

ГЕНЕТИКА

Акад. М. Г. Туманян

**Возникновение изменчивости
в онтогенезе растений как закономерное
явление в природе¹**

Экспериментальными работами, проведенными нами за последнее время, выявлен ряд интересных положений, совершенно по-новому иллюстрирующих процессы формообразования в природе.

На самых разнородных культурах нам пришлось убедиться, что в процессе индивидуального развития растения замечается, как вполне закономерное явление массового характера, появление изменчивости и новых форм.

Изменчивость эта носит направленный характер и по существу является приспособительной реакцией самого растения на изменяющийся комплекс воздействий среды. Это и понятно.

Ведь растительный организм, в течение всей вегетации подвергаясь целому ряду непрерывно меняющихся воздействий, создающих в определенные моменты в соответствующих точках плодобразования вполне определенный режим, по-новому регулирующий обмен веществ, рост и развитие плодовых органов,—дает начало новым, как бы перестроившимся формам, отвечающим вновь созданным условиям.

Причины этой изменчивости в основном связаны с периодичностью и сезонностью климатических явлений в природе и находятся в зависимости от физико-географических и экологических особенностей района возделывания или распространения растений.

Но помимо воздействий среды у самого растения с возрастом, в течение вегетации, меняется воспроизводящая способность клеток, тканей и целых органов.

Изменения в онтогенезе в особенности хорошо заметны у растений с длинным периодом вегетации, как кунжут, соя, бобы, фасоль и пр., у которых образование плодовых органов носит затяжной характер, почему проходит в довольно резко меняющихся условиях среды; так, например, в условиях юга у кунжута плодобразование

¹ Доклад сделан на седьмой Сессии Арм. филиала Академии Наук СССР 29-V-1943 г.

и образование семян в нижних частях растений происходит в условиях удлиненного дня и сравнительно пониженных температур; те же процессы в верхних частях растений проходят уже в измененных условиях укорачивающегося дня и более повышенных температур. Понятно, что при такой смене воздействий семена, сформировавшиеся в нижних частях, качественно не будут идентичны семенам верхних частей того-же растения, а будут довольно резко отличаться от них по целому комплексу морфологических и биологических признаков и свойств.

Конечно, между этими образованиями имеются переходные формы, соответствующие переходным этапам развития.

Так в процессе индивидуального развития растения возникают новые формы, которые, преодолевая консервативное начало наследственности, аккумулируют в себе характерные особенности измененных воздействий.

Они являются отклоненными, качественно новыми, но еще окончательно не установившимися образованиями, сочетающими в себе единство противоположений во взаимоотношениях между филогенезом и онтогенезом, т. е. между наследственно-консервативным началом исторически сложившегося организма и отклоняющим от этого пути действием среды в процессе индивидуального развития.

Эти новообразования могут быть фиксированы, если только в дальнейшем, в процессе естественного или искусственного отбора в соответствующие этапы своего развития они подвергаются тем же воздействиям, при которых они возникли. Так возникают или получают новые формы культурных и дикорастущих растений в природе.

Остановимся теперь более подробно на результатах экспериментальных работ по ряду культур, на которых покажем развертывание формообразовательных процессов в онтогенезе растений.

Формообразовательный процесс у кунджута—

Sesamum orientale L.

Морфологические и биологические особенности.—Кунджут является классическим образцом растения, на котором с исключительной наглядностью можно проследить всю картину изменчивости и формообразования в процессе индивидуального развития растения. Возделывается, как известно, для получения семян, в которых содержится от 45 до 55% весьма ценного, невысыхающего масла.

Кунджут растение южного происхождения, требовательное к теплу и свету; он исторически сложился в условиях более жаркого климата южных широт.

Вследствие повышенных требований к теплу высевается обычно поздно, при температурах на поверхности почвы не менее 15°C. Для завершения полного цикла развития от семени до семени в условиях Закавказья для кунджута требуется, в зависимости от сорта, 4—5

месяцев; известны и более скороспелые сорта, которые наичаще встречаются в Туркмении, на Дальнем Востоке, в Манджурии, Западном Китае и др. местах.

Кунджут высокостебельное растение высотой от 80 до 150 см с супротивными или попеременно расположенными ветвями и листьями.

В пределах одного и того-же растения листья в зависимости от места расположения их на главной оси, отличаются друг от друга по величине и форме. Это хорошо заметно у позднеспелых форм, у которых первая пара листьев снизу цельнокраяняя и округлая, выше они постепенно становятся дольчатыми, еще выше (с 10—12-го листа) эта дольчатость исчезает и уже наверху они принимают ланцетовидную форму.

