в нем пузырьков, возникающих вдоль траектории ионизирующих частиц.

В дальнейшем исследователи занялись задачей создания пузырьковых камер, дающих следы частиц достаточно высокого качества.

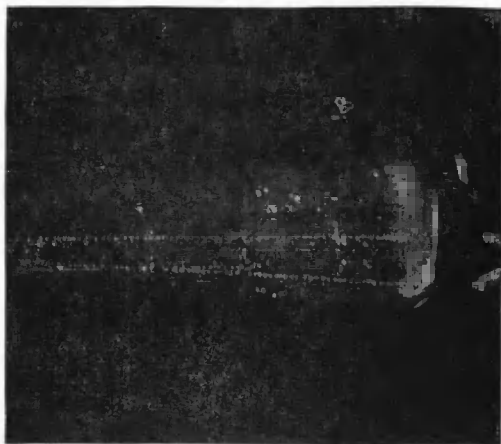
Оказалось, что для создания пузырьковой камеры можно использовать, помимо эфира, также пропан. Пропан имеет химическую формулу C_3H_8 и является, таким образом, веществом, содержащим большое количество водорода и имеющим простой химический состав. Для наблюдения следов частиц пропан должен быть перегрет до температуры 50 — 60°Ц . Напомним, что пропан при атмосферном давлении представляет собой газ. Критическая температура пропана равна $96,8^\circ \text{Ц}$.

При 60° упругость пара пропана равна 20 атм . Если давление, приложенное к пропану, превосходит эту величину, то он конденсируется и заполняет объем камеры в виде прозрачной, бесцветной жидкости.

В настоящее время описаны жидкостные пузырьковые камеры, работающие не только на эфире и пропане, но также и на ряде других органических соединений: изопентане, бензине, а также на жидком водороде и азоте.

Возможность создания жидкостных пузырьковых камер с жидким водородом позволяет осуществить прибор, в котором изучается взаимодействие частиц с простейшим по своему устройству ядром, что облегчает теоретический анализ результатов.

ЖИДКОСТНАЯ ПУЗЫРЬКОВАЯ КАМЕРА



Справа сверху — следы быстрых протонов в пропановой пузырьковой камере; *снизу* — стереоснимки следов частиц, возникающих при взаимодействии быстрых нейтронов с ядрами углерода и водорода, входящими в состав пропана. След первичного нейтрона невидим. Наряду с одиночными следами, видны «звезды» расщепления ядер углерода нейтронами, при которых из одной точки выходят по два и даже по три следа заряженных частиц. Видно, что число пузырьков вдоль лучей «А» и «В» различно, т. е. различна ионизирующая способность частиц.



Жидкость может быть получена в перегретом состоянии либо за счет повышения ее температуры при данном давлении, либо за счет понижения давления, под которым она находится. Следуя вторым путем — резко понижая внешнее давление, приложенное к сильно нагретой жидкости, — можно легко получить жидкость в перегретом состоянии. Этот прием и использовался при создании жидкостной пузырьковой камеры.

Устройство пропановой камеры схематически представлено на рисунке.

Жидкость, используемая для заполнения пузырьковой камеры, помещается в металлический сосуд с толстостенными стеклянными окошками для освещения и фотографирования или просто в толстостенную стеклянную ампулу. Объем, заполненный рабочей жидкостью, соединяется с объемом, закрытым мембраной. К мембране прилагается давление путем соединения надмембранного пространства с прессом или баллоном со сжатым газом. Давление, приложенное к мембране, может быть мгновенно снижено путем открывания специального клапана.

Первые же фотографии, снятые нами с пропановой пузырьковой камерой на пучках быстрых частиц, полученных на фазотроне Института ядерных проблем Академии наук СССР, вскрыли ряд замечательных особенностей пузырьковой камеры¹.

Жидкостные пузырьковые камеры соединяют в себе высокую плотность вещества, присущую фотоэмульсиям, с возможностью создания приборов, имеющих большие рабочие размеры.

По плотности вещества пузырьковые камеры занимают промежуточное место между ядерными фотоэмульсиями и камерами Вильсона высокого давления. Плотность жидкости в камере с эфиром либо пропаном равна $0,4-0,5 \text{ г/см}^3$, плотность вещества фотоэмульсий — 4 г/см^3 , а плотность аргона при 100 атм равна $0,18 \text{ г/см}^3$.

Пузырьковые камеры, даже больших размеров, могут работать значительно чаще, чем камеры Вильсона высокого давления, а техническое осуществление таких приборов много проще.

Следы частиц в пузырьковой камере гораздо более отчетливы, чем следы частиц в камерах Вильсона, в которых след частицы сильно размывается из-за быстрой диффузии ионов и конвекционных токов в газе. Пузырьки, образующиеся вдоль траектории движения частицы в жидкостной камере, растут в сотни раз быстрее, чем капли, конденсирующиеся на ионах в камере Вильсона, диффузия и конвекция в жидкости происходит медленнее. В результате след частицы в жидкостной камере значительно меньше искажен, чем в камере Вильсона.

Типичная фотография следов быстрых протонов, пересекающих объем жидкостной камеры, приведена на вклейке (I). Там же (II и III) приведены фотографии следов частиц, возникающих при взаимодействии быстрых нейтронов с ядрами углерода, входящими в состав пропана.

Особенно велики преимущества жидкостной пузырьковой камеры при исследованиях с ускорителями. При работе с ускорителями пузырьковые камеры, в отличие от камер Вильсона, могут использоваться каждые 5—10 сек. Синхронизируя работу ускорителя и камеры, можно добиться того, чтобы образование следов частиц происходило всегда в стандартных и наилучших условиях. В условиях работы с ускорителями в камерах Вильсона возникает большое число следов частиц небольших энергий — фон, мешающий рассмотрению процессов, связанных со взаимодействием частиц большой энергии. В пузырьковых камерах следы таких частиц не видны, так как они имеют очень малые пробеги.

Дальнейшие эксперименты и создание теории работы жидкостной пузырьковой камеры сильно увеличат ценность этого метода для исследования частиц большой энергии.

И. И. Першин

Москва

¹ См. Г. А. Блинов, Ю. С. Крестников и И. И. Першин Доклады Академии наук СССР, т. ХСІХ, 1954, № 6, стр. 929—930.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ЛУНЫ

Правильные представления о термической истории Луны имеют исключительно важное значение для понимания процессов формирования ее поверхности. Даже сторонники метеоритного происхождения многих форм лунного рельефа не отрицают важной роли излияний расплавленных масс, и,

следовательно, вопрос о термической истории Луны представляет интерес для всех без исключения селенологов.

К сожалению, мы можем пока что лишь в самых общих чертах нарисовать картину формирования Луны. Не подлежит сомнению, что Луна не

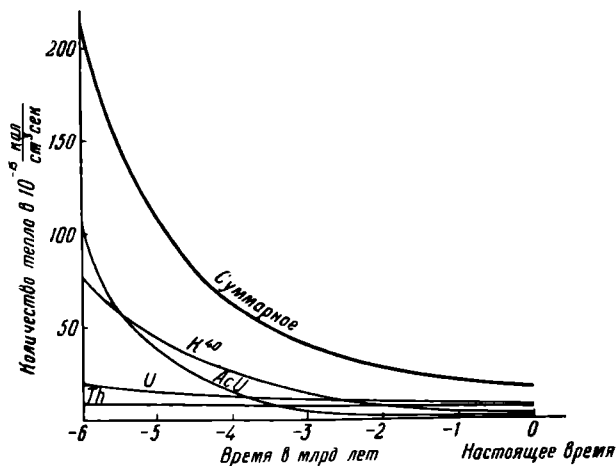


Рис. 1. Выделение радиогенного тепла в прошлом (отдельными радиоактивными элементами и суммарное)

отделилась от Земли. Гипотеза об отделении, выдвинутая в свое время Дж. Дарвином, несостоятельна, даже если предположить, что Земля первоначально была огненно-жидкой. Отказ от этой гипотезы связан с устранением математических ошибок, допущенных Дарвином и Джинсом в их работах по теории фигур равновесия вращающихся жидких тел, а также с исследованием Джеффриса, показавшего несостоятельность резонансной гипотезы отделения Луны от Земли.

Согласно всем современным космогоническим теориям и гипотезам (нашим и зарубежным), Луна образовалась на известном расстоянии от Земли из

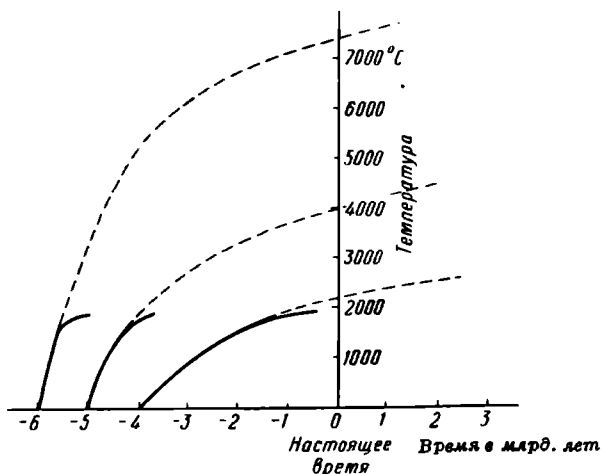


Рис. 2. Изменение температуры в центре Луны со временем для трех предположений о ее возрасте (если бы не наступало расплавления, разогрев продолжался бы вдоль пунктирных кривых)

того же газово-пылевого вещества. Это вещество было относительно холодным, и потому тепловая история Луны должна была зависеть от двух факторов: от разогрева лунного вещества в самом процессе формирования Луны и от последующего разогрева радиогенным теплом.

Как показали расчеты Е. А. Любимовой и А. Г. Старковой¹, тела, поперечник которых больше 200—300 км, должны были в прошлом, когда радиоактивных элементов было еще много, пройти через стадию высоких температур. В их центральной области — тем большей, чем больше размеры всего тела — температура должна была превышать 1500—2000°, т. е. должно было наступить расплавление. Если расплавление происходило в телах, поперечник которых равен сотням километров, то тем более это должно было иметь место в Луне.

Начнем с оценки степени разогрева Луны в процессе ее образования. На поверхности Луны при ударах частиц, ее формировавших, выделялась энергия. Однако эта энергия легко излучается в пространство. На первых этапах роста тела нагревание возрастало, так как увеличение притяжения увеличивало силу ударов, а затем нагревание уменьшалось по мере истощения вещества и замедления процесса роста. Расчеты В. С. Сафронова² показали, что для Земли максимальный нагрев мог превосходить 1000°, а для Марса он был не более 150°. Отсюда ясно, что для Луны — еще меньшего тела — разогрев ударами был совсем ничтожен. На температуру лунных недр не могло повлиять и давление нарастающих внешних слоев. Следовательно, начальная температура Луны была такой же, как температура формировавших ее частиц, т. е. около 0° Ц.

Возраст Луны, как и вообще возраст планетной системы, составляет около 5 млрд. лет. Когда Луна была молода, радиоактивных элементов — особенно калия и актиноурана — было так много, что недра Луны должны были разогреться выше температуры плавления.

Расчеты температуры лунных недр были проведены Е. А. Любимовой по формулам, выведенным ею при изучении термической истории Земли³. Рост выделения радиогенного тепла, если мы будем идти в прошлое, иллюстрируется рис. 1. Содержание радиоактивных элементов предполагалось равным их среднему содержанию в метеоритах, взятых в

¹ См. «Астрономический журнал», т. XXVI, 1954, вып. 5, стр. 429—432.

² Там же, вып. 6, стр. 499—510.

³ См. «Известия Академии наук СССР», серия геофизическая, 1952, № 2, стр. 3—14.

отношении 1/6 железных и 5/6 каменных. Возрастание со временем температуры в центре Луны представлено на рис. 2 для трех предполагаемых возрастов Луны — 4, 5 и 6 млрд. лет. Во всех случаях температура быстро превышает температуру плавления, равную приблизительно 1700° . При наиболее вероятном возрасте Луны (5 млрд. лет) это превышение должно было наступить приблизительно 4 млрд. лет тому назад. На рис. 3 изображено распределение температуры вдоль радиуса для двух моментов времени. Уже через 1 млрд. лет после образования Луны большая часть ее недр, за исключением наружного слоя в 200—400 км толщиной, оказывается разогретой выше температуры плавления.

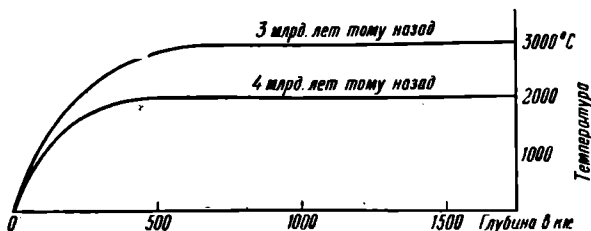


Рис. 3. Распределение температуры вдоль радиуса Луны для двух моментов времени (без учета плавления и переноса тепла конвекционными токами). Возраст Луны принят равным 5 млрд. лет

никнуть железное ядро и легкие наружные слои, толщиной в несколько десятков километров (рис. 4, сверху). Вследствие тенденции радиоактивных элементов концентрироваться в легких породах, они должны были собраться в поверхностных слоях Луны.

Расплавление Луны, обеспечившее возможность переноса тепла конвекционными токами, и ее расслоение, сопровождавшееся выносом радиоактивных элементов к поверхности, должно было быть поворотным этапом в ее тепловой истории. После этого началось ее постепенное охлаждение и затвердевание, которому способствовал распад радиоактивных элементов и связанное с этим уменьшение количества выделяющегося тепла. Около 3 млрд. лет тому назад затвердевание легкого наружного слоя завершилось. С тех пор выделение тепла сократилось в два—три раза и поэтому современная температура подкорового вещества Луны должна быть ниже 1000° (рис. 4, внизу).

При рассмотрении тепловой истории Луны находит свое объяснение как тот факт, что на поверхности Луны мы видим следы огромных лавовых

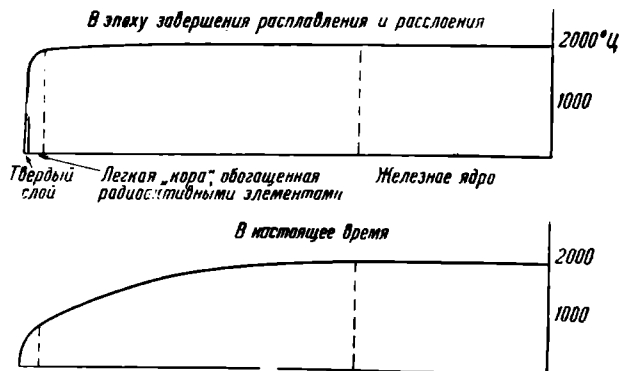


Рис. 4. Схема распределения температуры вдоль радиуса для двух моментов истории Луны

Аналогичные кривые распределения температуры получаются и для Земли, но последствия разогрева на Земле и на Луне были существенно различными. В Земле из-за высокого давления даже при температуре $3000\text{--}3500^{\circ}$ каменистое вещество не становится жидким. На Луне давление в центре соответствует давлению в Земле на глубине 150 км. Столь малое давление не отражается заметно на температуре плавления. Вещество Луны, расплавляясь, должно было стать настолько подвижным, что неминуемо возникали конвективные токи, выносящие тепло из недр к поверхности, и, тем самым, приостанавливающие дальнейший рост температуры. При этом усилился приток тепла к нижней границе твердой зоны. Ее нижние слои расплавились и толщина уменьшалась. Если бы поверхностные слои были совершенно однородны, если бы не происходило их разлома и погружения отдельных участков, то процесс должен был прекратиться тогда, когда осталась твердая оболочка толщиной всего в несколько километров (рис. 4, сверху). Теплопроводность такой оболочки достаточна для того, чтобы пропустить все тепло, подводимое из недр Луны.

На деле, однако, огромную роль в выносе тепла наружу играли лавовые излияния. Несколько квадратных километров расплавленной лавовой поверхности могли излучить в пространство столько же тепла, сколько его выделялось во всем объеме Луны. Усиленная теплоотдача в одних местах обеспечила возможность сохранения более толстой коры в других.

Разогрев Луны до температуры плавления сопровождался увеличением ее радиуса на 20—25 км. Увеличение объема каменистого вещества при его расплавлении составляет примерно 10%, и это должно было вызвать дополнительное увеличение радиуса еще на 50 км.

При расплавлении недр должно было воз-

излияний, следы необычайно активной магматической деятельности, так и тот факт, что в настоящее время на Луне не наблюдается никакой вулканической деятельности. Тепловая история Луны легко объясняет совпадение периодов и ее вращения и обращения вокруг Земли. Очевидно, земные приливы успели затормозить вращение Луны за то время, когда она находилась практически в расплавленном состоянии.

Недавно появилась работа Койпера¹, в которой тепловая история Луны используется как основа для рассмотрения процесса формирования разнообразных деталей лунной поверхности. Койпер придерживается «метеоритной» гипотезы происхождения кратеров и морей. Светлые континенты он считает древней корой из насыщенного вещества. Во время разогрева рыхлое вещество преобразовалось и уплотнилось под действием просачивавшихся сквозь него паров и горячих растворов, подобных тем, которые на Земле превращают осадочные породы в метаморфические. Койпер считает, что расширение недр при разогреве не оставило следов на поверхности, которая в то время была еще рыхлой. Но после затвердевания недр охлаждение и стягивание наружного слоя привело к образованию трещин, частично заполненных лавой. Центральные

горки он считает веществом, выдавленным из недр в кратерах, образовавшихся в эпоху расплавления Луны и имевших дно ниже равновесного уровня лавы.

Хотя некоторые представления Койпера и кажутся нам спорными, его статья очень наглядно показывает, насколько плодотворно протекает исследование, когда развитие форм поверхности не отрывается от общего развития всей Луны.

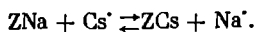
Многие геологи неоднократно отмечали роль исследования истории лунной поверхности для нашей земной тектоники. При этом в явной или неявной форме предполагалось, что эндогенные факторы действовали сходным образом, но отсутствие на Луне экзогенного фактора, связанного с атмосферой и водой, обеспечивает сохранность весьма древних форм рельефа. Изучение термической истории Луны заставляет внести существенный корректив в эти представления: хотя эндогенные факторы в своей физической основе одинаковы и в Луне и в Земле, различие в массах этих тел, различие в давлениях, господствующих в их недрах, обусловило то, что одни и те же факторы привели к сильно отличающимся друг от друга путям развития земных и лунных недр, земной и лунной коры.

Б. Ю. Левин, Е. А. Любимова
Геофизический институт Академии наук СССР

ИОНООБМЕННЫЕ СМОЛЫ

Ионообменные смолы, или ионообменители, — это практически не растворимые в воде твердые вещества, способные поглощать из водных растворов катионы или анионы, выделяя при этом в раствор соответственно эквивалентное количество своих катионов или анионов.

Реакции с участием ионообменных веществ, как правило, протекают обратимо по схеме:



(Z — обозначает имеющий обычно сложный состав ион, в данном случае анион ионообменителя ZNa). Приведенное уравнение показывает, что вещество ZNa обменяло свой катион Na⁺ на содержащийся в растворе катион цезия (Cs⁺). Подобный ионообменитель называется катионообменителем, или катионом.

Анионный обмен протекает совершенно аналогично. У анионообменителя, или анионита, обмениваем-

ый ион заряжен отрицательно, а вся остальная сложная его часть (обозначаемая также через Z) — положительно.

Реакции ионного обмена были открыты более ста лет тому назад в почвах¹, которые являются типичными ионообменителями. Именно ионным обменом следует объяснять связывание и отдачу почвами всякого рода минеральных солей (в том числе и удобрений).

В дальнейшем процессы ионного обмена с участием твердых ионообменителей изучались многочисленными исследователями. Было установлено, что ионообменными свойствами обладают многие природные и искусственно приготовляемые вещества. Результаты этих исследований использовались, с одной стороны, для объяснения ряда природных процессов, а с другой — для технологических

¹ См. J. T. Way. Journ. of the Royal Agricultural Society of England, v. 11, 1850, p. 313.

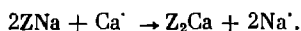
целей, главным образом для улучшения качества воды. Так как процессы ионного обмена протекают с весьма большой скоростью, то они практически могут осуществляться даже при простом фильтровании раствора через зернистый обменник. Последний после отработки может быть сравнительно легко восстановлен (регенерирован) и вновь использован.

Промышленное применение ионообменников долгое время ограничивалось почти исключительно областью очистки и улучшения качества воды. Это положение резко изменилось после того, как в 1935 г. в качестве ионообменников были предложены фенолформальдегидные и аминокальдегидные смолы. Первые служат катионитами, а вторые — анионитами. От известных ранее ионообменников эти смолы отличаются большой обменной емкостью, хорошими фильтрующими свойствами, химической устойчивостью, механической прочностью, термической стабильностью, легкой регенерируемостью, продолжительной работоспособностью.

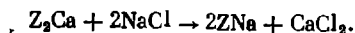
Эти органические, искусственно приготовляемые смолы отличаются от всех, ранее известных ионообменников еще рядом других ценных свойств. Так, например, катионообменивающие фенолальдегидные смолы могут быть получены в устойчивой нерастворимой водородной форме, т. е. у них в качестве обмениваемого иона служит водород. В свою очередь, анионообменивающие аминокальдегидные смолы могут быть также получены в устойчивой нерастворимой гидроксильной форме, т. е. у них обмениваемым ионом является гидроксил. Кроме того, могут быть синтезированы катионообменивающие смолы, обладающие избирательным ионным обменом по отношению к отдельным катионам; например, пирогаллолформальдегидная смола избирательно сорбирует из раствора сурьму.

Возможность получать катиониты в водородной форме, а аниониты — в гидроксильной, позволила применять их в промышленных масштабах не только для умягчения, но и для частичной и полной деминерализации воды.

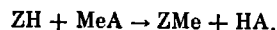
Для умягчения воды обычно применяют катиониты в натровой форме; при этом процесс ведут точно так же, как и при помощи ранее известных минеральных ионообменников (пермутита, глауконита)¹. Процесс умягчения воды протекает по уравнению:



Катионит при фильтровании через него раствора хлористого натрия восстанавливается и может употребляться вновь:

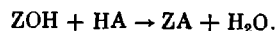


Для полной деминерализации воды ее фильтруют сначала через фильтр из катионита в водородной форме, а затем через фильтр из анионита в гидроксильной форме. При первом фильтровании происходит замена всех катионов растворенных в воде солей на ионы водорода, поэтому в фильтрате будут находиться уже не соли, а кислоты:

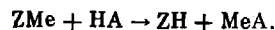


где Me — катион металла, а A — анион.

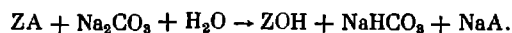
При втором фильтровании анионит связывает анионы кислот, а отщепляемые им ионы гидроксила образуют с ионами водорода молекулы воды:



После отработки фильтр из катионита при фильтровании через него раствора кислоты регенерируется, катионит переводится в водородную форму:

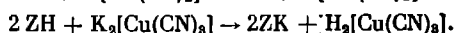
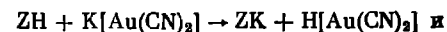


Фильтр из анионита для перевода его в гидроксильную форму регенерируется раствором соды:

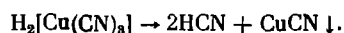


Деминерализованная таким образом вода стоит дешевле, чем дистиллированная, и во многих случаях может вполне заменить последнюю.

Ионный обмен иногда сопровождается вторичными реакциями, которые также могут быть использованы для тех или других целей. Рассмотрим в качестве примера два процесса, впервые изученные нами. В растворе цианистого калия золото и медь находятся в форме комплексных солей $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ и $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_3]$. При фильтровании такого раствора через катионитовый фильтр в водородной форме сначала имеет место обычный ионный обмен:



В дальнейшем поведение образующихся комплексных кислот различно: $\text{H}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ на холоду не разлагается и целиком проходит в фильтрат, тогда как кислотные формы комплексной цианистой закиси меди неустойчивы и при контакте со смолой разлагаются, выделяя нерастворимую цианистую медь:

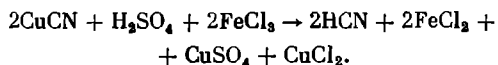


Последняя отлагается на смоле заметным на глаз слоем. Прошедший через фильтр кислый раствор со-

¹ См. В. Т. Турчинович. Улучшение качества воды, Стройиздат, 1935; В. А. Adams, E. L. Holms, Journ. of Society Chemical Industry, v. 54, 1935, Trans. 1—6. А. А. Рас- тавский и В. А. Клячко. Фильтры водоподготовительных установок электростанций и промышленных котельных, Госэнергоиздат, 1953.

держит только золото, тогда как медь полностью остается в фильтре. Таким образом, легко осуществляется разделение золота и меди.

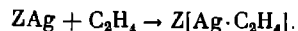
Регенерация фильтра может быть произведена при помощи раствора серной кислоты, содержащего хлорное железо¹. При этом происходит следующая реакция:



Можно привести еще один пример. Известно, что некоторые металлические катионы (Pt^{++} , Pd^{++} , Ag^+) образуют комплексные соединения со многими непредельными углеводородами: этиленом, пропиленом, бутиленами, дивинилом. При нагревании подобные комплексные соединения разлагаются. Комплексобразование происходит с ионами металлов в водном растворе, а с твердыми солями этот процесс практически не идет.

Ионообменные смолы в воде набухают, и состояние в них металлического катиона, способного к обмену на другой ион, находящийся в растворе, аналогично его состоянию в водном растворе. Отсюда можно сделать заключение, что смола, содержащая тот или иной из указанных выше ионов, образующих комплексы с непредельными углеводородами, при низких температурах поглощает эти углеводороды, а при высоких — десорбирует их. Опыт подтвердил этот вывод. Так, катионообменивающая смола,

содержащая серебро, при 0° поглощает перечисленные выше непредельные углеводороды, а при $75-80^\circ$ десорбирует их. Поглощение обусловлено комплексобразованием углеводородов (например, этилена) с серебром по схеме:



Таким путем можно весьма просто осуществить разделение предельных и непредельных углеводородов.

Детальное изучение свойств ионообменных смол обусловило их применение для решения многих теоретических и практических задач. Перечислим некоторые области практического применения ионообменивающих смол: технология воды (умягчение, деминерализация и очистка), извлечение ценных металлов из разбавленных растворов, производство чистых реактивов, получение чистых органических веществ (кислот, витаминов, глюкозы, сахара, пектинов), технология редких элементов, химический анализ.

Столь разностороннее применение ионообменных смол обусловило возникновение за последние 15 лет новой области промышленности по производству этих смол, а также строительству установок и аппаратов для их использования в различных целях.

Не удивительно поэтому, что открытие ионообменивающих смол рассматривается как одно из значительнейших достижений химии за последнее время.

Профессор С. А. Вознесенский
Москва

¹ См. И. И. Пляксин и М. А. Суворовская. Утомляемость цианистых растворов, 1933.

РЕПЕЛЕНТЫ

В настоящее время мы располагаем исключительно эффективными инсектицидами — химическими препаратами для уничтожения насекомых-вредителей.¹ Однако применением инсектицидов отнюдь не исчерпывается проблема защиты человека и животных от насекомых. Инсектициды не предохраняют кожу человека и животных от укусов насекомого, так как только более или менее длительное пребывание насекомого на отравленной ядом поверхности ведет к его смерти. Поэтому нужно предотвратить посадку насекомого на поверхность кожи человека и животного. Для этого применяются так называемые репеленты — химические средства отпугивания.

Еще в древности для отпугивания насекомых применяли самые различные народные средства: дым,

соки некоторых пахучих растений и т. п. Их отпугивающий эффект объяснялся ранее тем, что эти вещества заглушают запах человеческого тела, привлекающий насекомых. Такими веществами являются в первую очередь эфирные масла растений. Однако вследствие высокой летучести этих масел эффект их чрезвычайно кратковременен, поэтому широкого практического применения для отпугивания насекомых они не нашли.

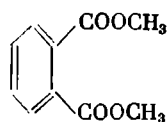
В последние годы в литературе появилось много работ, посвященных репелентам. В ходе исследований удалось установить, что репелентное свойство этих веществ не связано с запахом, а зависит от других причин, пока еще не совсем ясных. Большинство активных репелентов совершенно не обладает запахом.

Применение репелентов очень важно в самых различных условиях, и особенно в местностях с боль-

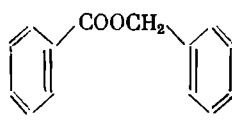
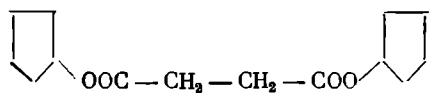
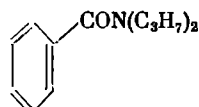
¹ См. «Природа», 1955, № 7, стр. 83—86.

шим количеством насекомых. Эти средства чрезвычайно облегчают работу различных экспедиций в местах с очагами зараженных насекомых, например в тайге, где распространен энцефалитный клещ. Даже в самых обычных условиях употребление препаратов, отпугивающих насекомых, может значительно облегчить труд и отдых человека (например, в местностях с большим количеством комаров). Для всего этого необходимо создание высокоактивных репелентов, обладающих длительным действием и не токсичных для человека и животных.

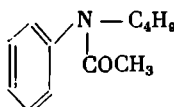
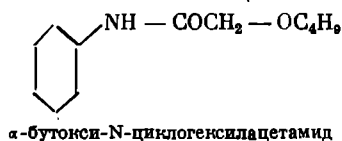
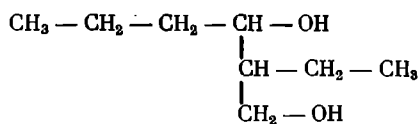
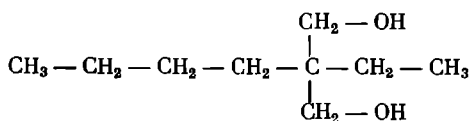
Сейчас известно много таких химических соединений, принадлежащих в основном к трем классам органических веществ — эфирам, алкиламидам и алифатическим диолам. Ниже приведены структурные формулы наиболее активных репелентов.



Диметилфталат

Бензиловый эфир
бензойной кислотыДидициклопентильовый эфир
янтарной кислоты

Дипропилбензамид

N-бутилацет-
анилид α -бутоксн-N-циклогексил-ацетамид2-этилгександиол-1,3
(1-пропил-2-этилпропандиол-1,3)

2-этил-2-бутилпропандиол-1,3

В качестве репелентов в настоящее время наиболее широко применяются алкиловые эфиры фталевой

кислоты — диалкилфталаты. С. М. Гладких¹ описывает опыты широкого использования диметилфталата и дибутилфталата для защиты населения одного из городов Средней Азии от комаров. Оба вещества применялись как в чистом виде, так и в виде 15%-ных вазелиновых и глицериновых эмульсий и 25%-ных спиртовых растворов. Препаратом, в количестве 3—5 мл, натиралась кожа рук, лица, шеи и ног. Люди, обработанные препаратом, а для контроля — необработанные, помещались в комнату, где были созданы условия (свет, тепло) для наибольшего залета комаров. Время опытов — от 22 до 1 часа ночи — период наибольшей активности комаров. Не защищенные препаратом люди получали несколько десятков комариных укусов в минуту. Испытания защитного действия диметилфталата и дибутилфталата против комаров показали, что чистые препараты, а также их 15%-ные эмульсии в вазелиновом масле и в глицерине полностью защищают от укусов комаров в течение 4—6 часов. Этого времени достаточно, чтобы предохранить человека от укусов в период наиболее активной деятельности комаров.

Спиртовые растворы защитных веществ действуют значительно слабее. Исследования показали безвредность препаратов для массового употребления.

Подобное же действие, но, вероятно, более сильное, оказывает диметилфталат и на комаров. Так автор настоящей статьи успешно применял летом 1955 г. под Москвой 20%-ный спиртовый раствор дибутилфталата. Опрыскивание головы, рук, а во время сна и подушки (1—2 мл раствора) хорошо предохраняло от комариных укусов. Вероятно, действие спиртового раствора дибутилфталата продолжалось всего 2—3 часа, однако этого вполне хватало, чтобы защититься от укусов комаров в период их наибольшей активности.

Хорошей эффективностью обладает также дибутилфталат в смеси с маслом *Chenopodium ambrosioides* после отделения от последнего аскаридола².

Таким образом, препараты диалкилфталатов можно рекомендовать для широкого употребления в местностях, где есть комары и комары.

Действие дибутилфталата против других насекомых слабее, кроме того, оно все-таки кратковременно. Поэтому работы по изысканию веществ с более широким и более длительным отпугивающим действием не прекращаются.

Против комаров и комаров испытывались также

¹ См. Труды Центрального научно-исследовательского дезинфекционного института, 1954, вып. 8, стр. 161—171.

² Японский патент № 5897, 17. XI—53.

и препараты из группы амидов (М. И. Брун, С. В. Журавлев)¹.

Дипропилбензамид и дибутилбензамид предохраняют от комариных укусов в течение более 5 часов, однако оба эти вещества сильно раздражают кожу и поэтому для защиты человека не применимы и не могут конкурировать с диметилфталатом.

В одной из работ² приводятся результаты исследования репелентной активности 44 химических соединений, а также смесей этих соединений против клещей *Amblyomma americanum* L. Препараты испытывались путем пропитки или опрыскивания ткани ацетоновыми растворами, водными эмульсиями или неразбавленными соединениями. Для приготовления эмульсий использовался эмульгатор — полиоксипириленсорбитовый эфир олеиновой кислоты, который сам по себе в качестве репелента не активен.

Наибольший отпугивающий эффект проявили следующие соединения в ацетоновом растворе: N-бутилацетанилид и N-пропилацетанилид; кроме этих соединений, в виде эмульсий оказались активными α -бутоксип-N-циклогексалацетамид и дицикло-

пентильный эфир янтарной кислоты. Хорошее действие оказывают также различные смеси, приготовленные из N-бутилацетанилида, N-бутилимида циклогександикарбоновой-1,2 кислоты, 2-бутил-2-этилпропандиола-1,3, ундециленовой кислоты, бензильного эфира бензойной кислоты и γ -гексахлорциклогексана. Кроме того, в каждой из смесей содержалось 10% эмульгатора.

Все перечисленные препараты отпугивают 98—100% насекомых в течение двух недель, а действие эмульсий α -бутоксип-N-циклогексалацетанилида и смешанных препаратов продолжается до шести недель. Эти препараты активны не только против клещей, но также и против мух, комаров, москитов и блох. Кроме того, были предложены такие препараты, как N-амилацетанилид (патент США № 2627490, 3. II—53) и бутиловый эфир N-бензилглицина (патент США № 2653895, 29. IX—53) для защиты от комара *Aedes aegypti*.

Таков краткий обзор современных репелентов. Химия и физиология средств отпугивания насекомых находится еще в самом начале своего развития. Но уже сейчас, как видно из обзора, эти вещества можно с успехом использовать для защиты людей и животных от различных насекомых.

З. Н. Нудельман
Москва

¹ См. Труды Центрального научно-исследовательского дезинфекционного института, 1954, вып. 8, стр. 123—127.
² См. J. Economic Entomology, v. 47, 1954, № 1, pp. 13—19.

ШАРОВЫЕ ГАББРО ЦЕНТРАЛЬНОЙ АРМЕНИИ

Габбро — темноцветные (от серого до зеленоватого-черного) полнокристаллические породы магматического происхождения¹, обычно отличающиеся равномерной зернистостью. Это — хороший архитектурный камень. По своему составу (полевой шпат, оливин и другие минералы) габбро близки к базальтам, но встречаются значительно реже; образуются они в глубинных частях земной коры.

В отличие от обычных, шаровые габбро, встречающиеся весьма редко, состоят из отдельных шаров, сцементированных мелкозернистой массой. Такие породы известны на о-ве Корсика; по этому местонахождению они и были названы корситами, или наполеонитами. Кроме них, в немногих местах — в Финляндии и в Сан-Диего (Калифорния) — известны и другие шаровые глубинные горные породы.

Происхождение шаровых глубинных горных по-

род вообще, шаровых габбро в частности, пока достаточно не разъяснено, и потому их изучение представляет большой научный интерес.

В Центральной Армении широко распространены разнообразные глубинные горные породы, которые все же обладают некоторыми общими характерными признаками. Это указывает на то, что они образовались из одного магматического очага¹. Взаимоотношение глубинных пород с вмещающими их породами позволило установить, что внедрение магмы из единого магматического очага происходило в определенной последовательности. Наиболее рано внедрялось небольшое тело глубинных пород, обнажающееся в 0,4 км к северу от с. Лермонтово, у подножия юго-западного склона Геджалинского хребта. В его строении принимают участие крупнозернистые, мелкозернистые и интересующие нас шаровые габбро. Все три разновидности габбровых

¹ Магмой называют природные расплавы, при затвердении которых образуются глубинные и излившиеся горные породы.

¹ См. В. Н. Котляр. Памбакский комплекс щелочных пород. «Известия Академии наук СССР», серия геологическая, 1945, № 2, стр. 97—126.

пород обладают близким химическим и минералогическим составом.

Нам установлено, что это тело глубинных пород имеет несколько вытянутое концентрическое строение, причем ближе к центру небольшой полосой располагаются шаровые габбро, по периферии — мелкозернистые, а между ними крупнозернистые габбро.

Шаровые габбро представлены темносерыми породами с отчетливо выделяющимися шарами, заключенными в мелкозернистой промежуточной массе (рис. 1), причем первые занимают значительно больший объем.

Размер шаров колеблется от 1,5 до 20 см при среднем размере 3—4 см; обычно они состоят из темного ядра и двух разноцветных концентрических зон (темной и серой), в которых минералы имеют радиальнолучистое расположение (рис. 2). Сравнительно редко встречающиеся многозональные шары с чередующимися концентрическими разноцветными зонами, мощность которых от центра к периферии шаров заметно уменьшается; отмечаются также образования, почти целиком состоящие либо из светлых, либо из темноцветных минералов. Преобладают в основном два минерала — светлый плагиоклаз и темный пироксен. В небольшом количестве присутствуют и другие темноцветные минералы. Доминирует светлый минерал, который образует удлиненные, на концах суживающиеся кристаллы, имеющие радиальнолучистое расположение (рис. 3). Темный минерал в ядре шаров представлен крупными зернами неправильной формы, нередко прорастающими мелкими вростками других минералов.

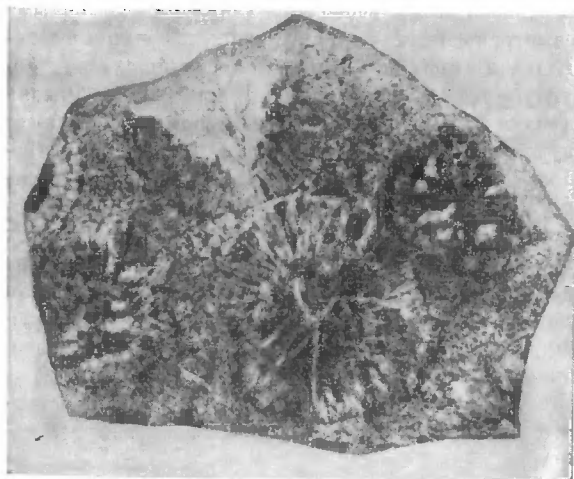


Рис. 1. Шаровое габбро

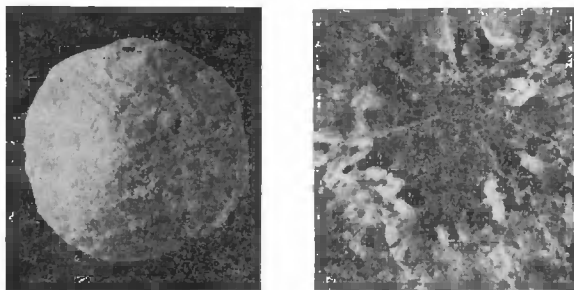


Рис. 2. Слева—отдельный шар из шарового габбро: справа—радиальнолучистое строение шара

Промежуточная масса шаровых габбро (рис. 4) представляет собой мелкозернистую горную породу, состоящую из тех же минералов, что и шары. Однако светлый и темный минералы промежуточной массы обладают правильными очертаниями.

Происхождение шаровых глубинных пород еще окончательно не выяснено и относится к трудным разрешимым вопросам геологии. Ученые по-разному объясняли образование этих пород. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг полагал, что шаровая структура получается за счет посторонних пород, в том числе обломков более ранней части той же магмы. В последнем случае минералогический состав центральных ядер шара и промежуточной между шарами массы тождественны¹. А. Г. Бетехтин, изучавший Шорджинские глубинные (перидотитовые) породы Армении, отметил, что в них некоторые минералы обнаруживают тенденцию к радиальной вытянутости. По его мнению, такая структура возникла вследствие образования из остаточного природного расплава двух несмешивающихся друг с другом жидкостей, с обособлением из этого же расплава каплеобразных рудных выделений². Седергольм, изучая шаровые структуры глубинных пород (гранитов) Финляндии, пришел к выводу, что шары возникают при кристаллизации вязкого природного расплава вследствие последовательного выделения минералов вокруг центров ядер³. По предположению Эскола, шары образуются из природных расплавов путем диффузии и отложения вещества вокруг какого-либо центра⁴. Д. С. Белянкин и В. П. Петров объясняли воз-

¹ См. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и О. А. Воробьева. К вопросу о шаровых структурах изверженных пород, «Доклады Академии наук СССР», 1929 № 15.

² См. А. Г. Бетехтин. Шорджинский хромитовосный перидотитовый массив (в Закавказье) и генезис месторождения хромистого железняка вообще. Хромиты СССР. Изд-во АН СССР, 1937, стр. 7—156.

³ См. J. J. Sederholm. Bull. de la commission Géologique de Finlande, 1928, № 88.

⁴ См. P. Eskola. Journ. of Geology, v. XLVI, 1938, № 3.



Рис. 3. Шлиф шара под микроскопом. Светлый минерал — плагиоклаз

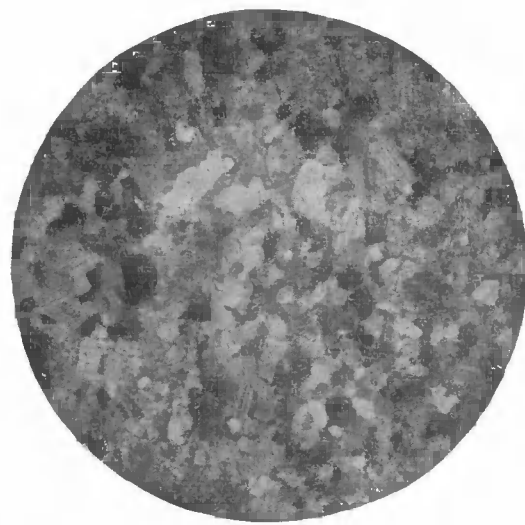


Рис. 4. Промежуточная масса шаровых габбро под микроскопом

никновение шаровых глубинных пород (гранитов) Финляндии интенсивными контактными явлениями с регенерацией глубинной породы (гранита) под влиянием газов при одинаковой плавкости разных компонентов породы¹. Эти авторы констатировали для глубинных пород Финляндии близость состава ядер шаров и промежуточной массы. По предположению В. Н. Котляра, изучавшего рассматриваемые нами габбро Армении, концентрические зоны шаров образовались не только под влиянием газов, но также кристаллизации минералов вокруг какого-либо центра².

Установлено, что в центральной Армении раньше всего внедрилась магма, давшая шаровые габбро. Однако этот процесс был растянут на некоторый отрезок времени. Сначала образовались крупнозернистые, затем шаровые и наконец мелкозернистые габбро. Несомненно, шаровые габбро происходили из материнской магмы, так как последовательно внедрившиеся габбровые породы обладают близким минералогическим и химическим составом. Одинаковый минералогический состав шаров и промежуточной массы между ними позволяет предполагать, что они образовались из одной и той же порции магмы, внедрившейся до образования мелкозернистых габбро. В рассматриваемом нами случае шаровая структура габбро обусловлена, вероятно, умень-

шением объема внедрившейся порции магмы при ее остывании. При уменьшении объема магматические породы расчленяются на отдельные блоки (отдельности).

Поскольку процесс остывания подчиняется обычным энергетическим законам, блоки, в зависимости от условий среды остывания, вязкости и состава магмы, должны иметь более или менее определенные геометрические формы. Согласно принципу минимума энергии в затвердевающих однородных массах образуются такие системы блоков, которые при минимальной поверхности вмещают максимальный объем вещества. Такими экономичными геометрическими формами являются шар и шестигульная призма, причем для излившихся и полуглубинных горных пород характерна во многих случаях шестигульная отдельность. В данном случае мы имеем дело с наиболее экономной шарообразной формой отдельностей, что, в отличие от шестигульной отдельности, более характерно для глубинных пород. При прочих равных условиях эта форма шаровых габбро может быть объяснена наложением на процесс затвердевания всякого природного расплава направленных горообразующих (тектонических) сил. Повидимому, в образовании концентрических разноцветных зон шаров значительную роль играло расчленение однородного природного расплава на многообразные и самостоятельные части.

С. И. Баласанян

Кандидат геолого-минералогических наук
Ереван

¹ См. Д. С. Белякин и В. П. Петров. Труды Петрографического института АН СССР, 1938, вып. 3, стр. 21—37.

² См. В. Н. Котляр. О шаровых габбро у с. Воскресенская, Армянской ССР, «Доклады Академии наук СССР», т. XLIX, 1945, № 9.

91



Рис. 2. Глыба на дороге, вынесенная селевым потоком 17 августа 1953 г.

образовавшийся в результате продолжительного выпадения большого количества осадков и интенсивного таяния снега и ледника, произвел значительные разрушения склонов, берегов и дна русла рек во всем бассейне Чхери. Значительная часть моренных отложений была смыта. Обнаружены были ледяные массивы, лежащие у подножья склонов несколько ниже языка ледника. Огромная масса разрыхленного материала была вынесена в русло Чхери, у которой левый берег был разрушен на протяжении 25 м и высотой 30 м, а правый — протяжением 80 м и до 50 м высотой.

Грязе-каменный поток на р. Лиджис-Цкали остановился в сильно расширенной (до 700 м) долине Лиджис-ваке с незначительным здесь уклоном. Ложе последнего левобережного притока Чхери — р. Блота — было размыто в приустьевом участке на глубину 8—9 м, а русло расширилось от 5—10 до 15—25 м.



Рис. 3. Занесенный селевым потоком мост

После спада паводка пойма и русло Чхери на протяжении до 4 км представляли собой беспорядочное нагромождение камней и валунов различных размеров. Близ устья камни были навалены высотой до 8—10 м. Мелкозем был обнаружен лишь в нижних слоях каменных скоплений и в весьма малом количестве; повидимому, значительная часть этих мелких фракций была унесена в Терек.

В районе истока Чхери паводок не произвел существенных изменений. Ледник Орцвери, от которого берет начало эта река, благодаря наличию множества продольных и поперечных трещин и ледяных колодцев, способствующих аккумулярованию поверхностной воды, в период ливня играл скорее регулирующую роль, уменьшая тем самым стремительность образовавшихся здесь потоков; только ниже эти воды находили себе выход из правобережного грота, близ которого после паводка были обнаружены большие обвалы ледника. Здесь язык ледника оказался отодвинутым на 10 м по сравнению с положением его 30/VII 1953 г.

После ливня русло р. Чхери на всем протяжении сильно изменилось: в устьевой части оно переместилось вправо на 50—120 м. Отдельные камни, принесенные сюда селем, достигают $3,8 \times 2,3 \times 2,6$ м. Вся пойма Чхери на протяжении 4 км и выше еще загромождена каменным материалом.