В нижней части растения листья более крупные, чем в верхней.

Кунджут принадлежит к группе самоопыляющихся растений, хотя по данным ряда авторов имеет место и перекрестное опыление.

Мнения по этому вопросу у различных авторов сильно расходятся. Одни, в том числе Говард, на основании своих работ в Индии в Пузе (1909—1910 гг.), работники Туркестанской Оп. станции и др. считают кунджут самоопыляющимся растением.

С помощью индивидуального отбора Говардом даже было выделено 20 „чистых линий“ кунджута.

По данным Туркестанской Оп. станции в условиях Средней Азии перекрестное опыление составляет около 5%. Гильтебрандт же указывает, что по отдельным годам процент случаев перекрестного опыления подымался до 50. По данным станции „Круглик“ также наблюдается возникновение естественных гибридов.

Борковский по этому поводу отмечает: „Существуют формы, опыляющиеся до раскрытия цветка“, пыльники при раскрытии цветка плотно прилегают к рыльцу, придавливая его к верхней стенке венчика. Такое расположение пыльников и рыльца предохраняет последнее от попадания посторонней пыльцы, но не устраняет его“.¹

Как увидим в дальнейшем, в основе этих суждений в большинстве лежит неправильное представление о природе растений, базирующееся на существовании каких-то „чистых линий“. Имеет место здесь и непонимание процессов формообразования у растений, в частности у кунджута. Чтобы убедиться в этом, сторонникам „чистых линий“ следует опоздать с посевом своих линий на 3—4 декады, а сторонникам высоких процентов гибридности сделать обратное, т. е. высеять свои сорта в более ранние сроки, допускаемые для этого растения, или брать для посева более скороспелые сорта.

Характерной особенностью этого растения является сильно растянутый период цветения, а стало быть, формирования и созревания

¹ Борковский В. Е. Частная селекция масличных культур. Сельхозгиз. 1933 г.

коробочек и семян. Обычное явление, когда в нижних частях растения коробочки почти созрели, в средних частях они еще зеленые, а наверху продолжается цветение. Эта особенность, связанная с длинным периодом вегетации, как увидим в дальнейшем, накладывает особый отпечаток на характер формообразования, вызывая ярусную изменчивость плодов и семян в пределах одного растения.

Разнообразие форм кунджута.—Кунджут в мировом масштабе отличается большим разнообразием возделываемых сортов.

В Закавказье, в Азербайджане и Армении хотя возделывается мало сортов, но в пределах этих сортов замечается огромное разнообразие форм. В свое время Туркестанской Селекционной станцией для Ср. Азии была выделена 41 разновидность кунджута. Позднее в ВИР'е, имея в своем распоряжении мировую коллекцию кунджутов, Гильтебрандтом было установлено свыше 150 разновидностей. В основу классификации были заложены следующие признаки:

1. Наличие ложных перегородок в коробочке,
2. Число цветков в пазухе листа,
3. Окраска венчика,
4. Окраска семени,
5. Количество ветвей,
6. Опушение стебля,
7. Дольчатость листа.

Большинство из указанных признаков, как, например, количество ветвей, опушение стеблей, дольчатость листьев и прочее, по существу являются мелкими отличиями переходного характера и меняются в зависимости от экологических условий возделывания, как, например, от густоты и сроков сева и пр.

Поэтому выделение такого количества разновидностей ничем не оправдывается. Интереснее всего, что при посеве одной и той же разновидности (с одного растения) в различные сроки с интервалом в 1 месяц, картина ботанического состава и физико-химической структуры семян в урожае каждого срока совершенно различна.

Биоценоз кунджута.—Посевы кунджута в Закавказье, как отмечено выше, по своему составу далеко не однородны. В Азербайджане, на Мугани, где широко распространена черносемянная популяция кунджута, в виде постоянной примеси всегда встречаются бурсемянные, желтосемянные и белосемянные формы.

Даже в элитных образцах, при самом тщательном отборе всегда содержится значительное количество таких примесей, возникающих в процессе индивидуального развития растения.