Нам удалось установить некоторые гидрологические характеристики селевого потока р. Чхери. Так, непосредственно измерить скорость потока очень трудно, но некоторое представление о возможной скорости можно получить по размерам сдвинутых валунов. Одна из крупных глыб объемом около 71 м^3 ($5,0 \times 4,2 \times 3,4$ м) и весом до 190 т находилась в 1,7 км выше устья. Скорость, которая необходима для передвижения этой глыбы, по Срибному, должна быть более 12 м/сек, а для передвижения обычных камней, которыми завалена пойма реки (около 3 м³), скорость должна быть равна 8,5 м/сек. Безусловно, волны паводка должны были иметь очень большую скорость и значительный объем воды, чтобы переместить столь большое количество крупных камней.

Расходы воды в селе, вычисленные для двух створов на основании поперечных профилей, получились соответственно в 3 км выше устья — $171 \text{ м}^3/\text{сек}$ и в 0,6 км выше устья — $207 \text{ м}^3/\text{сек}$.

Объем стока чистой воды за период ливня, вычисленный по формуле, равен $3\,060\,000 \text{ м}^3$ с учетом возможных небольших (10%) потерь стока в бассейне реки. Полный же объем селевого потока (вода и наносы) оказался равным $4\,500\,000 \text{ м}^3$, а объем стока твердых частиц (камни и мелкозем) —

1 440 000 м³, что составляет 32% полного объема селя.

Высота слоя осевшего мелкозема составила (в уплотненном состоянии) в среднем около 20—25%. В селевой массе этот процент составляет около 10%. Следовательно, на 3 060 000 м³ чистой воды приходится мелкозема и песка 306 000 м³. На объем валунов и камней остается 1 134 000 м³. Безусловно, количество мелкозема здесь преуменьшено потому, что значительная его часть была вынесена в Терек.

Приведенная нами характеристика селевого паводка на Чхери не исчерпывает полностью размеров этого выдающегося явления, охватившего большой район. Дальнейшая дополнительная обработка материалов детального обследования бассейна Терек позволит осветить картину хода селевых паводков.

Г. Н. Хмаладзе
Кандидат географических наук
Тбилиси

КАМЕННЫЕ ЛЁССЫ В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Под лёссами надо понимать рыхлые горные породы, обладающие рядом своеобразных черт: отсутствие слоистости, пылеватый состав, высокая карбонатность, способность к вертикальным отделенностям и т. п. Образование этих пород связано с эпохами оледенения четвертичного периода, а районы распространения приурочены к областям с засушливым климатом.

Оледенения и засушливые периоды в истории Земли повторялись неоднократно. Поэтому, по мнению Л. С. Берга¹, должны существовать дочетвертичные лёссы и их аналоги. К ним ученый относит, например, некоторые верхнепермские и триасовые суглинистые пестроцветные отложения. Очевидно, эти и другие древние лёссы и их аналоги к настоящему времени претерпели значительные изменения и лишь весьма отдаленно напоминают современные типичные лёссы.

Однако среди несомненно четвертичных лёссов есть и такие, которые подверглись значительным вторичным изменениям. К ним следует отнести, прежде всего, так называемые «каменные лёссы». Этот термин был предложен в 1910 г. почвоведом С. С. Неуструевым для обозначения плотных каменистых пород, встречающихся в различных районах Средней Азии. Каменные лёссы имеют желтовато-серый и палевый цвет и характеризуются высокой прочностью (разломать их можно только геологическим молотком).

В одних местах каменные лёссы залегают на конгломератах и прикрываются обычными лёссовидными суглинками, в других — слагают довольно мощные толщи и прикрываются конгломерата-

ми; в некоторых случаях они залегают наклонно вследствие явлений, очевидно, тектонического характера.

Каменные лёссы многократно отмечались при геологических исследованиях в Средней Азии, однако более пристальное изучение этих образований, в особенности с точки зрения их состава и физико-механических свойств, началось совсем недавно¹.

Выход каменного лёсса наблюдался нами в верховьях р. Яван (приток р. Вахш) в Таджикистане. Залегают он здесь пластообразно и сверху прикрывается обычным рыхлым лёссовидным суглинком. Порода в обнажении разбита вертикальными и горизонтальными трещинами, а само обнажение представляет собой почти вертикальную стенку. Внешне каменный лёсс напоминает скальную горную породу; руками порода не разламывается и раскалывается лишь при помощи геологического молотка; цвет — серовато-палевый. Какую бы то ни было слоистость установить не удастся. В свежем изломе заметны видимые на глаз поры (так называемые макропоры), диаметр которых не более 0,5—1,0 мм; количество таких макропор не превосходит 1—2 на 1 см². Крупные карбонатные конкреции отсутствуют; карбонатные соли находятся в породе в свободном состоянии в виде мелких точечных включений, незначительных ветвящихся потеков и примазок. Каменный лёсс, как и обычный лёсс, пачкает руки и оставляет на них след в виде мучнистых мелкопылеватых частиц.

При естественной влажности каменный лёсс характеризуется довольно высокой прочностью;

¹ См. Л. С. Берг. Дочетвертичные лёссы, «Землеведение», Новая серия, т. II, 1948., Изд-во МОИП, стр. 92—96.

¹ См. Н. И. Кригер и М. Р. Москалев. О каменных лёссах Средней Азии. Материалы по инженерной геологии, вып. 1, Metallurgizdat, 1951, стр. 61—66.

изготовленные из куса каменного лёсса кубики (размером $2,5 \text{ см} \times 2,5 \text{ см} \times 2,5 \text{ см}$) при испытании на сжатие разрушались лишь после нагрузки в $35-38 \text{ кг/см}^2$.

Испытание водоустойчивости (размокаемости) каменного лёсса проводилось следующим образом: металлическая сетка с размером ячеек в 1 см заливалась дистиллированной водой, и на нее устанавливались образцы породы (размер образцов $3 \text{ см} \times 3 \text{ см} \times 1,5 \text{ см}$). Все испытания дали одинаковые результаты. Распад породы начинается спустя примерно $10-12 \text{ сек.}$ после ее погружения в воду. Через полторы-две минуты осыпается приблизительно половина от первоначального объема образца, а спустя еще $30-50 \text{ сек.}$ все образцы окончательно разрушались. Это указывает на то, что каменным лёссам присуща высокая прочность только в сухом состоянии; в воде они полностью утрачивают свою связность и распадаются на отдельные частицы. Очевидно, при значительном увлажнении каменного лёсса в естественном залегании прочность его также должна понизиться.

Распад породы в воде дает возможность в каждом отдельном случае выяснить ее гранулометрический состав.

Гранулометрический состав каменных лёссов различных районов Средней Азии достаточно разнообразен. Однако в них, точно так же как и в обыкновенных лёссовых породах, в огромном большинстве случаев преобладают пылеватые частицы.

Каменные лёссы отличаются высоким содержанием $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ (в некоторых случаях содержание этих компонентов достигает 30%); пористость, как правило, не превосходит 40% .

Обычные лёссовые грунты обладают, как известно, просадочными свойствами. Определение последних производится на основании ряда методов.

Для косвенной оценки просадочности советскими исследователями (Н. Я. Денисов, В. А. Приклонский и др.) предложен ряд коэффициентов, определяемых на основании данных об удельном весе грунта, его пористости при естественной структуре и влажностях при верхнем и нижнем пределах пластичности. Судя по числовым значениям этих показателей, каменный лёсс является непросадочной породой. Однако окончательный вывод о его просадочных свойствах может быть сделан только после компрессионных испытаний с увлажнением грунта при разных нагрузках.

Все имеющиеся данные о каменных лёссах позволяют, как будто, говорить, что они являются продуктом диагенетического преобразования обычных рыхлых или слабобцементированных лёссовых пород.

Значительное содержание карбонатов и их сравнительно равномерное распределение в массе породы указывают на то, что материнская порода ранее подвергалась значительному увлажнению, а затем, при высыхании, «окаменела» в результате процессов цементации главным образом углекальциевыми солями. В образовании некоторых каменных лёссов принимали, повидимому, участие и новейшие тектонические движения четвертичного времени.

На территории Европейской части СССР каменные лёссы пока не встречены, и вообще нахождение их здесь весьма мало вероятно. Существование этих пород связано с современными физико-географическими условиями Средней Азии, и, следовательно, сами они являются образованиями зональными.

М. П. Лысенко

*Кандидат геолого-минералогических наук
Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова*

СЕВЕРНЫЕ АБРИКОСЫ

Абрикос — ценная плодовая культура. Плоды его отличаются высокими вкусовыми качествами, употребляются в пищу в свежем, сушеном и переработанном виде. По количеству витаминов А и С плоды абрикоса приравниваются к маслу и яйцам. Кроме мякоти, в пищу могут быть использованы и ядра.

Деревья абрикоса высокоурожайны и скороплодны. При хорошей агротехнике на пятый год после посадки они могут давать промышленные уро-

жаи. На юге СССР и в Средней Азии урожай бывает очень высок — до $300-400 \text{ кг}$, иногда 700 кг с дерева.

Древесина абрикоса обладает высокой зимостойкостью, но цветочные почки менее стойки, что ограничивает широкое разведение этой культуры.

В средней полосе РСФСР абрикос распространен очень слабо; здесь до последнего времени не было зимостойких сортов с достаточно хорошим вкусом плодов. Созданию новых сортов абрикоса для сред-

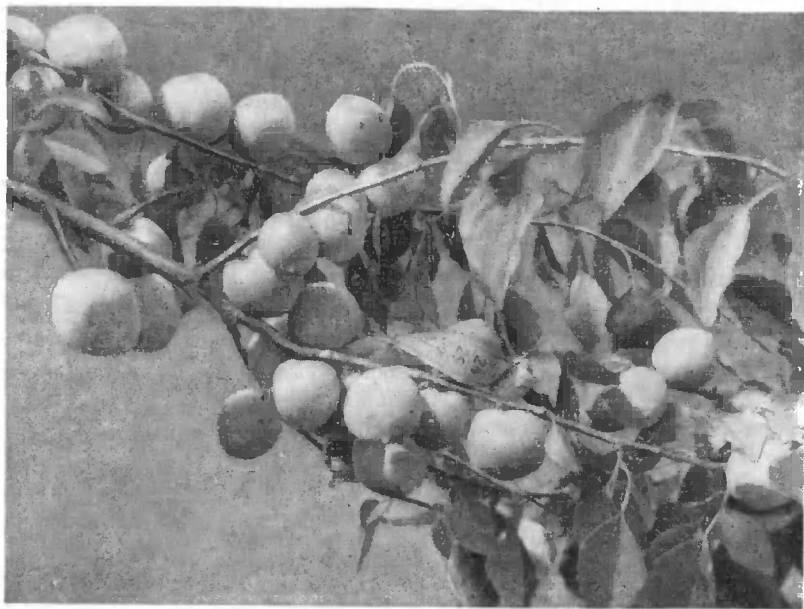
ней полосы положил начало И. В. Мичурин в 1890 г. От пересева семян абрикоса из Северной Маньчжурии им были получены Сапер, Монгол, Товарищ, Лучший Мичуринский и другие сорта, отличающиеся высокой зимостойкостью, урожайностью; однако вкусовые качества их плодов еще не высоки. Мичуринские методы и его сорта были широко использованы в работе советских селекционеров.

На Воронежской опытной станции (г. Россошь) кандидат сельскохозяйственных наук М. М. Ульяничев вывел ряд ценных сортов абрикоса: Россошанский консервный, Фиалковый, Золотое лето, Кремовый, которые вошли в стандартный сортимент Воронежской и Ростовской областей.

В Научно-исследовательском институте плодоводства им. И. В. Мичурина А. Н. Веняминовым¹ выведено 16 новых сортов абрикоса. Большинство из них получено путем повторных скрещиваний мичуринских сортов со среднеазиатскими и европейскими сортами. Гибридные сеянцы воспитывались на хорошо обработанной почве, обогащенной органическими и минеральными удобрениями. Отборные формы прививались на корневые менторы: сливу, абрикос и песчаную вишню. Маточные растения погибли вследствие так называемого «подпревания», т.е. отмирания коры, камбия и древесины на высоте 15—18 см от уровня почвы. Привитые растения сохранились. Лучшее состояние сеянцев, привитых на сливу, из которых и были отобраны сорта. Так путем гибридизации, отбора, применения ментора и выращивания при высокой агротехнике были созданы новые высококачественные сорта абрикоса.

Наиболее зимостойкие и, следовательно, наиболее пригодные для разведения в условиях средней полосы РСФСР сорта — Успех, Триумф северный, Подарок, Мичуринец, Меркурий, Крапчатый.

Успех и Триумф северный приняты в стандартный сортимент Тамбовской, Воронежской, Белгородской, Липецкой и Балаховской областей. Подарок, Мичуринский, Меркурий и Крапчатый находятся в сортоиспытании.



Абрикос сорта Триумф северный

Сорт Успех получен от опыления французского сорта Люизе смесью пыльцы мичуринских сортов Товарищ + Лучший Мичуринский. Он характеризуется высокой зимостойкостью.

В суровую зиму 1953—1954 г. с длительными морозами цветочные почки совершенно не подмерзли. Этот сорт, как и многие другие, хуже переносит зимы с оттепелями. Урожайность высокая, в 1954 г. в саду Научно-исследовательского института им. И. В. Мичурина с каждого молодого дерева посадки 1947 г. сняли 18—20 кг плодов. Ветви деревьев были густо усыпаны плодами, весом в 20—25 г, они круглой формы, желтые и хорошего вкуса.

Сорт Подарок получен от скрещивания западноевропейского сорта Большой желтый с мичуринским сортом Товарищ. Урожайность его высокая. В 1954 г. с молодых деревьев посадки 1947 г. сняли по 25 кг плодов. Плоды небольшие (до 20 г), округлой формы, желтые; вкус их очень хороший.

Сорт Триумф северный получен от опыления южного сорта Краснощекий пыльцой сеянца забайкальского абрикоса — Северный ранний. Плоды крупные и очень красивые. Зимостойкость древесины весьма высокая, цветочных почек — средняя. Урожайность высокая: в 1954 г. с молодых деревьев посадки 1947 г. получено по 28—30 кг плодов. Плоды крупные, средний вес 55 г (до 80 г), яйцевидной формы, с заостренным носочком красивой оранжевой

¹ См. «Природа», 1954, № 8, стр. 109—111.

с красным румянцем окраски. Плоды созревают в конце июля — начале августа.

Хорошими хозяйственными качествами отличаются сорта Меркурий, Крапчатый и Мичуринец. Они зимостойки, урожайны и заслуживают большого внимания как хозяйственных организаций, так и садоводов-любителей.

Таким образом, мечта И. В. Мичурина о широкой культуре абрикосов в средней полосе Российской Федерации становится явью.

А. Ф. Колесникова

Кандидат сельскохозяйственных наук
Научно-исследовательский институт плодородия
им. И. В. Мичурина (Мичуринск)

БЕСШИПНЫЙ КРЫЖОВНИК

Шиповатость, сильная околюченность крыжовника — большой недостаток этой ягодной культуры; она снижает производительность труда при уходе, а особенно — сборе урожая.

Перспектива создания бесшипного крыжовника привлекла внимание И. В. Мичурина; проводя отдаленные скрещивания крыжовника со смородиной, естествоиспытатель надеялся таким путем получить новые неколючие сорта.

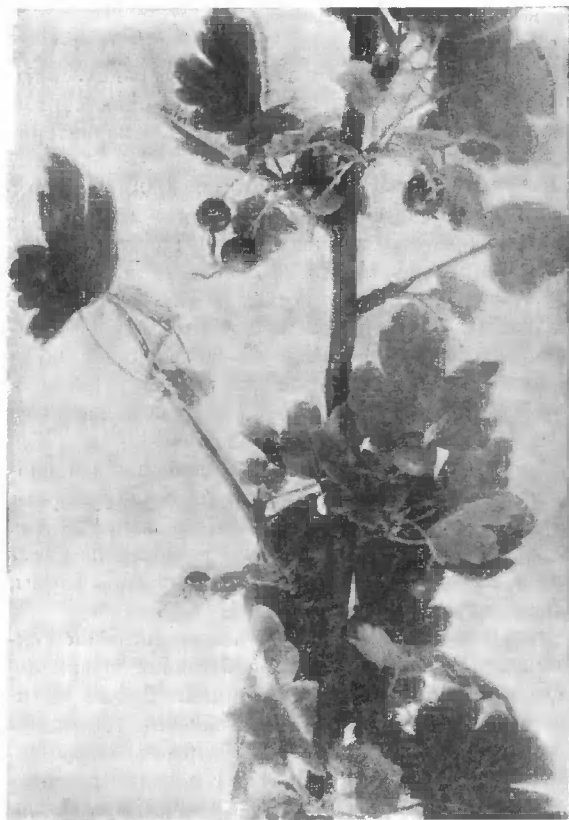


Рис. 1. Ветвь крыжовника *Grossularia robuscula*

Гибридные сеянцы крыжовника с черной смородиной были получены, но они оказались слабоплодоносящими растениями. А. Я. Кузьминим в Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина получено некоторое число гибридов между крыжовником и смородиной с относительно слабым плодоношением и мелкими ягодами. С. Х. Дука (Украинский институт плодородия) от опыления наиболее распространенного стандартного сорта черной смородины Лии плодородной смесью пыльцы крупноплодных сортов крыжовника получил гибридные сеянцы, среди которых выделен плодоносящий гибрид с плодами средней величины, собранными в небольшую кисть; однако плодоношение этого гибрида так и осталось слабым.

Скрещивания между крыжовником и смородиной проводили и другие селекционеры. Однако до сих пор хозяйственно-ценных гибридов не получено; причина — в биологической отдаленности скрещиваемых растений. Для физиологического сближения крыжовника и смородины мы применяли мичуринский метод предварительного вегетативного сближения перед скрещиванием, т. е. гибриды крыжовника прививали на черную смородину. Прививку проводили в зимних условиях (в марте) на черенки черной смородины, затем весной черенки укореняли. При первом цветении и в последующие годы проводили прямые и обратные скрещивания между привоем и подвоем. В первый год гибридные семена не взошли, с годами всхожесть несколько повысилась, хотя и осталась очень низкой (1—1,5 %).

В настоящее время мы имеем сеянцы различного возраста, полученные от скрещивания крыжовника и смородины с предварительным вегетативным сближением. Часть сеянцев уже вступила в плодоношение. В гибридных семьях есть сеянцы материнского, отцовского и промежуточного типа. У сеянцев промежуточного типа отсутствуют шипы, листья лишены характерного запаха черной смородины, деревянистые черенки легко укореняются, цветки ближе к крыжовничным, собраны

в небольшую кисть из 3—4 цветков. Однако завязи таких гибридов не развиваются и осыпаются в первые же дни; искусственное опыление гибридов оказалось пока безрезультатным. Для формирования нормального плодоношения сеянцы размножены и высажены; им обеспечено усиленное питание. Возможно, действие сближения с годами будет усиливаться, и нам удастся все же получить ягодное растение, объединяющее наиболее ценные признаки двух видов — крыжовника и смородины. Есть и другой путь получения бесшипных сортов крыжовника; это путь гибридизации специально подобранных слабошиповатых видов и сортов крыжовника, с последующим отбором наиболее слабошиповатых форм. Среди североамериканской группы крыжовников известна гибридная форма *Grossularia robusta*. Она отличается сильным ростом, достигающим 2 м высоты, устойчивостью к заболеванию сферотеккой, а главное — слабой шиповатостью. Ягоды ее очень мелкие, кислые, мало съедобные, интенсивно окрашенные, почти черные. Этот гибрид и был нами использован в качестве исходной формы для выведения бесшипного сферотекоустойчивого крыжовника. От опыления *Gr. robusta* (рис. 1) смесью пыльцы крупноплодных европейских сортов — Финик, Зеленый бутылочный, Индустрия и Карелесс — было получено 85 гибридных сеянцев, которые в 1945 г. вступили в плодonoшение.

При отборе из гибридной семьи были выделены три сеянца, отличающиеся слабой шиповатостью: № 21-52, № 21-57 (рис. 2) и № 21-48. Шипы на побегах этих сеянцев встречаются редко и главным образом только у основания молодых побегов. Более старые плодоносящие ветви почти лишены шипов. Отборные сеянцы отличаются и другими ценными качествами: они зимостойки, сильнорослы и не поражаются сферотеккой, легко укореняются при размножении отводками и деревянистыми черенками. Урожай с куста достигает 6—8 кг; средний вес ягод 2—2,5 г. Следует отметить, что средний вес ягод *Gr. robusta* равен 0,36 г, а сортов опылителей — 5 г. Как видно, уже у гибридов первого поколения произошло значительное увеличение ягод по сравнению с материнской исходной, по существу дикой формой.

Ценные качества гибридных сеянцев — интенсивная, почти черная окраска кожицы и всего сока ягод; в этом отношении они сходны с ягодами черной смородины. По химическому составу ягод сеянцы приближаются к европейским сортам, значительно превосходя исходную форму *Gr. robusta* по содержанию сахара. По данным Е. П. Франчук, ягоды *Gr. robusta* содержат всего лишь 5,4% сахара; ягоды сортов опылителей — Финика, Зеленого бутылочного, Индустрии и Карелесс — от 7,5 до 10%. В ягодах

выделенных сеянцев в различные годы содержится от 6,66 до 9,76% сахара. Кислотность сеянцев выше, чем у европейских сортов; вкусовые качества средние, определяемые баллом 3—3+; ягоды пригодны для употребления в свежем виде, особенно же для переработки на вино. Вино получается хорошего качества, красивого цвета, ароматичное.

Описанные отборные сеянцы представляют собою ценный исходный материал для выведения слабошиповатых и бесшипных сортов крыжовника. Кроме того, бесшипные сорта должны быть устойчивы к сферотекке, крупноплодны и обладать хорошими вкусовыми качествами. В этих целях сеянцы № 21-52 и № 21-57 в 1951 г. были повторно опылены различными смесями пыльцы: смесью пыльцы двух сферотекоустойчивых, относительно слабошиповатых сортов — Пурман и Орегон; смесью пыльцы слабошиповатых гибридов; смесью пыльцы крупноплодных европейских сортов — Финик, Зеленый бутылочный, Бразильский, Сеянец Маурера. Различные опылители применены с целью выяснения вопроса о подборе исходных форм в селекции бесшипного крыжовника. От повторных скрещиваний было получено 96 гибридных сеянцев, из них 30 в двухлетнем возрасте были пересажены с гряд, остальные 66 оставлены на грядах без пересадки. Около половины непересаженных сеянцев в двухлетнем возрасте уже плодоносили, что позволило провести среди гибридов отбор с учетом качества плодonoшения. Сеянцы, полученные от повторных скрещиваний, отличаются высокой устойчивостью к сферотекке, а многие и слабой шиповатостью.

В результате первичного отбора выделено несколько слабошиповатых сеянцев. Особого внимания заслуживает сеянец № 129-4, полученный от опыления сеянца № 21-57 смесью пыльцы сортов Пурман и Орегон. Этот сеянец почти бесшипный; только изредка на отдельных побегах можно увидеть слабые шипы; как побеги, так и ягоды не поражаются сферотеккой. Ягоды довольно крупные, темнокрасного,



Рис. 2. Слабошиповатый сеянец № 21-57

а при полном созревании — черного цвета. Сеянец воспитывался без пересадки и в плодоношение вступил в двухлетнем возрасте. В год первого плодоношения с куста было получено 580 г довольно крупных ягод, средний вес их 4,3 г. По данным Е. П. Франчук, в этих ягодах содержится 6,89% сахара и 2,03% кислоты, их вкус средний, с выраженной кислотой; срок созревания плодов — первые числа августа.

В 1954 г. сеянец был размножен путем отводков и укоренения деревянистых черенков. Отводки высажены на участок первичного изучения, где они будут поставлены в различные условия питания и увлажнения; необходимо выяснить, как будут

влиять эти факторы на формирование признака бесшипности у молодого гибрида.

В сеянце № 129-4 удачно сочетаются основные ценные признаки: бесшипность, устойчивость к сферотеке и крупноплодность. К недостаткам его относятся посредственные вкусовые качества ягод; однако с возрастом и они могут быть улучшены условиями воспитания и повторным скрещиванием. Таким образом, возможность создания бесшипного сорта крыжовника становится очевидной.

К. Д. Сергеева

Кандидат сельскохозяйственных наук
Научно-исследовательский институт плодородия
им. И. В. Мичурина (Мичуринск)

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ХМЕЛЯ В ЛИТВЕ

Развитие культуры хмеля связано с пивоварением. Напитки, подобные пиву, были известны еще в древности народам Египта, Греции, Кавказа и других стран, но применение хмеля в качестве вкусового вещества началось значительно позже. Хмелевое пиво проникло в Западную Европу в средние века, повидимому с Востока, и было известно славянским и литовским племенам раньше, чем германским. По утверждению старых польских историков, искусство пивоварения перенято немцами от литовских язычников.

Литовский историк Симанас Даукантас, описывающий быт и нравы литовской старины,

говорит, что, наряду со сливовыми и вишневыми садами, в старинных литовских поселениях были хмельники. В старину такие хмельники уже представляли некоторую примитивную культуру, выражавшуюся в пересадке местного дикорастущего хмеля на огородные участки и в установлении жердей для подпоры.

Еще в глубокую старину литовцы готовили с хмелем пиво и славившийся своим высоким качеством «литовский липовый мед». Таким образом, до появления пивоваренной промышленности в литовской деревне пиво было весьма распространенным местным напитком. В связи с этим процветало и первобытное хмелеводство, которое начало приходить в упадок только с возникновением пивоваренной промышленности.

В целях пропаганды заграничные хмелеводы утверждали, что климат Прибалтики недостаточно солнечен и сух для успешной культуры хмеля и что качество культивируемого в Прибалтике хмеля слишком низкое для получения хорошего пива. В последнее время хмельники в литовской деревне исчезли, кое-где в садах сохранились только единичные хмелевые жерди, а для нужд домашнего пивоварения широкое применение нашел привозной хмель.

До тридцатых годов нынешнего века не было произведено попыток культивировать хмель в Литве. В 1928 г. в Каунасском ботаническом саду проф. К. Грибаускасом были начаты опыты по восстановлению культуры хмеля. Главной задачей опытов было выяснить, какие заграничные, а также отече-



Хмельники Каунасского ботанического сада

ственные сорта хмеля соответствуют местным климатическим условиям.

Согласно литературным данным, установлено, что в Европе культура хмеля может быть успешной при сумме тепла в 2000—2800° за вегетационный период и количестве осадков в 400—600 мм. Интенсивному росту растений способствуют долгие дни, отсутствие сильных ветров, бурь и резких колебаний температуры. Важно, чтобы в период уборки урожая стояла возможно сухая погода. В Европе этим требованиям соответствуют те географические пространства, которые лежат в пределах 48—60° с. ш.

Географическая площадь Литовской ССР находится приблизительно между 54,15 и 56,30° с. ш. В вегетационный период в особенности весной, для Литвы характерны длинные дни. Количество тепла с мая по сентябрь превышает 2000°, количество же осадков за вегетационный период — свыше 400 мм.

Что касается почвы и агротехники, то хмель, как известно, больших требований не предъявляет, он хорошо развивается даже на слабокислых подзолистых почвах, характерных для Литвы.

Все это говорит о том, что метеорологические условия Литвы отвечают требованиям культуры хмеля и что для более широкого развития хмелеводства достаточно подобрать соответствующие сорта.

В настоящее время задача Ботанического сада не только выявлять в дальнейшем самые перспективные для Литвы сорта западноевропейского происхождения, но и сорта советской селекции. Последние получены нами из Житомирской научно-исследовательской станции хмелеводства; из них самыми лучшими оказались клоны — 16, 18 и 34. Кроме того, в Каунасском ботаническом саду начата селекционная работа с хмелем, имеющая



Хмельные шишки сорта Катедер

целью получить новые собственные сорта, более приспособленные к местным условиям. Селекция проводится по методу И. В. Мичурина, путем получения гибридов культурных сортов с местным диким хмелем. Несмотря на короткий срок начатой работы, уже имеются первые многообещающие результаты. Например, полученный гибрид А 1/6 достигает технической зрелости на 4 недели раньше взятого для гибридизации культурного сорта. При местных климатических условиях раннее созревание имеет большое значение, так как обеспечивает нормальный сбор урожая в более сухой период лета.

Работа по выявлению и выведению для Литовской ССР подходящих сортов даст возможность развить в республике хмелеводство и обеспечить сырьем не только свою пивоваренную промышленность, но и промышленность братских республик.

С. И. Гуданавичюс

Каунасский ботанический сад Академии наук Литовской ССР

ПРОДВИЖЕНИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА КРАЙНИЙ СЕВЕР

Крайний Север нашей страны — это огромная территория, раскинувшаяся от Мурманского полуострова до Камчатки, на протяжении более 12 тыс. км и от Ледовитого океана до центра Сибири, берегов Байкала и юга Камчатки. Районы Крайнего Севера занимают более 42% территории РСФСР.

До Великой Октябрьской социалистической революции Крайний Север оставался диким краем, не игравшим существенной роли в экономике государства. Строительство социалистического госу-

дарства, индустриализация нашей страны вызвали к деятельной жизни районы Крайнего Севера. Здесь возникли крупные промышленные центры, были построены города Кировск, Воркута, Ухта, Игарка, Норильск, Магадан и др. Создание собственной продовольственной базы стало рассматриваться как одно из главнейших условий успешного освоения Крайнего Севера. Сейчас на Севере имеется свыше 200 совхозов и подсобных хозяйств, организовано 50 машинно-тракторных и луго-мелиоративных



Белокочанная капуста сорта Номер первый на Марковском опорном пункте (Чукотка). Урожайность — 304 ц с 1 га

Фото И. Разумовского

станций, оснащенных мощными тракторами и современными сельскохозяйственными машинами.

Районы Крайнего Севера обогатились густой сетью научно-исследовательских учреждений, организованы специальный Научно-исследовательский институт полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства, два филиала Академии наук СССР, 30 опытных станций и опорных пунктов; более 2000 специалистов работают по организации многоотраслевого сельскохозяйственного производства колхозов и совхозов.

В науке долго господствовала так называемая теория о возможных границах распространения сельскохозяйственных культур на Крайнем Севере. Эти границы одни ученые связывали с границами вечной мерзлоты, другие — с длительностью вегетационного периода, с температурой выше 10°, третьи — с общим запасом активного тепла. Эти «теории» основывались на господствовавшем в то время витализмско-морганистском направлении в биологической науке о неизменности наследственных свойств растений.

Передовая советская агрономическая наука и практика работы передовых колхозов и совхозов своими достижениями в области сельского хозяйства опрокинули эти предельческие теории. Границы возделывания сельскохозяйственных культур в отдельных районах Крайнего Севера за годы Советской власти продвинуты на север более чем на 800 км. К 1953 г. посевная площадь выросла здесь по сравнению с дореволюционной более чем в 7,5 раз.

Совершенно заново созданы продовольственные базы вокруг городов и промышленных центров лесостан-

удровой и тундровой зон. Посевы овощей во многих районах достигли берегов Ледовитого океана. В Ненецком национальном округе (Печорский север) до революции население земледелием не занималось. Ныне в округе возделывают картофель и овощи. С 1931 г. посевные площади под этими культурами возросли в 10 раз. В Ямало-Ненецком национальном округе (Обский север) посевы овощей и картофеля возросли за тот же период в 45 раз.

В Ханты-Мансийском национальном округе до 1917 г. лишь отдельные хозяйства занимались выращиванием овощей. Сейчас здесь выращивают яровую пшеницу, гречиху, многие овощные культуры и даже томаты в открытом грунте. Такие же разительные перемены произошли в Таймырском и Эвенкийском национальных округах. В Игарском районе выращивают картофель, овощи и скороспелые сорта озимой ржи, овса и ячменя.

В Якутской АССР за годы Советской власти земледелие продвинулось далеко на север — в Усть-Майский, Верхоянский, Средне-Колымский и другие районы.

На Чукотке с 1937 г. посевные площади возросли более чем в 30 раз. В Марковском районе успешно выращивают в открытом грунте картофель и овощи.

Интересно отметить, что удельный вес овощей и картофеля в посевных площадях районов Крайнего Севера резко возрастает к северу. Так, в южных районах Крайнего Севера (Ханты-Мансийск, Ярцево) овощи и картофель занимают 24% посевной площади, в средних районах (Коми АССР, Туруханск, Эвенкийский национальный округ, Колыма) — 44%, а в северных (Ненецкий, Ямало-Ненецкий и Таймырский национальные округа) — 63%. В



Китайская капуста в Тяньси (71°35' с. ш.). Урожайность при ветровых кулисах — 279 ц с 1 га

Фото В. Трулевича

очагах земледелия полярной зоны (Тикси) овощи занимают более 80% всей посевной площади.

Выращиванию картофеля на Крайнем Севере уделяется особое внимание, созданы новые полярные сорта этой культуры. На Игарской станции за Полярным кругом выведено два сорта скороспелого картофеля — Игарский и Хренниковский, хорошо приспособленные к северным условиям.

Учеными разработана агротехника выращивания раннего картофеля в лесотундровой зоне. Применяя эту агротехнику, Игарская и Салехардская опытные станции и окружающие их колхозы и совхозы ежегодно получают к 15 августа урожай по 120—150 ц с 1 га товарных клубней картофеля вместо 40—50 ц с 1 га при обычном способе выращивания. Высокие урожаи картофеля на Крайнем Севере стали обычным явлением. Так, колхозы «Заря» и «Память Ленина», Ямало-Немецкого национального округа, совхоз «Индустрия», Мурманской области, совхозы «Полярный» и «Курейка» в Енисейском Заполярье ежегодно на десятках гектаров получают по 180—250 ц картофеля с 1 га.

Внутривидовым скрещиванием двух культурных сортов картофеля и применением в качестве ментора дикого морозостойкого картофеля Солянум пуна получен ряд морозостойких гибридов. В 1952—1953 гг. эти гибриды картофеля на Салехардской станции и Туруханском опорном пункте вынесли длительные заморозки в -4° , в то время как ботва других сортов картофеля погибла. Эти гибриды отличаются, наряду с морозостойкостью, высокой урожайностью и скороспелостью.

Научные работники установили, что для условий Крайнего Севера такой важный жизненный фактор, как тепло, может быть до известной степени компенсирован светом. Лучший срок посадки картофеля в условиях Заполярья — ранневесенний, когда температура почвы равна $2-3^{\circ}$, вместо обычных для средней полосы $7-8^{\circ}$. Образование клубней и крахмалонакопление у картофеля на Крайнем Севере проходит исключительно интенсивно в последние 15—20 дней вегетации, несмотря на то что температура воздуха и почвы в это время значительно ниже так называемой «активной температуры», т. е. 10° .

В условиях Крайнего Севера белокочанная капуста, богатая противоязвотным витамином, очень важна. Наблюдения, проведенные нами на Игарской и Тиксинской станциях, показали, что капуста белокочанная сорта Номер первый не только не приостанавливает, но даже усиливает накопление сухого вещества в так называемые «ночные» часы суток, когда солнце находится вблизи го-



Томаты сорта Грунтовой скороспелый на утепленном грунте в совхозе «Полярный» ($67^{\circ}27'$ с. ш.). Урожайность — 164 ц с 1 га

Фото В. Трулевича

ризонта. Этим и объясняется более энергичное, чем в средних широтах, нарастание листьев и завивка кочна капусты в условиях Крайнего Севера. В тех же условиях непрерывного полярного дня при ослаблении освещенности в «вечерние» и «ночные» часы столовая свекла сорта Бордо, картофель сорта Курьер и многие другие овощные растения делают перерыв в фотосинтезе.

Благоприятные условия для протекания фотосинтеза у белокочанной капусты позволяют при агротехнике, разработанной Институтом полярного земледелия, за короткое (40—50 дней) холодное лето в лесотундровой и даже тундровой зоне получать ежегодно высокие и устойчивые урожаи капусты.

Основные особенности этой агротехники: выращивание рассады на длинном полярном дне, в торфяно-навозных горшочках, при температуре $10-12^{\circ}$ днем и $6-8^{\circ}$ ночью; посадка 55—65-дневной рассады, т. е. старше на 20—25 дней, чем рассада, применяемая в средней полосе; местное внесение перегноя и фосфорно-калийных удобрений в лунки перед посадкой; применение трех подкормок в жидком виде органическими и минеральными удобрениями.

Китайская капуста, отличающаяся исключительной скороспелостью, дает высокие урожаи в арктической зоне. В Тиксинском совхозе Главсевморпути при посадке горшечной рассадой она дала урожай по 84 ц с 1 га, а на участках с ветрозащитой — по 279 ц с 1 га.

Значительных успехов достигли овощеводы по продвижению в районы Крайнего Севера таких ценнейших культур, как томаты, лук (репчатый,

многоярусный, батун и местный дикий) и зеленые овощи. Особенно высокой зимостойкостью отличаются лук-батун и местный дикий лук (сибирский пинитлук).

За последние годы выращивание этих луков продвинуто в Заполярье. В колхозах им. С. М. Кирова, Игарского района, и им. Г. М. Маленкова, Таймырского национального округа, значительные площади заняты луком-бутоном, дающим урожай по 90—120 ц с 1 га.

В условиях элементарно защищенного грунта — на паровых грядах, с применением ветрозащитных кулис, в северной части лесной и южной части лесотундровой зон успешно выращивают томаты. Березовская сельскохозяйственная опытная станция, колхоз им. И. В. Мичурина, Тюменской области, совхоз «Полярный», Красноярского края, и другие получают устойчивые урожаи томатов сортов Грунтовой скороспелый и Грунтовой Грибовский по 150—220 ц на 1 га. В северной части лесотундровой и в тундровой зоне на утепленном горячим навозом грунте выращивают цветную капусту, свеклу из рассады, ранний картофель, лук на перо, салат, редис и другие зеленные культуры.

Большие успехи достигнуты на Крайнем Севере в выращивании высоких урожаев овощей в теплицах и парниках. Совхоз «Центральный» в Воркуте получает урожай огурцов по 15—19 кг с 1 м² теплиц, а в блочной теплице опытного хозяйства Нарьян-Марской станции только на навозном обогреве получают ежегодный урожай томатов по 12—13 кг с 1 м².

Ряд опытных станций Института полярного земледелия и животноводства, а также многие колхозы и совхозы районов Крайнего Севера выращивают свои, улучшенные семена овощных культур.

Успешное получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в условиях Крайнего Севера требует быстрее введения полевых и овощных севооборотов с однолетними и многолетними травами.

Для этой цели ученые выделили из местных дикорастущих ценные в кормовом отношении и не вымерзающие в полевых условиях травы. Таковы клевер Печорский на Европейском Севере, клевер Игарский на Енисее, лисохвост на Оби, волоснец Сибирский, овсяница Игарская и др. Применение этих трав в полевом травосеянии обеспечивает быстрее повышение плодородия и улучшение структуры северных почв.

За последние 10—12 лет граница массового возделывания зерновых культур также продвинулась на 500—700 км к северу. В подборе сортов и в улучшении их особенно в сторону повышения скороспелости приняло участие большое число научных работников и новаторов-опытников. Выведенные два новых скороспелых сорта яровой пшеницы — Миля 633 и Сибирка-Ярцевская — дают возможность продвигать культуру пшеницы в таежную зону Крайнего Севера.

Большое распространение по всему Крайнему Северу получили сорта ячменя и овса селекции Полярной станции Всесоюзного института растениеводства: ячмень Полярный 14, овес Нидар и др. Большой скороспелостью отличается ячмень Таежник, выведенный Ярцевским опытным пунктом Института полярного земледелия.

В. К. Трулевич

Кандидат сельскохозяйственных наук
Институт полярного земледелия, животноводства и
промышленного хозяйства (Ленинград)

О ЗНАЧЕНИИ ВИТАМИНОВ ДЛЯ РЫБ

В настоящее время учеными открыто свыше 40 витаминов, влияющих на различные стороны обмена веществ. Витамины сейчас широко используются людьми, и нет, пожалуй, такой отрасли животноводства, в которой они бы не применялись.

Вопрос о применении витаминов при кормлении рыб изучен пока еще очень мало, однако нет сомнения в том, что, подобно теплокровным животным, они также нуждаются в витаминах.

Так, Лауфбергер¹ показал положительное влия-

ние витаминов А и В на рост и жизнестойкость карликовых сомиков. Стимуляцию роста в результате применения дрожжей в качестве источника витамина В доказали Гемпель и Петер¹ на мальках радужной форели. Опыты выявили, что отсутствие витамина В в кормах вызывает у мальков радужной форели недоразвитость жаберных крышек.

Важные работы по влиянию витаминов на рыб

¹ См. V. Laufberger. Über Avitaminose der Fische, Spuszy ékarake fakulty Univ., Brno, Bd. 1, 1923.

¹ См. O. Haempel und H. Peter. Untersuchungen über den Vitaminbedarf von Salmoniden, Biologia Generalis, Bd. 3, 1927.

осуществлены советским исследователем А. Л. Федоровой¹. Опыты проводились на карпах: проверялось действие витаминов А, В, С и D. Наилучшие результаты роста и обмена веществ (газообмен) были получены при комплексном применении витаминов. Отсутствие витамина В сказывалось больше, а отсутствие витамина С — меньше на росте рыб и расстройстве у них обмена веществ. Интересно, что при диете, не содержащей витаминов, отставание в росте и расстройство обмена веществ были большими, чем при голодании. Карпы, получавшие корм, богатый витаминами, оказались устойчивыми к поражению краснухой, а пораженные краснухой выздоравливали.

Г. В. Самохвалова² показала положительное влияние витамина D на рост и размножаемость гамбузии в условиях аквариума. Насколько эффективно применение витаминов при кормлении карпов искусственными кормами в условиях прудового хозяйства, видно из данных проф. Н. В. Пучкова³. Им было установлено, что прибавление к искусственному люпиновому корму незначительных количеств витаминных веществ в виде дрожжей, рыбьего жира и капусты, содержащих комплекс витаминов А, В, С, D и E, способствовало повышению рыбопродуктивности прудов.

Недавно некоторыми исследователями установлено значение для рыб пищевого фактора, влияющего на кроветворную способность. Было замечено, что у лососевых (например, у ручьевой и радужной форели) при длительном их содержании на искусственных кормах, включающих белок, крахмал, дрожжи (комплекс витамина В), печеночный жир (витамины А и D) и минеральные вещества, развивается пернициозная (злокачественная) анемия, характеризующаяся постепенным падением числа эритроцитов и гемоглобина в крови.

В дальнейшем выяснилось, что фактор, устраняющий эту болезнь у рыб, как и у других животных и человека, содержится в значительном количестве во внутренних органах животных, прежде всего в печени. При добавлении к искусственному корму рыб тканей или экстракта печени наблюдалось восстановление до нормального уровня числа эритроцитов и количества гемоглобина в крови.

Исследования химической природы вещества, необходимого для борьбы с анемией у рыб, показали,

Корм	% прироста	Кормовые коэффициенты	Жирность в % на сухое вещество
Искусственный корм (смесь растительных и животных) без витаминных веществ (контроль) . . .	55,94	5,10	8,47
Искусственный корм + печеночный экстракт и дрожжи	63,42	4,40	6,73
Искусственный корм + печеночный экстракт и рыбий жир	73,42	3,80	10,63
Искусственный корм + рыбий жир и дрожжи	73,33	3,80	13,36
Искусственный корм + печеночный экстракт + дрожжи и рыбий жир	103,67	2,61	15,90
Естественный корм 90% + искусственный растительный корм 10% . .	71,30	5,10	—

что оно сходно по своим свойствам с ксантоптеринном (2-амино-4,6 гидроксиптерин)¹. Вещество это оказалось возможно выделить из мочи человека. Получено оно также синтетическим путем. Инъекция от 30 до 50 гамм² ксантоптерина рыбам, больным анемией, быстро устраняет эту болезнь.

В зимний период 1952—1953 г. (с 18 декабря по 10 апреля) мы проводили опыты на мальках радужной форели. Изучалось влияние следующих витаминных веществ: печеночного экстракта (гепатокрин), содержащего витамины группы фолиевой кислоты, рыбьего жира — источника витаминов А и D и пекарских дрожжей — источника витаминов комплекса В.

Для опыта брались только здоровые мальки. В качестве основного корма, к которому добавлялись указанные витаминные вещества, служила искусственная кормовая смесь из 25% рыбной муки, 25% мясокостной муки и 50% пшеничных отрубей. Эта смесь часто давалась форели на экспериментальной базе «Ропша», где проводилось наше исследование. Дрожжей давали 5 г, рыбьего жира и печеночного экстракта — 20 мл на 1 кг корма.

Данные, приведенные в помещенной выше таблице, говорят о положительном влиянии витаминов на рост и эффективность использования корма у мальков радужной форели.

Темп роста и эффективность использования пищи (судя по кормовым коэффициентам)³, у мальков, получавших искусственный корм плюс комплекс витаминов, оказались даже более высокими, чем у мальков, содержащихся на смеси, 90% которой составляли естественные корма (свежая рыба).

¹ Ксантоптерин, витамин В и фолиевую кислоту относят к одной группе фолиевой кислоты, так как все эти вещества обладают близкими функциональными свойствами и связаны, по крайней мере, между собой генетически.

² Гамма — 0,001 мг.

³ Отношение веса потребляемого корма к весу прироста.

¹ См. А. Л. Федорова. Явление авитаминозов у карпов. Труды Московского технического института рыбной промышленности и хозяйства им. А. И. Микояна, 1941, выпуск третий, стр. 35—59.

² См. Г. В. Самохвалова. Влияние витамина D на рост и размножаемость гамбузии. «Доклады Академии наук СССР», новая серия, т. XXIV, 1939, № 6, стр. 629—632.

³ См. Н. В. Пучков. Влияние витаминов на рост рыбы и усвоение ею искусственных кормов. «Рыбное хозяйство», 1937, № 8, стр. 34—37.

Прибавление к искусственному корму смеси из двух витаминных веществ (печеночный экстракт + рыбий жир и рыбий жир + дрожжи), а также смеси из всех трех витаминных веществ обусловило повышение жирности мяса мальков.

Из полученных нами экспериментальных данных видно, что применение печеночного экстракта влияет не только на кроветворную способность

больных анемией рыб, но и на рост здоровых особей.

Многостороннее влияние витаминов на организм рыб еще мало изучено. Дальнейшее изучение этого вопроса позволит более широко применять витаминны в рыбных хозяйствах.

Ф. Я. Механик

Кандидат биологических наук
Ленинград

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЯНТАРЯ

С древнейших времен на берегах Балтийского моря, Днепра и других рек Европы находили чудесный «горючий камень» — янтарь. В позднем палеолите, т. е. более пяти тысяч лет тому назад, на территории Украины из янтаря изготавливали бусы, о чем свидетельствуют археологические находки в Мезине (Черниговская область), Добраничевке (Черкасская область) и в Осокоревке (Запорожская область). В те и в еще более поздние времена из янтаря делали не только бусы, но и трубки, пуговицы, амулеты, жгли его в древних храмах и т. д. Однако долго не знали, что собой представляет янтарь и как он произошел.

Впервые научно объяснил происхождение янтаря великий русский ученый М. В. Ломоносов. Он установил, что янтарь — это ископаемая смола хвойных деревьев (сосен, елей и др.). К янтарной смоле в древних лесах прилипали листья и цветы растений, муравьи, мухи, жуки, бабочки, пауки и прочие животные. Залитые смолой части растений и животные сохранялись до наших дней. Палеонтологи, изучая такие остатки, встречающиеся в янтаре, познают по ним животный и растительный мир и особенности природных условий давно минувших эпох.

Изучение янтаря дает возможность разрешить много важных и интересных вопросов о геологическом прошлом нашей Родины. В пределах Украинской ССР слои, содержащие янтарь, можно видеть обнаженными в районе между Киевом и с. Новые Петровцы, на правом берегу Днепра. Однако в этом районе количество янтаря не велико, в связи с чем он здесь с промышленной целью не разрабатывается. В Калининградской области находятся самые богатые в мире месторождения янтаря. Там существуют специальные разработки, в тех местах, куда его приносят морские волны, размывающие янтареносные глины.

Из янтаря теперь вырабатывают различные укра-

шения, ювелирные изделия, изготавливают специальные лаки; янтарь используется и в приборостроении как хороший изолятор.

Несмотря на то что растительное происхождение янтаря давно установлено, многие стороны этого вопроса до настоящего времени остались неясными. Как уже сказано выше, строго научная постановка вопроса о происхождении янтаря принадлежит русским ученым XVIII столетия. В то время виднейшие ученые Западной Европы доказывали его неорганическое происхождение. Но М. В. Ломоносов был иного мнения — он утверждал, что янтарь — это древесная смола. «Кто таковых ясных доказательств не принимает, — писал М. В. Ломоносов, — тот пусть послушает, что говорят включенные в янтарь червяки и другие гадины»¹.

Таким образом, великий русский ученый обратил внимание на насекомых и других беспозвоночных в янтаре. Он же первый объяснил происхождение янтаря, как растительного продукта и более точно — как смолы древних хвойных деревьев. Позже был уточнен геологический возраст отложений, содержащих янтарь.

Ряд бесспорных данных доказывает, что янтарь связан с олигоценовыми отложениями (большей частью — нижний олигоцен), а в переотложенном виде встречается и в более поздних, в том числе и в четвертичных. Существует также мнение, что европейский янтарь имеет позднемиоценовый возраст. Но этому противоречит залегание янтаря в песках и лигнитах олигоценового возраста в Калининградской и Киевской областях, а также в других местах. Не исключено залегание янтаря и в позднемиоценовых отложениях, ибо хвойные деревья существуют с конца палеозоя. Многие американские исследователи считают все канадские янтари позднемиоценовыми образованиями. Нельзя считать столь древним (дооли-

¹ Слово «гадины» в данном случае обозначает беспозвоночных животных.

гоценовым) происхождение основных месторождений янтаря в Калининградской, а также в Волынской, Ровенской и Киевской областях.

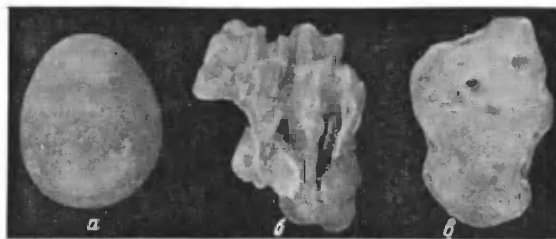
Так как вопрос о происхождении янтаря во многом неясен, это привело некоторых авторов к выводу, что европейские янтари не отражают особенностей той или иной эпохи. Все они якобы перетолжены и зачастую даже в одном месторождении относятся к разным временам, длившимся миллионы лет — от мела до миоцена. Не только стратиграфическое соподчинение янтареносных слоев, но и фауна, заключенная в янтарах Прибалтики, свидетельствует о том, что основная масса прибалтийских янтарей образовалась в олигоценовую эпоху палеогенового периода. Однако, как сказано ранее, этот вывод не исключает возможности образования янтаря в более ранние и более поздние эпохи, вплоть до наших дней. Правда, многие считают, что в настоящее время янтарь не образуется. Это мнение основано на наблюдениях выделения смолы у хвойных деревьев таежной полосы северного полушария. По аналогии с этими деревьями предполагают, что янтареносные хвойные деревья отличались от нынешних, но сколько смолы выделяли древние хвойные и каково было качество их смолы — до сих пор было неясным.

В янтаре захоронены зачастую весьма нежные объекты, например насекомые в целом виде. Насекомые же, прилипающие к смоле ряда современных хвойных таежной зоны, не облекаются сразу равномерным слоем смолы и, как правило, сильно деформируются. Кроме того, смола современных сосен и елей не приобретает кусковой формы и однообразной консистенции. К тому же она не найдена в четвертичных и современных отложениях в виде янтареподобных образований.

Многие хвойные деревья субтропических и тропических широт и в настоящее время выделяют большое количество смолы. Их смолы сохранились в четвертичных отложениях и служат предметом промысла, как, например, копал, добываемый на Зондских, Филиппинских и Молукских островах, в Новой Зеландии и Новой Каледонии и вырабатываемый хвойными деревьями каури (*Agathis australis*, *A. loranthifolia*).

Копал похож на янтарь. Добытый из растущих деревьев, он довольно мягок; найденный же в почве копал имеет несколько иные свойства, в зависимости от времени захоронения.

В настоящее время в Африке, Юго-Восточной Азии и Южной Америке янтаревидные смолы деревьев из семейств цезальпиниевых (*Cesalpiniaceae*), диптерокарповых (*Dipterocarpaceae*) и других образуются и захороняются в почве.



а — канифоль сосны Фомина; б — канифоль гибридной сосны (сосна Фомина × обыкновенная сосна); в — канифоль обыкновенной сосны

Хотя сейчас в северных широтах имеются сосны, ели и другие хвойные деревья, обильно выделяющие смолу, но захоронение ее в почвах неизвестно. Это и привело к выводу, что янтареносные деревья были какими-то особенными. Из современных форм северных хвойных близкими к янтареносным деревьям считаются некоторые сосны Северной Америки (без точного их наименования) и аянская ель (*Picea ajanensis*).

Главными же производителями янтаря в прошлом считаются сосна *Pinus succinifera* или ель *Picea succinifera*. Эти названия фактически служат сборными систематическими понятиями.

Чтобы правильно определить зону произрастания лесов, давших балтийский и североукраинский янтарь, необходимо исходить из особенностей распределения природных зон северного полушария в палеогене.

Есть основания допустить, что не все хвойные олигоценовой и более поздних эпох должны были бесследно исчезнуть в Европе. С этой точки зрения заслуживает внимания сосна Фомина (*Pinus Fominii* Kondr.), растущая в Украинской ССР и описанная недавно Е. Н. Кондратьевым (1950). Эта сосна широко распространена в Европейской части СССР, а также в некоторых районах Азиатской части нашей страны (Западная Сибирь, Северный Казахстан). Часто она растет рядом с обыкновенной сосной (*Pinus silvestris* L. s. str.).

Сосна Фомина отличается от обыкновенной сосны некоторыми морфологическими и физиологическими особенностями. У нее много общего с южными средиземноморскими соснами. В то же время она древний автохтон (местный представитель) флоры юга СССР.

Исследование канифоли сосны Фомина показало, что она плавится при температуре 66°, в то время как точка плавления канифоли сосны обыкновенной равна 119°, а канифоли гибридной сосны *Pinus Fominii* × *P. silvestris* равна 95°.

Затвердевая, канифоль сосны Фомина приобретает форму округлых компактных, как бы полированных, кусков нежножелтоватого цвета. Кроме того (что весьма важно), куски этой канифоли непористы, стекловидны, т. е. и по цвету и по консистенции напоминают некоторые разновидности янтара (см. рис.). Среди всех особенностей наиболее интересна температура плавления канифоли сосны Фомина, так как смола (живица) сосен плавится еще при более низкой температуре, чем полученная из этой смолы канифоль.

Если температура 66° вполне достаточна для полного расплавления канифоли сосны Фомина, то это позволяет правдоподобно представить процесс янтареобразования в олигоценовых хвойных лесах или в смешанных лесах с наличием янтареносных хвойных.

Янтари заключают в себе некоторые виды насекомых засушливых областей (термиты, богомолы, цикады, пауки). Это доказывает, что летом в районе произрастания олигоценовых лесов было довольно сухо и вместе с тем жарко: на солнцепеке температура могла достигать 66° и выше. Поэтому смола выделялась в совершенно жидком виде, стекала на землю, быстро обволакивала мелких животных и растительные остатки, что способствовало полному сохранению в ней нежных форм, и быстро затвердевала при понижении температуры (особенно ночью). Канифоль сосны Фомина не пориста, и это свидетельствует о том, что в прошлом погруженное в подобную смолу животное или растение не соприкасалось с воздухом и хорошо сохранялось.

Естественно, что такие компактные комки смол, попав в почву на месте произрастания деревьев или будучи перенесены водными потоками в аллювиальные (речные) и морские отложения, могли подвергаться дальнейшей фоссилизации (окаменению). Это весьма существенно, так как дает нам возможность составить более отчетливое представление о процессе образования и захоронения янтара, чем это было до сих пор.

До настоящего времени происхождение янтара

связывали с погружениями в море островов или крупных береговых участков суши, покрытых хвойными лесами.

Но если учесть все случаи нахождения янтареи, то выяснится, что их захоронение связано также с аккумулятивной деятельностью рек. Следовательно, древние олигоценовые реки могли переносить янтарь в море и накапливать его как в морских отложениях, так и в аллювии.

Так как смола древних сосен, произрастающих в средней полосе Европы, имела низкую точку плавления, то можно допустить, что янтарь накапливался летом не только на островах или в приморских участках, а всюду, где росли янтареносные деревья. Смола попадала в те или иные отложения не только вместе с деревьями, но и в результате деятельности текущих вод.

Большие накопления янтареи в морских олигоценовых песках и глинах свидетельствуют не только о погружении целых лесов в воды моря (что, конечно, изредка могло происходить), а главным образом о длительной деятельности рек, протекавших по лесам. Поэтому скопления янтара дают возможность судить о том, в какой морской бассейн был направлен сток рек, переносивших янтарь в олигоценовую и другие эпохи.

Находясь очень долго в почве, смола янтареносных деревьев окаменела. Поэтому янтарь более тверд и плавится при более высокой температуре ($250-375^{\circ}$). Точка плавления смолы хвойных в современной таежной зоне более 100° . Поэтому смола их и летом не может выделяться в достаточно разжиженном виде, следовательно, не достигает почвы и не попадает в водные потоки. Этим и объясняется то, что теперь в таежных лесах не происходит образования янтара.

И. Г. Пидопличко
Доктор биологических наук

Е. Н. Кондратьев
Кандидат биологических наук
Академия наук Украинской ССР

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

СИЛЬНЫЙ ЛИВЕНЬ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Ливни — характерная черта климата степной и лесостепной зон. Связанные с этими явлениями эрозия почв, летние паводки на малых реках и т. д. достаточно хорошо известны. Менее изучено влияние ливней на животный мир.

1 июля 1954 г. к северо-востоку от г. Усмани, Липецкой области, в верховьях р. Усмань — безлесной, слабо расчлененной равнине — прошел сильный ливень с градом, продолжавшийся 20—30 мин. Ливень охватил ограниченную территорию — полосу шириною 1,0—1,5 км и длиною около 5,0—7,0 км.

После ливня речка Хомутовка вышла из берегов, разлив ее был выше весеннего. Уровень воды в р. Усмань 2 июля 1954 г. повысился на 73 см по сравнению с уровнем 30 июня.

Прошедший ливень с градом повредил посевы ржи, картофеля, огороды. Погибло свыше 50 голов мелкого скота (овцы, козы и др.) Гибель мелкого скота была вызвана не столько градом, сколько холодной водой, заполнившей все балки и ложбины, через которые переправлялись животные.

Ливневые воды, несмотря на спокойный рельеф местности, смыли с полей и снесли в реку огромное количество чернозема и различного мусора. 3 июля 1954 г. паводковая волна грязной воды достигла плёсов — озеровидных расширений на р. Усмань, у северной границы Воронежского бобрового заповедника (Усманский бор). Дальнейшее продвижение паводковой волны было остановлено плотинами бобров.

Загрязнение воды в плёсах вызвало своеобразный замор. На поверхность воды всплыло большое количество погибшей мелкой и крупной рыбы, вес

отдельных экземпляров щуки достигал 2—3 кг, а карпа — до 3 кг.

До паводка по плёсам р. Усмань водилось множество раков. Любители, используя специальное приспособление (круг с натянутой сеткой и куском мяса для приманки), вылавливали в течение одного часа до 500—700 раков. Паводок привел почти к полной гибели раков. Десятками и сотнями они выползали из воды и скапливались на копнах сена, траве и просто на берегу реки; отдельные экземпляры поднимались на стебли тростника и, погибнув, потом долго висели там.

Следует подчеркнуть, что размеры паводка и губительное воздействие ливня на животный мир было ослаблено равнинным рельефом территории, совершенно лишенной молодых оврагов. На Средне-Русской возвышенности с ее пересеченным рельефом ливни приводят в ряде случаев к еще более тяжелым последствиям. По балкам и оврагам, выходящим на пойму Дона, там буквально обрушиваются, как в горах, потоки мутной воды и жидкой грязи. Эти «равнинные сели» погребают под собой огороды, сады, луга, даже постройки, вызывают иногда гибель животных, включая крупный рогатый скот.

Профессор Ф. Н. Мильков,

Я. К. Ковалев

Кандидат технических наук

Воронежский государственный университет

РАССЕЛЕНИЕ МАЙНЫ

Прошло 47 лет с тех пор, когда впервые майна (*Acridotheres tristis* L.) была указана С. И. Билькевичем как «залетный» вид для Сарай-Камара (Кировабад, Южный Таджикистан). С тех пор, год за годом, этот интересный тропический вид птиц

отмечается и в других пунктах наших среднеазиатских субтропиков, но уже на гнездовье. В 1953 г. одиночки и пары майн были обнаружены в районе дорожной станции Джизак-Милютинская, а для Аму-Дарьи — в Ургенче. В 1954 г. сотрудник Гидрогеологической партии Узбекской Академии наук К. А. Чистяков сообщил, что птицы эти появились в г. Нукусе (Каракалпакия). Этому расселению не помешала даже суровая зима этого года.

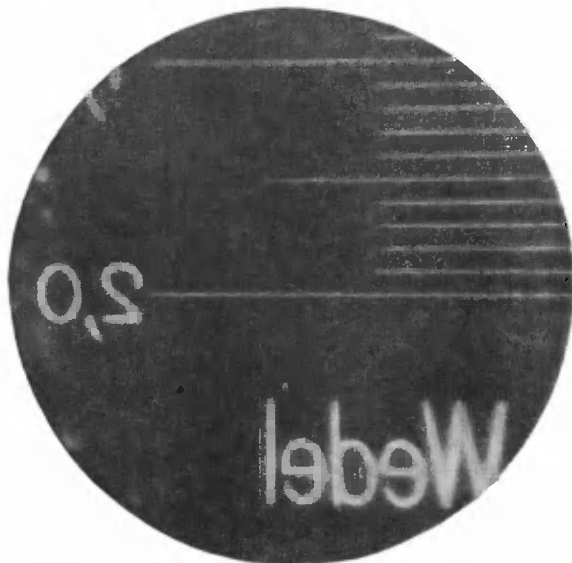
Таким образом, наши предположения о путях расселения майны в пределах СССР (См. Труды Узбекстанского зоосада, 1940, т. 2, стр. 35) целиком и полностью подтвердились, и недалеко то время, когда сады Ферганской долины и Ташкентского оазиса а также трасса Кара-Кумского канала Туркмении огласятся мелодичным щебетом и посвистом этих птиц. Теперь вполне своевременно позаботиться о навеске дуплянок или скворешень — удобных гнездовых для пернатых гостей.

Н. М. Юдин

Ташкент

НЕГАТИВНАЯ МИКРОФОТОГРАФИЯ

Вместо обычных, позитивных микрофотографий во многих случаях можно пользоваться негативными. Такое микрофотографирование проще позитивного, так как исключается процесс двойной фотографической обработки и отпадает необходимость в специальных фотокамерах.



Объект-микрометр. Увеличение на фотографии 3,30



Гамазовый клещ. Увеличение на фотографии 48 (объект не окрашен, снят с голубым светофильтром)

Препарат Г. О. Пиряник

Фотографирование производится следующим образом. Тубус микроскопа устанавливается горизонтально. Конденсор с расстояния 5—7 см освещается проекционным фонарем. На вертикальном экране, установленном за окуляром микроскопа, получается четкое и яркое изображение объекта, помещенного на столике. Чтобы получить отпечатки диаметром 9—10 см, расстояние между окуляром и экраном должно быть 10—20 см. Диафрагмируют и фокусируют микроскоп обычным способом. На экране укрепляют фотобумагу и печатают, как при работе с фотоувеличителем. На время подготовительных операций с фотобумагой фонарь-осветитель надо прикрыть красным светофильтром. При малом увеличении микроскопа для равномерности освещения в конденсор ставят матовое стекло.

Лучше всего фотографировать объекты, окрашенные в красный или красный и синий цвета. Если объект не окрашенный, желтый, то хорошо применить контрастный синий светофильтр.

Микрофотографии получаются четкие, причем фотографическое увеличение принципиально не ограничено. Поэтому такая схема может быть использована для получения больших демонстрационных изображений при расстоянии от экрана до окуляра свыше 2 м.

При работе были использованы препараты Н. Ю. Лапшиной, В. П. Шарпило и Г. О. Пиряник.

Л. И. Францевич

Киевский государственный университет

ДУБ НА ВЗМОРЬЕ КАСПИЯ

До Великой Октябрьской социалистической революции считалось, что естественной границей распространения дуба на юго-востоке страны служат северные районы Астраханской области (Черноярский—на правобережье и Капустиноярский—в Заволжье). Здесь, на затопляемых высокими паводками «гривах», находятся небольшие дубравы порослевого происхождения в возрасте 45—50 лет. Ниже этих районов, на всем протяжении Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, до взморья включительно, дуба в естественном состоянии нет.

За годы Советской власти астраханские лесоводы накопили большой опыт в продвижении дуба и других твердых пород значительно ниже Черноярского и Капустиноярского районов как в открытой степи, так и в пойме и дельте Волги. Наряду с плодовыми культурами, здесь были выращены дуб, ясень, береза и другие породы. Этот питомник стал базой-поставщиком посадочного материала для

ставших широко известными в стране Богдинских полезащитных лесных полос.

В 1938 г. южнее Астрахани, в дельте Волги, у с. Верхнее Калиново (Камызякский район) был посажен дуб с ясенем. Участок затопляется только в годы с высокими паводками. Сохранившиеся дубки, вышедшие в первый ярус, имеют высоту 10—16 м и диаметр ствола на высоте груди 10—18 см. Подрост от самосева достигает местами 25 экземпляров на 1 м². Подрост дуба наблюдается и в соседних ветловых насаждениях, куда жолуди занесены птицами.

Особый интерес представляет участок дуба на взморье Каспия, в 65 км к юго-востоку от Астрахани, против с. Большое Бакланье. Крестьянин этого села Шапошников вывез осенью 1914 г. из с. Заплавного, Царицынской губернии, 200 жолудей и посадил их площадкой, с расстоянием в рядах в 2 м. Весной 1915 г. взошло 140 дубков. Площадь ежегодно от двух недель до двух месяцев затопляется паводковыми водами, глубина их от 15—20 до 65—70 см. Но, видимо, в 1915 г. и в ближайшие годы паводки были невысоки и кратковременны, и дубки выжили. В первые три года за дубками велся тщательный уход. Затем уход прекратился, и много их погибло. При осмотре нами этого насаждения 27 ноября 1954 г. здесь оказалось 40 дубов высотой до 12 м и диаметром на высоте груди 26—32 см (см. рис.).

Лесхозы области сами приступают к планомерному преобразованию малоченных ветляльников в долговечные насаждения с главной породой— дубом. В 1955 г. намечено посеять 100 га дуба. Опыт выращивания дуба в пойме и дельте Волги вполне достаточен, и при надлежащем уходе за культурами, впредь до смыкания крон, успех обеспечен.

К. Л. Рогов
Москва



Дубовые насаждения на взморье Каспия

ГРЯЗЕВЫЙ ВУЛКАН ШУГО

На Таманском полуострове имеется 23 действующих грязевых вулкана, или сопки; среди них своими размерами выделяется вулкан Шуго, расположенный в 6 км от станицы Варениковской (Краснодарского края), недалеко от Краснодара.

Гора Шуго высится среди густого леса. Кратер вулкана, расположенный на ее вершине, заполнен серой грязью, засохшей, растрескавшейся на плиты. В центре кратера и по бокам—небольшие конуса свежего темносерого ила. В разных местах вздуваются и с шумом лопаются грязевые пузыри и разливается из трещин жидкая грязь. Иногда в глубине слышен шум и хлопок, и тогда кратер,



Вершина вулкан

содрогаясь, выбрасывает столб грязи с газом.

Если в это время поднести горящую палку, то газ вспыхнет и образуется столб огня. После этого кратер на некоторое время успокаивается. Так действует вулкан Шуго и другие вулканы Таманского полуострова. Одни из них затухают, то вновь начинают действовать, другие почти беспрерывно выбрасывают грязь, газы и воду.

Происхождение грязевых вулканов на Таманском полуострове связано с расположенными в недрах земли нефтеносными слоями.

Сопочная грязь представляет собой морской ил древнего моря. Он черноватого или серого цвета, а иногда с примесью нефти, содержит бром, иод, поваренную и глауберову соль. Вместе с грязью выбрасывается огромное количество горючих газов, главным образом метана (болотный газ). Газ иногда самовоспламеняется, и тогда грязевый вулкан становится похожим на огнедышащий вулкан. Из горючих газов, выбрасываемых сопками, можно добыть хлороформ, газولين, сажу. Газ можно пустить на отопление и освещение. Геологические богатства только одной сопки Шуго очень велики.

П. Н. Никитин

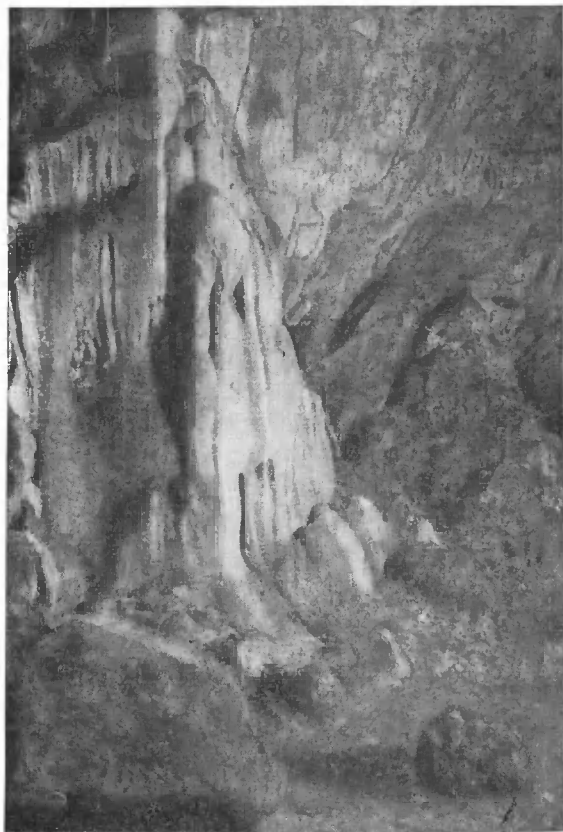
Пятигорская сейсмическая станция

СТАЛАКТИТОВЫЕ ПЕЩЕРЫ АБХАЗИИ

Одной из достопримечательностей Абхазии справедливо считаются сталактитовые пещеры, изумительная красота и своеобразие которых, к сожалению, мало известны жителям других мест.

В Абхазии пещеры чаще всего расположены в известковых скалах по долинам рр. Гумисте, Бзыби, Хашипсе, Келасури и ряду других, прорезающих известковые породы. Наиболее эффектно Отапская пещера в с. Отапи, Очамчирского района (около 70 км от Сухуми), и Александровская пещера в долине р. Келасури, в 15 км от Сухуми, у с. Бахмараны. Обе эти пещеры давно известны и отмечены в разных путеводителях, но серьезное обследование их проведено лишь в последнее время.

Александровская пещера находится на склоне высокой, покрытой густым лесом известняковой гряды, вадимающейся на 300—500 м над исключительно живописной долиной, образованной рекой среди скал. Вход в пещеру легко доступен. Сначала открывается узкий 40-метровый коридор, по которому надо пройти сильно наклонившись, даже ползком. Дальше следует первый высокий зал, замечательный нагроможденными обломками породы — следами древнего обвала. В пещере царит абсолютная темнота, и чем сильнее источник света, тем ярче вырисовывается окружающая обстановка. За первым залом следуют коридоры с новыми залами, облицованные сверкающими сталактитовыми драпировками, частью полупрозрачными и как бы усыпанными «инеем» мелких кристаллов извести (кальцита). Местами с потолка и стен спускаются белые сосульки сталактитов, а с пола поднимаются шарообразные приземистые сталагмиты. Дальше следуют два небольших четырехметровых обрыва.



Драпировки на стенах второго зала Александровской пещеры



Гигантские сталагмиты в верхнем зале Отапской пещеры

После второго открывается зал до 35 м высоту, даже при сильном свете темный сверху, с ярко блестящим обломком гигантского сталактита в центре купола.

Через 200 м открывается 22-метровый обрыв, с которого по веревке можно спуститься в зал с красивым, круглым, как чаша, озером. Рядом с ним вздымается на высоту 20 м известковый столб, покрытый тонкими, местами ажурными сталактитовыми драпри с затейливым рисунком, которые при огнях кажутся прозрачными. В глубине пещеры находится еще зал с небольшим озерком. За этим озером — новый, носящий следы обвала, зал с глыбами камней и даже с бревнами, принесенными сюда во время наводнений подземным потоком. В конце зала неожиданно открывается замаскированный коридор, по которому несет ручей. Коридор настолько низок, что идти по ручью вперед затруднительно.

Пещера в с. Отапи еще грандиознее. Для нее характерно огромное количество мелких и крупных сталактитов и сталагмитов, своеобразные, покрытые кальцитом, глиняные стены. Из пещеры по отполированному снежно-белым, как бы мраморным плитам вытекает река. Местами вздымаются столбы с ажурными натеками кальцита, которые сплетаются в сложные арабески. По числу и разнообразию сталактитов эта пещера превосходит все другие. Замыкается пещера подземным озером. Протяженность пещеры очень велика: до конца пройти ее не удавалось, но в засушливый период туда проникали на расстояние до 2 км.

Необходимо дальнейшее обследование еще не изученных в настоящее время пещер Абхазии.

Е. С. Милановский
Сухумская зональная опытная станция

РАЗМНОЖЕНИЕ СМОРОДИНЫ, ЗОЛОТИСТОЙ КОРНЕВИЩНЫМИ ПОБЕГАМИ

Принято считать, что смородина золотистая (*Ribes aurum* Pursh.) дает корневые отпрыски, т. е. побеги развиваются из имеющихся на корнях почек.

Наши двухлетние раскопки при изучении корневой системы смородины золотистой в каштановой зоне юго-востока (Камышин, Сталинград) показали, что так называемые корневые отпрыски являются корневищной порослью, т. е. что они стеблевого происхождения и образуются из почек, развивающихся на подземных побегах (корневищах). Подземные побеги отходят от верхней и средней части корневой шейки и отличаются от корней по цвету коры, присутствию чешуек, хорошо заметных почек; в более старом возрасте чешуйки заменяются рубцами. Подземные побеги распространяются горизонтально с последующим выходом на поверхность.

При расчерековании и высаживании корней и подземных побегов это положение подтвердилось: черенки подземных побегов дали к концу вегетационного периода хорошо развитые новые растения, тогда как отрезки корней остались в первоначальном состоянии, хотя наличие каллюса говорило об их жизнедеятельности. Такая же картина подземных (корневищных) побегов, а не корневой поросли (как принято считать) отмечена и у ирги обыкновенной (*Amelanchier rotundifolia* Dum. Cours.).

Л. С. Савельева

Научно-исследовательский институт агролесомелиорации

СЛУЧАЙ МАССОВОЙ ГИБЕЛИ НАЛИМА

В половине июля 1954 г. в р. Вёксе (левый приток р. Костромы) у города Буя, Костромской области, отмечалась массовая гибель налима *Lota lota* (L.). Местные жители наблюдали подобное явление впервые. Осмотр погибших рыб не указывал на какое-либо заметное заболевание. По всей вероятности, налимы погибли вследствие непривычной температуры воды, которая в то лето была необычайно высокой. По данным Буйской гидрометеорологической станции, в июне—июле температура воздуха в этом районе достигала 34° (в тени), а температура воды — до 27° (в р. Костроме, близ устья р. Вёксы).

За 15 лет — с 1936 по 1950 г. — температура воды в р. Костроме (около г. Буя) только один раз достигала 26,5° (30 июля 1938 г.), а такой высокой она была впервые.

М. И. Матасов
Буйский краеведческий музей

ПИТАНИЕ ТУРУХТАНА

Кулик-турухтан (*Philomachus pugnax* L.) способен находить себе корм как на поверхности земли, так и в грунте. Для обнаружения скрытой в грунте пищи птица погружает в него клюв, который благодаря развитию большого количества осязательных телец (тельца Гербста) обладает высокой чувствительностью. Эти тельца находятся в костных ячейках, которые на конце клюва имеют форму шестиугольников и образуют структуру, напоминающую пчелиные соты (см. рис.).

Обнаруженную в грунте пищу турухтан захватывает там же, не вытаскивая клюва. Для этого клюв птицы имеет особое приспособление: в отличие от многих других птиц, у турухтана движется не все надклювье, а только его концевая часть. Такое приспособление облегчает раскрытие клюва в грунте, а следовательно, и захват пищи в этих условиях.

Подобно турухтану, могут добывать скрытую в грунте пищу также песочники, веретенники, крошшепы и некоторые другие кулики. Особенно же сильно эта способность выражена у вальдшнепа, дупеля, бекаса и гаршнепа, питающихся почти исключительно пищей, скрытой в грунте¹.

Случай, когда турухтаны кормились скрытой в грунте пищей нам пришлось наблюдать в окрестностях Талдома (Московская область) осенью 1953 г. В том году (летом и осенью) выпало значительное количество осадков. Они размягчили почву, около находящегося в поле свинарника. Турухтаны кормились здесь в основном зернами овса и семенами сопутствующих овсу сорняков — горца вьюнкового, горца шероховатого и пикульника обыкновенного, которые попали в почву как непереважившиеся остатки пищи свиней с их навозом. Этот корм найден в 20 желудках из 26 исследованных. Насекомые — основной корм ту-

рухтана в других условиях — обнаружены только в 11 желудках и притом в небольшом количестве. Овес и семена составляли основную массу содержимого всех желудков. В одном желудке оказалось 290 семян пикульника обыкновенного. Не вызывает сомнений, что этот корм был извлечен турухтанами из почвы. Повсюду около свинарника можно было видеть ямочки от погружения их клювов в почву, а сама почва содержала значительное количество зерен овса и семян сорняков.

В эти дни, помимо одиночных и объединенных в небольшие стайки птиц, около свинарника держалась также стая, насчитывавшая 30—40 особей. Несмотря на преследование охотников, турухтаны были очень доверчивы и подпускали человека на расстояние ружейного выстрела.

В 1954 г. сухая погода не способствовала размягчению почвы, и турухтанов у свинарника не было.

Л. К. Шапошников
Кандидат биологических наук
Москва

ЕЛЬ-РЕЛИКТ

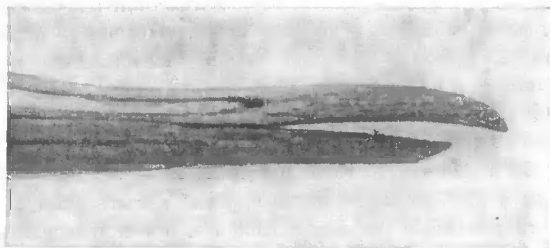
Сибирская ель в лесах Якутии мало распространена. На северо-востоке Якутии, севернее Верхоянского хребта, ее нет, но в северо-западной части страны она продвинулась на север значительно дальше. Здесь, в условиях исключительно сурового климата, на фоне осветленной тайги, образованной даурской лиственницей, ель встречается только на пониженных элементах рельефа, на более увлажненных, но хорошо дренированных и богатых почвах, в смеси с лиственницей и реже — небольшими чистыми сообществами.

Причины ограниченности распространения ели и спорадичности ее местонахождения в Якутии, как и в других областях Восточной Сибири, вообще еще окончательно не установлены. Известный путешественник Р. Маак¹ утверждает, что ель очень чувствительна к действию холодных ветров и требовательна к почвенным условиям; академик В. Н. Сукачев² высказал предположение об исторических причинах, определивших современное распространение ели в Сибири; Р. И. Аболин³ видит причину малой распространенности ели в лесных пожарах.

¹ Р. Маак. Вилуйский округ Якутской области. СПб., 1886, ч. II, стр. 237—239.

² В. Н. Сукачев. Растительность верхней части бассейна р. Тунгиря, Олекминского окр., Якутской обл. Ботанические исследования 1910 года, вып. 16, СПб., т. 1, 1912, стр. 268.

³ Р. И. Аболин. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилуйской равнины. Труды комиссии по изучению Якутской АССР, т. X, 1929, Изд-во АН СССР, стр. 311—318.



Ячеистая структура клюва турухтана



Оди́ночная ель среди берево-
во-лиственничной тайги

открыта влиянию северных ветров, дующих из долины Лены, и, несмотря на необычайную экологическую обстановку, она поражает своим ростом. Однако этот, на первый взгляд, парадоксальный факт в то же время до некоторой степени объясняет ограниченное распространение ели в лесах Якутии. По нашим наблюдениям, оно является следствием особенно частых пожаров местных лесов, а спорадическое распространение ели в «закрытых» местах объясняется, наоборот, отсутствием здесь лесных пожаров. Наши данные показали, что ель на достаточно увлажненных, но хорошо дренированных и богатых почвах, на возвышенностях лучше растет, чем на сильно увлажненных пониженных (закрытых) местах.

Однако возобновление ели на возвышенностях затруднено из-за систематических пожаров, очень медленного роста молодняка (за 50 лет ель достигает всего лишь 1—2 м высоты) и легкой его воспламеняемости даже при беглых низовых пожарах. Достаточно повторения лесного пожара через каждые 40—50 лет, чтобы почти уничтожить ель. Описываемый нами экземпляр ели — реликт еловых лесов, когда-то широко здесь распространенных, сохранившийся в силу благоприятно сложившихся условий.

Б. В. Чугунов

Якутский филиал Академии наук СССР

КЛИВИЯ

Оранжевая кливия относится к семейству амариллисовых. К этому семейству относятся многие широко введенные в комнатную культуру растения — амариллис, валлота, панкратиум и др. Листья у кливии темнозеленые, ремневидные, облегающие у основания друг друга, шириной в 3,5—6 см, на верхушке суженные. Цветовос длиной до 45 см несет от 12 до 20 яркооранжевых крупных цветков. Плод — яркоокрашенная ягода до 2 см в диаметре. Из всех вышеперечисленных комнатных растений кливия по своей красоте занимает одно из первых мест. Это многолетнее растение выносливо и нетребовательно. Благодаря своим красивым темнозеленым листьям даже нецветущая кливия довольно декоративна.

Цветет кливия ежегодно, в феврале — марте. Иногда в конце лета бывает повторное цветение. Цветение продолжается две-три недели. Для получения семян цветки нужно опылить (для этого резиновой или мягкой волосистой кисточкой нужно пыльцу с одного цветка перенести на рыльце пестика другого). Созревание семян происходит в течение 9—10 месяцев.

Кливию можно содержать круглый год в комнате, но на лето лучше вынести ее на воздух, постепенно выставляя на все более освещенное место. В комнате кливию устанавливают на окне. Размножают ее семенами и отводками (детками). Посев семян производят в марте в 7-сантиметровые горшочки, в землю следующего состава: 1 часть листовой, 1/2 части дерновой и 1/4 части песка. Семена заделывают на глубину 1,5—2 см. Прорастание семян наступает через 3—4 недели. Полив посевов производят умеренно. Когда сеянцы оплетут корнями земляной ком, их пересаживают в 9-сантиметровые горшочки. Кливия, размноженная семенами, начинает цвести на третий или четвертый год.

Размножение кливии отводками производят в условиях Подмоскovie при пересадке в апреле. Молодое растение вместе с корнями от-



Кливия в цвету

деляют от маточника острым ножом, а место среза для предотвращения загнивания присыпают толченым древесным углем. Отделенные растения высаживают в 9—11-сантиметровые горшочки, в землю того же состава, что и при посевах. Высаженные растения ставят на свет и умеренно поливают. Растения, размноженные отводками, начинают цвести на второй—третий год.

В весенне-летний период, с мая по август, для лучшего роста и цветения растений производят подкормки коровяком (из расчета 1 часть коровяка, настоянного на 10 частях воды). Подкормку производят раз в 10 дней, предварительно полив растения. В летнее время поливают растение обильнее, в зимнее время полив уменьшают и земляной ком содержат умеренно влажным. Молодые растения необходимо по мере их роста ежегодно пересаживать.

Пересадку кливии производят после того как она отцветет, в апреле месяце. Молодые растения пересаживают ежегодно. Более взрослые — через один-два года, в зависимости от состояния корневой системы. Для взрослых растений берется земля следующего состава: 2 части дерновой, 1/2 части перегнойной, 1/2 части листовой земли и 1/2 части речного песка. Для сеянцев и молодых растений — 1 часть листовой земли, 1/2 части дерновой и 1/4 части песка.

Б. Ю. Мурынсон

Главный ботанический сад Академии наук СССР

В КУЯЛЬНИЦКОМ ЛИМАНЕ

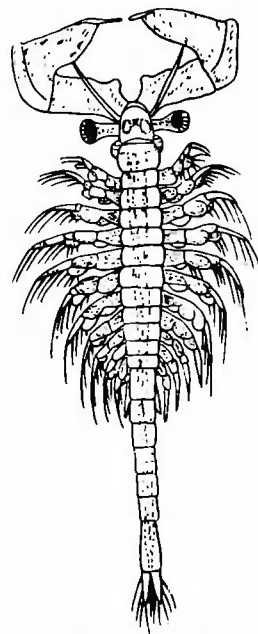
Куюльницкому лиману, закрытому лечебному водоему Одесской области, свойственно резко изменять свой фаунистический облик в сравнительно короткий промежуток времени. Фаунистические особенности, наблюдаемые нами в послевоенные годы, дают представление о характере изменений, происходящих во всем комплексе его физико-географических особенностей.

В период с 1947 по 1954 г. в лимане нарастала соленость воды, что сопровождалось постепенным вымиранием морской фауны (обеднение систематического состава, карликовые формы). Этот процесс завершился в 1953—1954 гг. полной гибелью

морских организмов и развитием комплекса новых ультрагалинных видов, среди которых особенно многочислен и интересен рачок *Artemia salina*. Этот рачок — довольно обычная форма закрытых лиманов Одесской области (Хаджибеевского и Куюльницкого); он исчезает в период рассолонения лиманов и появляется, когда соленость их значительно повышается. Замечено, что появление этого рачка всегда предшествует скорому образованию «рапы», вызывающему необходимость «омоложения» лимана, его распреснения.

В течение ряда по- Рачок *Artemia salina* (самец) следних лет рачок *Artemia* не был обнаружен в лиманах Одесской области, но в 1954 г. наблюдалось столь бурное его размножение, что некоторые участки Куюльницкого лимана были целиком окрашены в желтоватый цвет от обилия крупных розоватых рачков, размеры которых достигали 18 мм.

Наблюдаемый нами процесс сравнительно быстрых коренных фаунистических изменений заставляет с большой осторожностью подходить к утверждению некоторых авторов о длительности сроков, необходимых для формирования некоторых фаунистических комплексов. Это относится и к утверждению П. Бучинского, считавшего, что вымирание морских организмов «совершается очень и очень медленно и для полного исчезновения всяких следов морской фауны в этих лиманах (Куюльницком и Хаджибеевском. — А. Б.) потребовалось бы продолжительное время». (П. Бучинский. Краткий очерк фауны лиманов Новороссийского края, Одесса, 1885). Он исчисляет это время столетиями.



А. А. Буновская

Кандидат биологических наук
Одесский государственный университет

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

ТРУДЫ И. В. МИЧУРИНА И ЛИТЕРАТУРА О НЕМ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЗОР

До Великой Октябрьской социалистической революции труды И. В. Мичурина не издавались¹.

Первая его книга «Выведение из семян новых культурных сортов плодовых деревьев и кустарников» была выпущена Госиздатом в 1921 г. Через три года издательство «Новая деревня» выпустило сборник «Итоги деятельности И. В. Мичурина в области гибридизации и плодоводства». В него вошли статьи великого естествоиспытателя с обзором результатов его работ.

После многих отдельных публикаций, в 1939—1941 гг., по решению Совнаркома СССР, было осуществлено первое четырехтомное издание сочинений И. В. Мичурина, под общей редакцией академика Б. А. Келлера и академика Т. Д. Лысенко.

Первый том — «Принципы и методы работы» — был издан в 1939 г. Второй — «Помологические описания», со вступительной статьей проф. С. Ф. Черненко «Наследство И. В. Мичурина», — в 1940 г. Третий — «Записные книжки и дневники», со вступительной статьей А. Н. Баха-

рева «Записки естествоиспытателя», — в 1940 г. Четвертый — сборный — в 1941 г.

Второе четырехтомное, дополненное издание было выпущено Сельхозгизом в 1948 г., под редакцией академика Т. Д. Лысенко. Это издание объединяет все труды И. В. Мичурина, им самим опубликованные, а также архивные материалы, которые при его жизни не публиковались. Работы систематизированы по тематическому принципу, а внутри тематических разделов размещены в хронологическом порядке. По сравнению с первым изданием расположение материалов было несколько изменено.

В первый том входит предисловие академика Т. Д. Лысенко ко всему изданию, характеризующее творчество И. В. Мичурина, вводная статья И. И. Презента и биографический очерк, составленный личным секретарем И. В. Мичурина А. Н. Бахаревым.

В приложении ко второму тому помещены описания мичуринских сортов, составленные П. Н. Яковлевым по указанию И. В. Мичурина.

К третьему тому этого издания дано введение академика Б. А. Келлера. В приложении воспроизведены заметки, зачерк-

нутые И. В. Мичуриным в оригинале.

В четвертый, сборный том включены: переписка И. В. Мичурина с садоводами-опытниками, учеными, общественными организациями и др.; рецензии, незаконченные предисловия, каталоги, заметки на полях книг, а также научная инвентаризация мичуринских сортов, составленная П. Н. Яковлевым. В томе даны: алфавитный указатель всех работ И. В. Мичурина и сводный предметный указатель.

К 100-летию юбилею ученого намечено издание избранных его сочинений.

Из числа сборников произведений И. В. Мичурина еще в 1929—1932 гг. были изданы два тома под названием «Итоги полувековых работ по выведению новых сортов плодовых и ягодных растений».

В 1933 г. было выпущено второе, переработанное, удешевленное и объединяющее два тома, издание, под названием «Выведение новых улучшенных сортов плодовых и ягодных растений».

В 1934 г., кроме небольшого сборника избранных статей «Мичурин и плодоводство», вышло, под названием «Итоги шестидесятилетних работ по выведению

¹ Лишь на двенадцатом году опытных работ И. В. Мичурина с большим трудом удалось напечатать «Полный иллюстративный каталог-прейскурант фруктовым, декоративным деревьям и кустарникам, а также свежего сбора семян плодовых деревьев».

новых сортов плодовых растений», третье издание, переработанное и дополненное, объединяющее два тома труда «Итоги полувековых работ». Эта книга, выпущенная к 60-летию юбилею работ И. В. Мичурина, снабжена предисловием академика Б. А. Келлера и иллюстрирована цветными рисунками плодов и многочисленными фотоснимками.

В 1936 г. выпущено четвертое, посмертное издание «Итоги шестидесятилетних работ», дополненное работами И. В. Мичурина за 1934 г., со вступительной статьей академика Т. Д. Лысенко «Гениальный генетик и селекционер». К книге приложена научная инвентаризация сортов И. В. Мичурина, составленная его ближайшим учеником и помощником П. Н. Яковлевым. В заключение книги дан «Перечень трудов И. В. Мичурина».

В 1939 г. в Воронеже был издан сборник избранных трудов И. В. Мичурина, со вступительной статьей академика Т. Д. Лысенко «Изучать и продолжать дело Мичурина».

В 1941 г. в серии «Библиотека учителя» вышел сборник избранных работ И. В. Мичурина со вступительной статьей А. Н. Бахарева «Иван Владимирович Мичурин — великий преобразователь природы».

В 1948 г. был издан том избранных сочинений И. В. Мичурина под общей редакцией проф. П. Н. Яковлева.

В 1949 г. в серии «Библиотека учителя» вышел сборник избранных произведений И. В. Мичурина, составленный А. Н. Бахаревым и И. С. Горшковым.

В том же году было осуществлено пятое издание сборника «Итоги шестидесятилетних работ (1855—1935)».

В 1950 г. Издательством Академии наук СССР в серии «Классики науки» выпущен сбор-

ник И. В. Мичурина — «Итоги шестидесятилетних работ», под редакцией и со статьей проф. В. Н. Столетова «Научная деятельность И. В. Мичурина».

Кроме перечисленных, изданы и нашли широкое распространение различные сборники и отдельные произведения великого преобразователя природы.

* * *

Произведения И. В. Мичурина издавались, кроме русского, на украинском, белорусском, узбекском, казахском, грузинском, азербайджанском, литовском, латышском, таджикском, армянском, эстонском и татарском языках, а литература о великом ученом, сверх того, — на молдавском, башкирском, марийском, мордовском-мокша, осетинском, удмуртском, чувашском, якутском, адыгейском, тувинском, нанайском, ненецком, эвенкском и уйгурском языках.

Произведения И. В. Мичурина и литература о нем в Советском Союзе издавались также на английском, испанском, немецком, польском и французском языках.

* * *

Литература о И. В. Мичурине весьма разнообразна. Особого внимания заслуживают книги, излагающие основы мичуринского учения.

В своем труде «Агробиология» Т. Д. Лысенко показывает, что учение И. В. Мичурина неотделимо от сельскохозяйственной практики, что оно представляет собой подлинную передовую биологическую науку. «...На базе плодотворной работы, — пишет он, — по выведению многочисленных новых хороших сортов плодово-ягодных культур, И. В. Мичурин вскрыл общebiологические закономерности: роль условий внешней среды в жизни и развитии растений, наследо-

вание приобретаемых растительными и животными организмами новых свойств и признаков»¹.

Мичуринское дело стало общенародным делом. На основе мичуринского учения создаются новые сорта сельскохозяйственных растений и породы животных.

Дело Мичурина по выведению зимостойких и высокоурожайных сортов плодово-ягодных культур и продвижению плодovодства на север продолжают многочисленные его ученики и последователи.

«По мичуринскому пути» — так назван сборник избранных статей и выступлений М. А. Лисавенко, изданный в 1950 г. в связи с исполнившимся тогда 30-летием его научной и производственной деятельности. Автор — лауреат Сталинской премии — опытник-мичуринец, прошедший путь от самоучки-садовода до ученого, доктора сельскохозяйственных наук.

И. В. Мичурин высоко ценил М. А. Лисавенко как «одного из самых серьезных селекционеров-плодоводов Сибири, отлично понимающего дело». Великий ученый отзывался с похвалой о Лисавенко, отмечая его как подлинного зачинателя садоводства на Алтае. «Лисавенко кладет начало истории алтайского садоводства», — писал И. В. Мичурин в статье «Настоящее и будущее естественных наук в колхозах и совхозах»².

В этом году исполняется 35 лет с тех пор, как М. А. Лисавенко начал опытную работу по сибирскому садоводству на приусадебном участке, а ныне это — Алтайская плодово-ягодная опытная станция, организатором и бессменным руководителем которой он является.

¹ Т. Д. Лысенко. Агробиология, издание шестое, дополненное, Сельхозгиз, 1952, стр. 636.

² И. В. Мичурин. Соч., т. IV, стр. 292.

И если на Алтае прежде почти не было садов, а теперь их свыше 3 тыс. га, т. е. почти все колхозы этого края обзавелись садами, то в этом одна из крупных заслуг М. А. Лисавенко и руководимого им талантливого коллектива.

В сборнике «Достижения сибирских садоводов-мичуринцев», составленном доцентом Новосибирского сельскохозяйственного института И. М. Леоновым и изданном в Новосибирске в 1952 г., собраны статьи плодородов Сибири, которые показывают, что развитие сибирского садоводства тесно связано с именем И. В. Мичурина. Среди авторов сборника — сибирский плодород-мичуринец А. Д. Тяжелников, который применил на Новосибирской опытной станции новый метод селекционной работы — воспитание селекционных сеянцев на определенном этапе их развития в иных географических районах с благоприятными климатическими условиями.

А. Д. Тяжелников воспитывал гибриды в Сибири на малоудобренной почве, чтобы развивать их выносливость к суровым климатическим условиям. После этого он отобранные гибридные сеянцы пересылал для дальнейшего воспитания в южные районы (на Самаркандскую селекционную плодородную станцию), с целью сформировать крупноплодную и хорошие вкусовые качества плодов. В Самарканде производился отбор лучших гибридных деревьев по плодам, и черенки с этих деревьев снова пересылались в Сибирь, для которой выводился новый сорт.

Достижения селекционеров-мичуринцев Сибири налицо. Раньше в Сибири были только единичные маленькие садики у отдельных любителей. Всего в Сибири насчитывалось не больше

300 га садов, а теперь площадь садов превышает 25 000 га. Отдельные районы стали районами сплошного колхозного садоводства.

«Уральские сады» — сборник статей плодородов Свердловской области, изданный в Свердловске в 1953 г. (второе, исправленное и дополненное издание). В нем собраны статьи практиков-садоводов и опытников-мичуринцев. Их многолетний опыт по осеверению плодородства весьма ценен и необходим для дальнейшего развития плодородства на Урале. Сборник открывается письмом И. В. Мичурина уральским садоводам «Как выращивать на Урале плодородные деревья», которое было впервые опубликовано в 1928 г.

И. В. Мичурин поддерживал связь со многими уральскими опытниками-садоводами (К. О. Рудый, Л. Д. Неронов, Д. И. Казанцев, С. М. Пузей и др.). Он направлял их деятельность по правильному пути, указывал на ошибки и учил, как исправлять их. Методами И. В. Мичурина свердловские опытники-мичуринцы вывели ряд ценных сортов яблони, вишни, сливы, крыжовника, смородины.

Книга «Уральские сады» — еще одно подтверждение торжества идей И. В. Мичурина. И как бы в память о великом садовом уральские колхозники увеличили площадь своих плодородно-ягодных насаждений по сравнению с 1940 г. почти вдвое. И это далеко не предел.

В книге «Рождение сорта» один из старейших селекционеров-мичуринцев лауреат Сталинской премии А. В. Петров¹ рассказывает о своей работе по селекции плодородных и ягодных растений. Автору посчастливилось работать под непосредствен-

ным руководством И. В. Мичурина с 1930 до 1935 г. С 1936 г. он заведует отделом селекции Московской плодородно-ягодной опытной станции. Эта станция за последние годы создала 60 новых высокопродуктивных сортов плодородно-ягодных культур.

Небезинтересна брошюра Ф. К. Тетерева «Черешня на севере», изданная в Ленинграде в 1949 г. Автор рассказывает о новом достижении советской сельскохозяйственной науки: выведении сортов черешни, приспособленных к климатическим условиям северо-запада СССР. В ней изложены история продвижения культуры черешни на север и агротехника ее возделывания. «Первой ласточкой» в Ленинградской области явилась черешня Ковловская, выведенная И. В. Мичуриным, и сыгравшая главную роль при выведении новых ценных форм в осеверении черешни. Автор дает описание этого интересного сорта, поскольку И. В. Мичуриным он нигде не описан.

Мичуринское учение открывает широчайшие перспективы получения нужных новых пород и сортов в наиболее короткие сроки. Оно вооружает практиков научно обоснованными методами планомерного изменения природы растений.

В книге «Селекция вишни, сливы и абрикоса в условиях средней полосы СССР» (Сельхозгиз, 1954) А. Н. Веняминин подводит итоги своей 20-летней деятельности в Научно-исследовательском институте плодородства им. И. В. Мичурина. Автор показывает, что путем применения мичуринских методов селекции — повторных скрещиваний, выведения двойных, тройных посредников, вегетативного сближения и направленного воспитания — можно получить

¹ Изд-во «Московский рабочий», 1951.

новые формы растений и продвинули такие ценные породы, как абрикос и персик, в среднюю полосу СССР.

В книге Г. А. Лобанова «Выведение новых сортов плодовых и ягодных растений» (Сельхозгиз, 1954) также обобщается многолетний опыт селекционеров Научно-исследовательского института плодоводства им. И. В. Мичурина и его опытной сети, которые широко используют и разрабатывают действенные селекционные методы И. В. Мичурина.

Используя в своей работе мичуринские методы, селекционеры-мичуринцы вывели большое количество новых ценных сортов плодовых и ягодных культур для самых разнообразных районов Советского Союза. Творчески применяя учение И. В. Мичурина, они создали более 1500 новых сортов, из которых 250 включены в стандартный сортимент.

Основные области, где разводятся мичуринские сорта, находятся в центральной полосе РСФСР (Тамбовская, Воронежская, Курская, Орловская, Тульская, Рязанская). Произрастают они также на Украине и в Белоруссии, проникли в высокогорные районы Армении, Грузии, Азербайджана. Некоторые крупноплодные и высококачественные мичуринские сорта успешно культивируются в стелющейся форме на Урале, в Сибири, на Алтае.

В настоящее время в колхозных и совхозных садах и на приусадебных участках трудящихся растут и плодоносят свыше 1,5 млн. деревьев мичуринских сортов.

Продвижение южных растений на Север было одной из основных идей И. В. Мичурина. Он создал также и методику селекции винограда, что дало

возможность продвинуть эту ценную культуру далеко к северу от прежних границ разведения.

Лауреат Сталинской премии А. Я. Кузьмин в своей книге «Развитие мичуринского учения в селекции винограда» (Изд-во Мин. с. х. СССР, 1952) делится опытом выведения новых морозостойких сортов винограда и описывает разработанную им агротехнику этой культуры для средней полосы СССР.

Для продвижения культуры винограда на Север необходимо было переделать его природу. Об этом подробно пишет С. А. Лазарис в книге «Виноградарство в средней полосе РСФСР» (Сельхозгиз, 1952). Автор освещает вопросы культуры винограда в новых районах, выходящих далеко за границы его естественного распространения. Это стало возможным только благодаря работам И. В. Мичурина. В результате работ И. В. Мичурина и его многочисленных последователей границы промышленного виноградарства продвинулись на Север более чем на 500 км. Урожайность винограда в Тамбовской, Воронежской, Куйбышевской областях достигает 150 ц с 1 га.

* * *

Основные принципы мичуринского учения полностью относятся как к растениеводству, так и к животноводству.

Большую творческую работу по созданию новых пород сельскохозяйственных животных провел академик М. Ф. Иванов (1871—1935). Так, в книге Н. К. Ивановой «Академик Михаил Федорович Иванов. Жизнь и деятельность» (Сельхозгиз, 1949) приводится биография выдающегося ученого-животновода, широко известного в нашей стране и далеко за ее пределами.

М. Ф. Иванов добился боль-

ших успехов в выведении новых высокопродуктивных пород овец и свиней благодаря мичуринскому учению, которое вооружает научно обоснованными методами изменения природы животных, улучшения существующих и выведения новых пород животных.

Разработанная М. Ф. Ивановым на основе мичуринского учения методика выведения новых пород животных была с успехом использована многими другими советскими учеными и практиками - животноводами. Творчески применяя принципы М. Ф. Иванова, животноводы нашей страны за последние два десятилетия вывели около 40 новых пород крупного рогатого скота, овец, свиней и лошадей; среди них — костромская порода крупного рогатого скота, буденновская порода лошадей и др.

Мичурин учит, что одним из основных рычагов управления ростом и развитием животных организмов является влияние внешних условий. В изданной в 1951 г. лекции «Пути управления ростом и развитием животных организмов» проф. В. А. Шаумян, рассматривая эти условия, показывает, как достижения зоотехнической науки и опыт передовых новаторов производства широко внедряются в социалистическое сельское хозяйство.

Одно из центральных мест в мичуринском учении занимает проблема вегетативной гибридизации организмов — объединение свойств двух организмов в одном, минуя половой путь. В своей лекции «Вегетативная гибридизация животных», изданной в 1952 г., И. А. Поляков показывает, какое исключительное значение имеет вегетативная гибридизация для познания сущности наследственности организма и путей ее направленного изменения, фор-

мирования организмов с желательными для сельскохозяйственной практики признаками и свойствами. Автор показывает сложность, многогранность проблемы вегетативной гибридизации и необходимость дальнейшего глубокого ее изучения.

Не менее значительным в мичуринском учении является метод межпородного скрещивания. В книге, изданной Академией наук СССР в 1954 г., «Межпородные скрещивания в товарном птицеводстве» Х. Ф. Кушнер дает классификацию типов межпородных скрещиваний сельскохозяйственных животных, их биологическую природу и на богатом фактическом материале показывает эффективность межпородного скрещивания в птицеводстве.

Во всех названных книгах приводятся многочисленные факты и доказательства торжества мичуринского учения, яркое подтверждение того, что сельскохозяйственная практика получала могучее средство, дающее возможность улучшать природу растительных и животных форм путем создания через агротехнику и зоотехнику соответствующих условий для жизни и развития растений и животных.

* * *

По данным Всесоюзной книжной палаты, с 1917 г. по апрель 1955 г. в СССР издано 77 книг И. В. Мичурина на 17 языках, общим тиражом 2 326 000 экземпляров.

За тот же период издано 258 книг об И. В. Мичурине на 32 языках, общим тиражом 5 475 000 экземпляров.

Широко переводятся и издаются труды Ивана Владимировича Мичурина и литература о нем в странах народной демократии. Ниже приводятся перечни книг, изданных в различных

странах народной демократии¹.

Народная Республика Болгария. В 1950 г. в Софии был издан сборник трудов И. В. Мичурина «Итоги шестидесятилетних работ». Кроме того, за последние годы в стране нашли широкое распространение книги о Мичурине: С. И. Исаев — «Иван Владимирович Мичурин — великий ученый и преобразователь природы»; В. Лебедев — «Повести и рассказы о Мичурине»; Ю. И. Милеушкин — «Осуществленная мечта (О жизни и творчестве Ивана Владимировича Мичурина)»; П. Н. Яковлев — «И. В. Мичурин — великий преобразователь природы».

Болгарский библиографический институт в Елине Пелине издал библиографическую работу «Мичурин и советская агробиология». Вышла также книга В. Сафанева и А. Русецкого. В ней рассказывается о выдающихся заслугах И. В. Мичурина в развитии современной биологии.

Венгерская Народная Республика. В 1954 г. был издан сборник избранных произведений И. В. Мичурина.

В 1950 г. члены крестьянской делегации, побывавшие в Советском Союзе, написали книжку «У колыбели мичуринской науки». Книга имела огромный успех у читателей.

В 1951 г. Общество естественных наук опубликовало книгу «Мичурин — гигант советской науки».

Германская Демократическая Республика. В Германской Демократической Республике, начиная с 1951 г., издается ежемесячный журнал «Мичуринское движение» (до 1954 г. — выходил под названием «Мичуринский кружок»). Это журнал сельскохозяйственной практики, изда-

ваемый Центральным Мичуринским комитетом при Министерстве сельского и лесного хозяйства ГДР.

Кроме «Избранных произведений» И. В. Мичурина, на немецкий язык переведен и издан целый ряд книг: В. А. Абрамов — «Мичуринская биология и сельское хозяйство в СССР»; А. Н. Бахарев — «Иван Владимирович Мичурин»; И. Е. Глушенко — «Великий преобразователь природы И. В. Мичурин»; С. Н. Муромцев — «Проблемы современной микробиологии в свете мичуринского учения»; В. А. Шаумян — «Успехи мичуринской биологии в молочном животноводстве»; Т. Я. Зарубайло — «Мичуринское учение в селекции и семеноводстве культурных растений».

Изданы и получили также широкое распространение книги: Ф. Надлер — «Руководство к практической мичуринской работе»; Е. Санкевич — «Методы работы в мичуринской селекции. Критическое изложение методов и воззрений И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко»; И. Шмидт — «Мичурин. Жизнь и творчество. Методы, воззрения, успехи великих русских селекционеров», 2-е изд.; Г. Шнейдер — «25 опытов к пониманию учения Мичурина и Лысенко».

Польская Народная Республика. В Польской Народной Республике дважды (в 1950 и 1954 гг.) изданы «Избранные сочинения И. В. Мичурина» в переводе на польский язык. Кроме того, изданы отдельные работы И. В. Мичурина: в 1951 г. «Аклиматизация растений», «Выведение из семян новых улучшенных пород плодовых деревьев и кустарников». В 1952 г. — «О вегетативной гибридизации и о менторах» и «Основы работ».

Румынская Народная Республика. Избранные произведения И. В. Мичурина с предисловием

¹ По материалам Всесоюзной государственной библиотеки иностранной литературы.

П. Н. Яковлева были изданы в Бухаресте Академией Румынской Народной Республики. Издана также книжка В. Лебедева — «Рассказы о Мичурине».

Чехословацкая Республика. В переводе на чешский язык изданы труды И. В. Мичурина, т. I — «Принципы и методы работы», а также «Итоги шестидесятилетних работ».

Из книг о И. В. Мичурине и его учении вышли в свет: А. Бахарев — «И. В. Мичурин — великий преобразователь природы»; И. С. Горшков — «Армия мичуринцев на подъеме»; А. Ключка — «Рассказы о мичуринской агробиологии»; В. Лебедев — «Творец растений»; И. Малек — «Советская микробиология — оружие мира»; И. Пеликан — «Советский человек преобразует природу»; Н. Пуме — «Биография И. В. Мичурина»; А. Н. Студитский — «Мичуринское учение о развитии организма»; А. И. Воробьев — «Основы мичуринской генетики»; Сборник — «Об учении Мичурина и Лысенко».

Китайская Народная Республика. За один только 1953 год в Китае были изданы 3 сборника произведений Ивана Владимировича Мичурина.

Насколько велик у китайского народа интерес к всемирно известному русскому преобразователю природы, можно судить по многочисленным изданиям о Мичурине.

Только за один год выпущено 10 книг, и в частности — трехтомный труд группы по изучению мичуринского учения при Министерстве сельского хозяйства, изданный под названием «Мичуринское учение и размножение растений путем наследственного отбора и улучшения видов».

Научно-исследовательская агрономическая лаборатория Северного Китая выпустила книгу

под названием «Теория и практические результаты мичуринского учения».

Среди изданной литературы — книги: Ван Чжун-хуа — «Мичурин и Лысенко»; Фан Шао-пин — «Как Мичурин создавал новые виды растений»; Чу Ци — «Мичуринское направление в генетике»; его же — «Основные принципы и методы Мичурина»; Чань Фэн-тун — «Мичурин и его труды»; Чань Шао-син — «О методах работы Мичурина».

Большое распространение получили также книги советских авторов, переведенных на китайский язык: А. И. Воробьев — «Основы мичуринской генетики»; А. П. Иванов — «Мичуринское учение — новый этап в развитии биологической науки»; С. И. Исаев — «Мичуринские методы продвижения южных растений на север»; Т. Д. Лысенко и др. — «Великий преобразователь природы И. В. Мичурин»; Н. А. Максимов — «Мичуринское учение и физиология растений»; С. Н. Муромцев — «Вопросы современной микробиологии в свете учения Мичурина»; Н. И. Нуждин — «Мичуринское учение — основа современной биологии»; В. Н. Столетов — «Начальные основы мичуринской биологии».

Некоторые сведения имеются об изданиях произведений И. В. Мичурина и литературы о нем в других зарубежных странах.

В США, в Нью-Йорке, например, издан том избранных произведений И. В. Мичурина, который включает теоретические и методические работы Мичурина, помологическое описание ряда выведенных им сортов и серию статей, отражающих большую общественную работу замечательного ученого.

Во Франции, в Париже, в специальной серии «Всё знать»

издан том избранных произведений И. В. Мичурина, и сборник «Мичурин, Лысенко и проблема наследственности».

Во Франции выходит бюллетень «Мичуринизм», издаваемый друзьями Мичурина. Секретарь этой ассоциации — Клод Шарль Манжу.

В Японии вопросы мичуринской биологии широко освещаются в печати. В журнале «Агробиология», № 2 за 1955 г., помещена об этом подробная информация «Мичуринцы префектуры Гумма и других». В Японии выходит ежемесячный бюллетень «Мичурин-Нохо» («Мичуринские методы земледелия»), который издается инициативной группой Мичуринского общества префектуры Гумма. Эта группа «ставит своей задачей налаживать широкий обмен результатами исследований и обмен опытом между членами Мичуринского общества с целью дальнейшего развития мичуринского движения».

В объявлениях на страницах бюллетеня сообщается о новых книгах. Среди них: Токуда Онин — «Две теории наследственности»; Файф — «Лысенко прав!», перевод с английского и комментарий Закууз Хидэдэи; Суги Мицутапе — «Теория яровизации» и др.

До нас дошли также две книги К. Есюка: «Улучшение растений — победа мичуринской биологии в Японии» (Киото, 1953 г., 278 стр.) и «Мичуринская наука в Японии» (Токио, 1954 г., 310 стр.).

В № 5 журнала «Природа» за этот год опубликована статья профессора Хадзимэ Мацуура, которая дает представление о том, какого широкого развития достигло мичуринское движение в Японии.

А. М. Бочевер
Москва

ЗАПИСКИ НАТУРАЛИСТА

Б. В. Гроздов

ТАЙНЫ ЗЕЛЕННОГО МИРА

Очерки из жизни природы)

Изд-во «Брянский рабочий»,
Брянск, 1955, 136 стр.

С каждым годом в наших средних учебных заведениях пилятся и крепнут кружки юных натуралистов, растет среди советской молодежи интерес к туристским походам, которые не только являются средством здорового и веселого отдыха, но и служат целям познания и изучения неисчислимых и разнообразных природных богатств нашей Родины. Поэтому всякую удачную попытку дать этому молодежному движению определенную направленность, подкрепить ее на первое время хотя бы самыми общими сведениями о родной природе и совершающихся в ней процессах надо только приветствовать.

Перед нами книга очерков из жизни природы — «Тайны зеленого мира», написанная профессором Брянского лесохозяйственного института Б. В. Гроздовым. Автор поступил совершенно правильно, избрав для своей работы форму коротеньких, часто занимательных рассказов об отдельных древесных и кустарниковых породах, а также о различных видах травяной растительности. Живо повествуя о своих экскурсиях в Брянские леса со студентами лесохозяйственного института или с местными школьниками, Б. В. Гроздов не только дает читателю ботаническую характеристику того или иного растения, но и сообщает ценные сведения о его хозяйственном значении.

«Семена чилима, — читаем мы в книге, — содержат белков 15%, жиров 7,5%, крахмала 52% и сахаров 3%. Таким образом, они

по питательности превосходят кукурузу и картофель, что доказано и потреблением в натуре. Ребята не раз возили орех в Брянск на базар, где его охотно покупали как лакомство.

И я задал себе несколько вопросов. Если плоды питательны и из них можно добывать муку и крупу, ... то почему бы не ввести орех в те озера, где его нет и где на поверхности красуются почти бесполезные желтые кубышки и белые лилии?» (стр. 7). Вопрос, поставленный автором, несомненно, заслуживает того, чтобы дать на него практический ответ.

Большой интерес представляет рассказ под названием «Клад в земле», в котором идет речь о бересклете. «Главные богатства этого кустарника, — сообщает автор, — спрятаны в земле, в корнях. Здесь содержится гуттаперча, нити которой можно видеть простым глазом, разрывая и осторожно растягивая кору корней. Чем больше нитей, тем они гуще, тем больше содержат гуттаперчи» (стр. 25). Приходится пожалеть, что об этом ценнейшем кустарнике, в использовании которого заинтересованы многие отрасли народного хозяйства СССР, в книге сказано крайне скупо.

«Бархат амурский, или пробковое дерево, — читаем мы далее, — одно из ценнейших древесных пород Дальнего Востока. По внешности бархат напоминает ясень, но резко отличается пробковой коркой на стволах. Кроме того, у него листья очень пахучие, а плоды — наподобие черных ягод. Снимая кору, заготавливают пробковые пластины как изоляционный и укупочный материал (рис. 14). Пробка очень нужна нам. Она

снимается обычно с пробкового дуба, дерева экзота, растущего у нас по побережью Черного моря и другим местам Закавказья. А бархат прекрасно растет под Москвой. В Рязани, в Жиздре имеются плодоносящие деревья бархата до 40 см в диаметре. Поэтому разведение этого дерева у нас в средних широтах европейской равнины — хозяйственно важное дело» (стр. 30).

Это дерево, которое автор с полным основанием относит к ценнейшим древесным породам, надо было бы, по нашему мнению, описать несколько подробнее. Не поскупился же Б. В. Гроздов на описание эвкалипта, в том числе его хозяйственного значения. «Древесина эвкалипта прочна и устойчива против гниения. Эвкалиптовые шпалы на железной дороге служат вдвое дольше сосновых. Другие эвкалипты дают ценное дубье. Из листьев эвкалиптов получают важные эфирные масла различных запахов, вплоть до запаха розы. Отвар листьев обеззараживает от вредных бактерий и применяется для лечения различных заболеваний. Эвкалипт оздоравливает местность» (стр. 62). Столь же исчерпывающую характеристику читателю хотелось бы найти в книге и о бархате. Кстати сказать, бархат действительно прекрасно растет под Москвой, но, к сожалению, пока только в культуре. Эту существенную деталь опускать не следовало, иначе создается неверное впечатление, будто бархат составляет в Московской области естественные насаждения.

Хорошо написана глава «Пио-неры леса», но и здесь необходимо было упомянуть, что осина служит основным сырьем в спичечной промышленности, ее древеси-

на находит применение для выпуска различной тары, лопат, корыт, игрушек и т. д., а береза широко используется в производстве фанеры, при выработке мебели, лыж, катушек, в обзостроении, в сельскохозяйственном машиностроении, в химическом производстве. Древесина березы дает древесный спирт, уксус, уголь, служит отличным топливом.

Нам кажется, что внесение в книгу таких практических сведений только усилило бы интерес читателя к живой природе, тем более что, судя по «Введению», именно эту задачу автор перед собою и ставил.

В этом смысле очень хорошее впечатление остается при чтении главы «Лесная аптека». Эта глава дает молодому читателю

очень интересные и важные материалы о лекарственном значении таких трав, как ландыш майский, адонис, гвоздика, чабрец, душица и др.

В целом книга написана хорошо, местами сочным и образным, языком, и поэтому особенно неприятны такие литературные погрешности, как «представляло из себя» (стр. 17) или — «Кто-то, видимо, умудрился ходить под ключ (?)». Подозрение имело на Мишу-полотера, но доказательств не было, а следовательно, не могло быть и санкций» (стр. 19).

К книге приложен список русских и латинских названий растений.

Б. В. Гроздов заканчивает свой рассказ послесловием, в котором мы читаем: «и если

тот, кто, прочитав книгу, получит хоть немного нового, увеличит свои познания новыми фактами, поставит новые вопросы, научится более внимательно подходить к окружающей среде и более глубоко постигать смысл явлений в природе — тогда поставленная нами цель будет достигнута. Также надеемся мы, что читатель полюбит еще более окружающую его природу — поля и луга, леса и воды, как самое дорогое, что обогащает нашу жизнь». Со своей стороны, мы с полной убежденностью можем сказать автору, что он своей цели достигнет, так как книга «Тайны зеленого мира» будет читаться с большим и неослабевающим интересом.

В. Ф. Д р о б о т
Москва

ДВЕ КНИГИ О КИТАЕ

Китайская Народная Республика — страна строящегося социализма — связана с нашей Социалистической Родиной узами самой тесной, братской дружбы. Поэтому не удивителен огромный интерес самых широких кругов советских людей к Новому Китаю, этой обширной стране с чрезвычайно разнообразными природными и экономическими условиями.

Недавно под редакцией проф. В. Т. Зайчикова вышли в свет две географические работы о Китае¹. То обстоятельство, что эти книги посвящены отдельным частям Китая, является, на наш взгляд, весьма положительным

моментом. Создание большой географической монографии по Китайской Народной Республике в целом вряд ли возможно до тех пор, пока у нас не будут написаны всесторонние характеристики отдельных частей этой большой страны. Попытки создания географических описаний и характеристики сразу всего Китая, делавшиеся у нас прежде, вряд ли можно считать удачными. Авторы двух рецензируемых книг поступили более правильно. Они пошли по пути региональных географических характеристик, для составления которых в литературных источниках, прежде всего русских и китайских, имеется значительный фактический материал.

По характеру рецензируемых книги очень сильно отличаются одна от другой. Книга

Э. М. Мурзаева «Северо-Восточный Китай» может быть названа работой по физическому страноведению. Она посвящена комплексной характеристике природных условий Северо-Восточного Китая, или Маньчжурии, как у нас долгое время было принято называть эту часть Китая.

Содержание работы Э. М. Мурзаева далеко выходит за пределы простого физико-географического описания — это всесторонняя характеристика природы китайского Северо-Востока, основанная на критическом анализе очень большого, почерпнутого в литературе материала.

Северо-Восточная часть Китайской Народной Республики (Дунбэй) очень сильно отличается от остальной территории страны.

¹ Восточный Китай (приморские провинции), Институт географии Академии наук СССР, Географиз, 1955, 312 стр. Э. М. Мурзаев. Северо-Восточный Китай. Институт географии Академии наук СССР, Изд-во АН СССР, 1955, 252 стр.

В силу несколько по особому сложившейся истории экономического развития здесь возникли очаги крупной тяжелой промышленности и образовалась относительно густая железнодорожная сеть. В настоящее время Дунбэй — это наиболее крупный промышленный район Нового Китая, одна из его основных промышленных баз. Своеобразны здесь и природные условия, в ряде случаев более похожие на условия нашего Дальнего Востока, чем на природу, скажем, Центрального или тем более Южного Китая. Дунбэй, иногда не без оснований, называют китайской Сибирью. Это — край неисчислимых богатств, еще далеко не полностью изученных. В Дунбэе много угля и железа, цветных и благородных металлов, леса, полноводных и мощных рек, обладающих гидроэнергетическими ресурсами. Почвенно-климатические условия, при современной агротехнике, обеспечивают высокую урожайность многих сельскохозяйственных культур, а прекрасные пастбища позволяют содержать крупные стада скота. Словом, природа дала все необходимое для того, чтобы в Дунбэе могло развиваться многоотраслевое высокопродуктивное хозяйство, способное обеспечить своей продукцией потребности многих десятков миллионов жителей.

Дунбэй обладает площадью в 1,6 млн км², на которой живет около 50 млн. человек — в европейских масштабах он считался бы одним из самых крупных государств. Поэтому не удивительно, что внутри Дунбэя, как и в каждой большой стране, природа и жизнь населения имеют много территориальных различий. Большим достоинством книги Э. М. Мурзаева мы считаем то обстоятельство, что, описывая природу Дунбэя, автор нигде

не забывает о ее разнообразии, подчеркивает наиболее существенные природные различия территории. Примерно половина книги посвящена характеристике природы отдельных, выделенных Э. М. Мурзаевым, физико-географических районов.

Выявление и характеристика территориальных комплексов природной среды имеет не только познавательное значение — оно может быть положено в основу более крупномасштабного деления, с учетом порайонных и зональных различий природных условий. Учет этих различий в деле хозяйственного строительства так же важен в Китае, как и в нашей стране. Поэтому проведенное Э. М. Мурзаевым вполне научно обоснованное деление Северо-Восточного Китая на физико-географические районы и составление характеристики природных условий каждого из десяти выделенных им районов может рассматриваться как решение очень важной научно-практической задачи.

В разделах книги, посвященных общей характеристике Дунбэя, приводятся сведения о населении и хозяйстве, специальный небольшой раздел посвящается русским исследованиям и литературе о Дунбэе. Таким образом, Э. М. Мурзаев сделал определенный шаг в сторону общегеографической характеристики Дунбэя. Правда, сведения о населении и хозяйстве даны в начале книги скорее в виде справки и органически не увязаны с основным содержанием работы. Зато в описаниях природных условий физико-географических районов связь с экономической более «органична», в ряде случаев в них дается очень правильная хозяйственная оценка природных условий. В этом отношении Э. М. Мурзаеву могут позавидовать многие наши эконо-

ном-географы. Районные разделы книги, несомненно, представляют собой наиболее ценную часть всей работы.

Вторая из рецензируемых нами книг посвящена географии Восточного Китая. При этом под Восточным Китаем подразумевается лишь приморская часть Китая, т. е. в книге приводятся материалы по территории, составлявшей до июня 1954 г. общий крупный административный район, включавший провинции Шаньдун, Цзянсу, Аньхой, Чжэцзян, Фуцзянь, а также остров Тайвань. В природном и экономическом отношении перечисленные провинции весьма различны и мало связаны между собой в хозяйственном отношении. Например, Шаньдун в экономическом отношении больше тяготеет к провинциям Северного Китая, а Цзянсу больше связана с провинциями, расположенными вдоль реки Янцзы, для которых Шанхай служит основным ввозящим и вывозящим портом, чем с провинцией Фуцзянь, тяготеющей к центрам Южного Китая.

С точки зрения физической географии «Восточный Китай», в сущности, представляет собой части разных природных областей.

Единственно, что в какой-то мере объединяет различные провинции внутри описываемого района, это его приморское положение. Не случайно авторы книги (В. Т. Зайчиков, М. Н. Горбунова, Н. М. Казалова) в ряде случаев применяют термин «Восточное Приморье». Но и этот признак не выдержан; сюда не могли быть включены провинции Хэбэй на севере и Гуандун на юге. Зато описываемая в книге провинция Аньхой удалена от морского побережья в среднем на 450—500 км.

В первой части книги «Восточный Китай» описывается природа,

во второй — хозяйство, в третьей — провинции и важнейшие города. Таким образом, работа отличается значительной географической широтой и всесторонностью. Но, к сожалению, отсутствует такой важный раздел, как население. Это приводит к «разрыву» между характеристикой природы и хозяйства. Такое впечатление усиливается еще и тем, что все разделы о природе посвящены только отдельным ее компонентам, по которым и произведено в отдельных случаях районирование (например, выделены геоморфологические районы, что является несомненной заслугой авторов). Общая характеристика природных условий, как и их порайонные различия, т. е. физико-географические районы, в книге не показаны. Природа как определенное целое, как условие хозяйственной деятельности населения в книге отсутствует. Поэтому оказалось невозможным сделать хозяйственную оценку природных условий.

Ценность раздела о природе заключается в добросовестно составленном вводе имеющихся в настоящее время представлений об отдельных природных компонентах нескольких провинций Восточного Китая. Со второй частью книги описание природы мало связано.

В отраслевом разрезе написана и вторая часть книги, посвященная характеристике хозяйства. В ней не показаны основные внутритерриториальные хозяйственные различия, не выделены промышленные районы и центры, нет районов сельскохозяйственной специализации и т. д. Авторы ограничились краткой общей характеристикой хозяйства, а дальше почти все содержание свели к описанию отдельных отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта.

В разделах, посвященных отраслям народного хозяйства, имеется, несомненно, ценный фактический материал. Интересны картосхемы, показывающие размещение добычи основных полезных ископаемых, отраслей промышленности, ареалы распространения важнейших сельскохозяйственных культур, структуру поголовья стада. В книге правильно и достаточно полно показано развитие главных отраслей народного хозяйства описываемых провинций и их современное состояние. Но при характеристике отраслей упор сделан скорее на экономику, чем на географию. Связи с природной средой показаны явно недостаточно. Таким образом, не получилось цельной географической характеристики описываемого района, что, судя по предисловию, ставили в качестве своей главной задачи авторы.

Третья часть книги «Восточный Китай» несколько исправляет ее основные недостатки. В начале приводятся краткие сведения о населении и даже дается схема городов с их плотностью. Но, конечно, эти четыре странички не в состоянии восполнить отсутствие специального раздела о географии населения и не могут служить «связующим звеном» между описанием природы и описанием хозяйства.

Описания отдельных провинций составлены куда более географично, чем первые два раздела книги. Очень удачны, например, небольшие экономические картосхемы, дающие представление об основных различиях в хозяйстве внутри провинций. Сведения о природе, населении и хозяйстве увязаны между собой, даются их территориальные различия. Только когда читаешь третий раздел книги, то начинаешь получать наконец пред-

ставление о географии «Восточного Приморья» Китая. Третья часть и написана более живо, читается значительно легче. Таким образом, книга представляет собой скорее сборник, чем цельную географическую характеристику отдельной части Китая. Книга весьма выиграла бы, если бы третья ее часть была основной по объему.

В заключение следует сказать, что Институт географии Академии наук СССР и оба издательства сделали полезное дело, выпустив эти книги. Обе работы в значительной степени отражают уровень знания советскими учеными географии Китая. Приморские провинции Восточного Китая значительно меньше известны и хуже освещены в русской литературе, что усложнило труд авторов «Восточного Китая». Э. М. Мурзаев создал целостную географическую характеристику, в которой достаточно отчетливо показаны порайонные различия в природных условиях. Авторы книги «Восточный Китай» собрали большой материал по отдельным компонентам природной среды и отраслям хозяйства и дали, несмотря на краткость изложения, географические характеристики нескольких отдельных провинций. Если книга Э. М. Мурзаева подводит определенный итог изучению природы Северо-Восточного Китая, то книга «Восточный Китай» кладет начало созданию географических работ в страноведческом плане по провинциям Восточного Китая. Обе рецензируемые книги дают новые возможности к дальнейшему продвижению вперед в деле создания Большой Географии Китайской Народной Республики.

В. А. А н у ч и н

Кандидат географических наук
Москва

ПОЛЕЗНАЯ БРОШЮРА О ЧАЙНОМ ГРИБЕ

Проф. Г. Ф. Барбанчик

ЧАЙНЫЙ ГРИБ И ЕГО
ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА

Омское областное книжное издательство, 1954, 54 стр.

О чайном грибе у нас не столько пишут, сколько говорят, и говорят разное: и что он очень полезен, и что он вреден. Несмотря на такие противоречивые высказывания и на то, что настой чайного гриба пьют у нас в стране миллионы людей, — веского слова компетентных органов и лиц еще не было сказано. В печати появлялись лишь отдельные работы. Поэтому вполне своевременным следует считать издание брошюры проф. Г. Ф. Барбанчика о чайном грибе, несмотря на её недостатки, которые отмечаются некоторыми рецензентами.

Во введении автор излагает историю работ коллектива врачей терапевтической клиники Омской больницы водников над терапевтическими свойствами чайного гриба. Цель брошюры — ввести в курс клинических наблюдений не только врачей, но и широкий круг читателей. Согласно приводимым данным,

чайный гриб представляет собою симбиоз дрожжей, уксусной палочки и глюконовой бактерии, сама же масса (зооглея) состоит из хитиноподобных веществ. Действие настоя гриба бактериостатическое, но он обладает также и бактерицидными свойствами. При длительном хранении активность снижается. Здесь же сообщается о препаратах чайного гриба: бактериоцидине и медузине, описанных в литературе.

Самая убедительная глава — третья, о терапевтическом действии чайного гриба. В ней приведено 17 историй болезни, свидетельствующих о положительном действии настоя чайного гриба при ангинах, острых катаррах верхних дыхательных путей и поносе желудочно-секреторного происхождения, при бактериальной дизентерии, артериосклерозе и склеротических фазах гипертонической болезни.

Настой в клинике готовится следующим образом: в стеклянную банку в 1,5—2 л наливают чай средней крепости, добавляют сахар (5%). В этот сладкий остуженный чай вносят кусок (слой) чайного гриба, после чего стеклянная банка покрывается марлей в два слоя и оставляется

при комнатной температуре (20°). При этой температуре через 7—8 дней после посева появляются оптимальные антибиотические свойства настоя (культуральной жидкости). Настой внутрь давался обычно в дозе 100 мл ($\frac{1}{2}$ стакана)

два-три раза в день, за час до еды; после приема настоя больные должны лежать на правом боку в течение часа, а иногда и двух часов. Наружно — при ангинах — началось полоскание горла до 10 раз в день, причем во время полоскания желательно удерживать настой в полости рта возможно дольше. В конце брошюры автор, ссылаясь на многочисленные вопросы, направляемые ему в письмах (таких вопросов немало направляется и в редакцию журнала «Природа») относительно канцерогенности чайного гриба, сообщает, что таких данных в литературе о чайном грибе нет и что такая информация основана на недоразумении. Автор считает, что чайный гриб заслуживает большого внимания и что клиническую проверку его действия следует провести в более широком масштабе.

Е. Ю. Шахс
Москва



ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

ВОДЯНОЙ ОРЕХ

В редакцию поступают письма читателей, интересующихся биологией водяного ореха и возможностью его народнохозяйственного использования. Поступают также заметки, посвященные отдельным особенностям этого растения. Не имея возможности ответить на все письма в отдельности и опубликовать все равноценные заметки, редакция помещает статью сотрудника Главного ботанического сада Академии наук СССР А. А. Некрасова, подробно освещающую этот вопрос.

В настоящее время насчитывается несколько десятков видов водяного ореха; в СССР встречается 25 видов. Каждый год обнаруживаются все новые местонахождения ископаемого водяного ореха. Северная граница палеоботанических находок местами заходит за 60° с. ш.

Водяной орех — один из древнейших представителей высших цветковых растений. Наиболее древние виды известны из верхнего мела Западной Канады, древнетретичных отложений Аляски, Сахалина, Японии, Сибири и Средней Азии. К концу плиоцена род *Trapa*, к которому относится водяной орех, в Северной Америке вымер. В Евро-

пе старейшие остатки появляются в среднем эоцене. Пройдя через все геологические испытания третичного периода, пережив суровые времена плейстоцена, это реликтовое теплолюбивое растение вновь распространялось и приспособлялось к изменившимся физико-географическим условиям.

Несмотря на широкий ареал, водяной орех всюду встречается в рассеянном виде, но в тех водоемах, где он есть, обычно обитает в массе. Видимо, это — одно из главных приспособительных свойств этого однолетнего растения.

Водяной орех — растение стоячих или слабопроточных вод, хорошо освещаемых и прогреваемых солнечными лучами, богатых питательными веществами (главным образом азотом и фосфором), но бедных кальцием. В летнее время на дне из-за недостатка кислорода, сильного прогревания и больших количеств органических остатков в илу развиваются процессы гниения, что приводит к выделению больших количеств сероводорода. Все известные нам местообитания водяного ореха приурочиваются к пойменным условиям, т. е. каждую весну освежаются водным половодьем. До того как

растение выбросит на поверхность воды розетку и разовьет мощную листо-корневую систему и само начнет снабжать кислородом толщу стоячих и слабопроточных вод, оно требует для быстрого развития обильного содержания кислорода. После того как розетки достигнут поверхности, надобность в смене воды исчезает.

Оптимальной для развития водяного ореха следует считать глубину в 50—100 см. Он может расти и на больших глубинах, но глубокие водоемы медленнее прогреваются и растению приходится затрачивать много времени для того, чтобы пробиться на поверхность воды.

Водяной орех — растение однолетнее, с длинными побегами, заканчивающимися розетками ромбических, по краям зубчатых, плавающих на поверхности воды листьев. Листья удерживаются на воде, как на поплавах, вздутиями на черешках, состоящих из губчатой, воздухоносной ткани. В пазухах плавающих листьев развиваются одиночные беловатые цветки.

Плод — «орех» (костянка) с круглым верхушечным отверстием. В образовании его участвует цветоложе и затвердевшая чашечка.

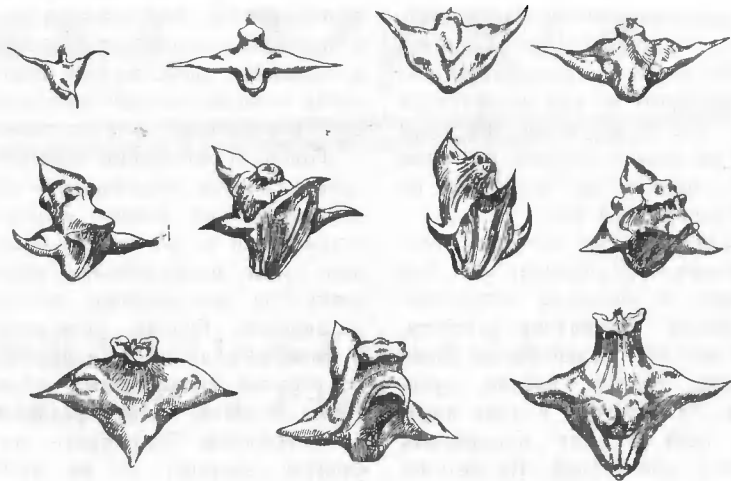
Прорастание погружившихся на дно орехов происходит при температуре воды около 12—13°. В зимнее время большинство мелких водоемов промерзает до дна и глубже, что благоприятно отражается на всей дальнейшей жизни ореха. Растения, выросшие из плодов, хранившихся в воде при комнатной температуре, часто гибли и всегда отставали в своем развитии от растений, выросших из орехов, хранившихся в промороженном состоянии в неглубоком водоемчике.

При прорастании водяного ореха большая семядоля остается внутри плода, а ее далеко выступающий черешок выдвигает из плода подсемядольное колено и другую семядолю. Главный корень развит слабо и на первых порах выполняет функции органа дыхания и растет вверх; он вскоре отмирает и заменяется придаточными корнями, растущими нормально вниз и погружающимися в ил. Расположенные выше многочисленные перисто-рассеченные придаточные корни, принимаемые некоторыми авторами за листья из-за наличия в них хлорофилла, служат не только для поглощения питательных веществ, а прежде всего для дыхания и фотосинтеза.

Если уровень воды после образования розеток значительно повышается, то происходит интенсивный рост верхушечной части стебля, междоузлия растягиваются, плавающие листья через некоторое время отмирают, а на отросшем стебле образуется новая розетка. Это может происходить и до, и после цветения, и даже во время созревания плодов.

По мнению некоторых зарубежных авторов (Negi), в Южной Европе должны встречаться формы с многолетними стерильными подводными побегами.

Проф. А. Ф. Флеров сам



Форма плодов различных видов водяного ореха. Рисунки С. В. Матвеевой

попробовал лет 20 тому назад посадить орехи *Trapa natans* L. в небольшом пруду Александровского уезда, Владимирской губернии; они там прекрасно разрослись, причем он убедился, что *Trapa natans* L. может быть и многолетним растением. Со времени опубликования этих строк, т. е. с 1926 г., в литературе нет подтверждений многолетности водяного ореха.

Точные сведения о способе опыления цветков водяного ореха отсутствуют. В условиях аквариума приходилось наблюдать, что цветки не только не раскрывались, но даже почти не поднимались над уровнем воды, а плоды все-таки завязывались и были жизнеспособны. Отсутствие в природных условиях гибридизации и нахождение под водой в закрытых цветах открытых пыльников и опыленных рылец, как будто бы подтверждает автогамию, но возможно, что существует и апогамия. Может быть даже, как исключение, имеет место и перекрестное опыление.

Распускание цветков приурочивается к утренним часам, уже через несколько часов высунувшиеся из воды цветки вновь скры-

ваются под воду вследствие загибания цветоножек. По мере созревания плодов цветоножки и чашечки сильно разрастаются.

В условиях Приморского края в конце сентября — начале октября не удавалось находить на розетке более 3—4 вполне развившихся крупных орехов; неразвившихся было в 2—3 раза больше. Созревшие орехи падают на дно водоема.

В прошлом распространению ореха могли способствовать мамонт, шерстистый носорог, позже — выдры, бобры, кабаны, из водоплавающих птиц — гуси, в желудках которых часто можно обнаружить остатки плодов и кожуры.

Так как местообитания водяного ореха приурочиваются к поймам, то весьма возможно, что в суровые морозные годы, при промерзании водоема до дна, орехи могут быть захвачены льдом и во время половодья перенесены в ниже расположенные водоемы. По мнению большинства авторов, главным фактором расселения водяного ореха служит человек, по крайней мере со времен свайных построек, а в настоящее время он едва ли не единственный.

Имеющиеся в литературе данные об урожайности водяного ореха очень противоречивы, но большинство из них сходится на том, что при чистых зарослях с 1 га можно собрать не менее 2 т орехов (в пересчете на воздушно-сухой вес).

Хозяйственное значение этого растения приобретает особый интерес в условиях водно-промысловых охотничьих хозяйств. На юге это излюбленная пища нутрий, ондатр, кабана, гуся, уток. Размолотый в муку водяной орех служит прекрасным кормом для свиней. На юго-востоке Европы до Венгрии зеленая масса скормливалась лошадям.

Как декоративное это растение фигурирует в руководствах по озеленению водоемов во всех странах мира. В условиях озерно-прудового хозяйства водяной орех имеет и положительное и

отрицательное значение: в зарослях его хорошо нагуливается и нерестится рыба, но зато ловля рыбы, особенно сетями, практически невозможна.

Говоря о разведении водяного ореха, следует указать, что собранные зрелые семена должны сохраняться во влажном состоянии. Они выдерживают перевозку на протяжении месяца с лишним, будучи упакованы в фанерный ящик, выложенный по стенкам увлажненным мхом. Ящик должен быть плотный, без отверстий. Увлажнять мох следует обильно, но не чрезмерно.

Садоводы-любители, юные натуралисты могут с успехом выращивать водяной орех в кадках, обрезанных бочках, плотно сколоченных ящиках, вкопанных в грунт. Для нормального развития растения вполне достаточен слой воды в 20—25 см.

Вокруг бортов может быть посажена какая-нибудь влаголюбивая декоративная зелень, не затеняющая водной поверхности. В глинистом грунте можно сделать обширный водоем, так как слой хорошо утрамбованной глины, толщиной до 40 см, в состоянии выдержать слой воды до 120 см. Необходимо помнить, что водяной орех не выносит затенения и требует очень жирной почвы (шесть частей лугово-дерновой почвы тщательно перемешивается с одной частью хорошо перепревшего коровьего навоза).

Главный ботанический сад Академии наук СССР ведет большую работу по водяному ореху и просит всех интересующихся этим растением присылать сведения о его местонахождении и местообитаниях, о способах его разведения и хозяйственного использования.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на 1956 год на ежемесячный журнал

„ВЕСТНИК АКАДЕМИИ НАУК СССР“

Научно-теоретический и руководящий орган Президиума АН СССР. Журнал рассчитан на широкие круги научных работников разных специальностей.

Подписная цена за год (за 12 номеров)—96 руб.

Подписка принимается без ограничений городскими и районными отделами Союзпечати, общественными уполномоченными Союзпечати в учреждениях и на предприятиях, а также магазинами «Академкнига» и ее главной конторой (Москва, Пушкинская ул., д. 23).

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, центр, М. Харитоньевский пер. 4, тел. К 5-60-28

Подписано к печати 23/IX 1955 г. Т-07170. Формат 82×108¹/₁₆. Печ. л. 13,52 + 4 вклейки
Уч.-изд. л. 13. Бум. л. 4. Тираж 41500 экз. Заказ № 1567

2-я тип. Издательства Академии наук СССР, Москва, Шубинский пер., д. 10

7 руб.