Та же картина пестроты и сопутствия вполне определенных форм замечается и в условиях Армении, где раньше кунджут культивировался в значительных площадях. Здесь в посевах наиболее распространенной бурсемянной популяции кунджута постоянно присутствуют в виде примеси желтосемянные, белосемянные и весьма редко, в незначительном количестве, черносемянные формы. В посе-

вах позднеспелых, высокорослых форм с крупными дольчатыми листьями всегда, как правило, встречаются более скороспелые, низкорослые формы с мелкими ланцетовидными листьями.

В ценозе этого растения по любому признаку или комплексу морфологических и биологических признаков можно проследить целую гамму переходных форм, сопутствующих в том или другом количестве основной форме. Сопряженное присутствие таких форм в ценозе кунджута явление неслучайное, а, как и в случае пшеницы, ячменя и др., вполне закономерное.

Они являются вполне законными спутниками по своему происхождению, связанными с господствующей формой.

Возникновение изменчивости и новых форм в онтогенезе растений.—Установление биоценоза явилось ключом для понимания формообразовательных процессов у кунджута, а изучение биологии развития этого растения дало возможность установить, что изменчивость и возникновение новых форм происходит в пределах одного растения, т. е., что они возникают в процессе индивидуального развития растения, и что в их появлении замечается вполне определенная закономерность, связанная с изменениями условий среды.

Для изучения формообразовательных процессов была взята местная популяция бурсемянного кунджута. Посев произведен в г. Ереване, на поливном участке. Одновременно были использованы посевы той-же популяции, произведенные 15 июля, пожнивно, в связи с проблемой получения двух урожаев за вегетацию; значит, во втором случае те-же растения были доставлены в резко измененные условия комплекса укороченного дня.

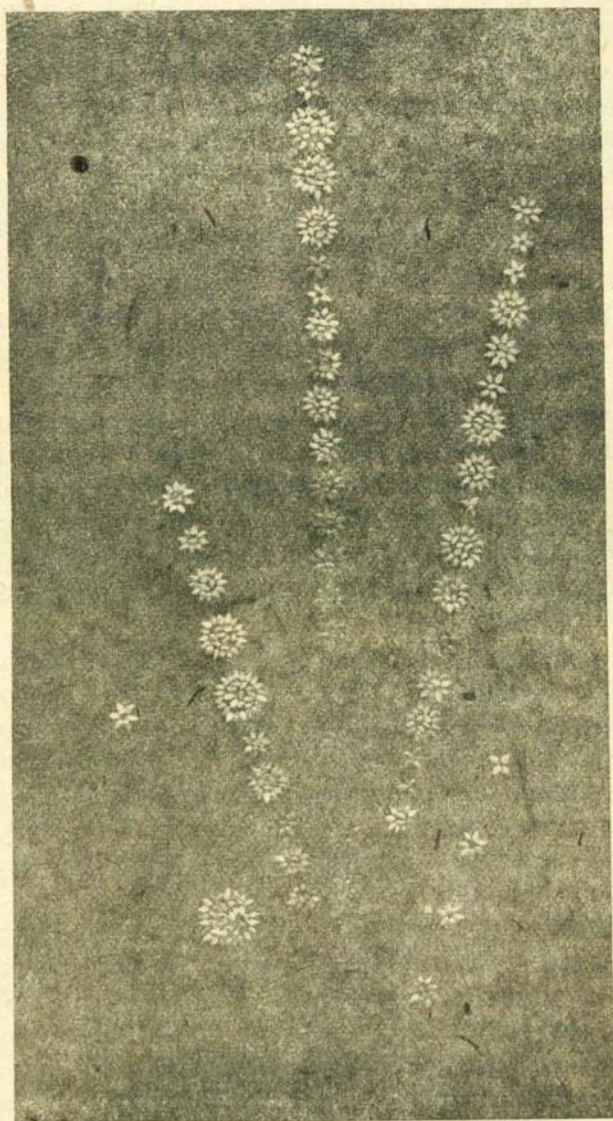
Изучение выяснило, какое огромное значение имеет сильная растянутость периода цветения и плодообразования у этого растения на процессы формообразования. Если считать, что в условиях Еревана этот период длится около 3 месяцев, при общей длине вегетации около 4½ месяцев, и учесть особенности непрерывно меняющихся условий в комплексе, вначале удлиненного, а к концу укороченного дня, то станут понятны причины возникновения изменчивости в окраске, величине и форме семян и т. д.

Для установления закономерностей формообразования изучение проводилось в пределах каждого отдельно взятого растения.

Коробочки каждого изучаемого растения были занумерованы, семена из каждой взяты отдельно для дальнейшего изучения. Дана биоморфологическая характеристика отдельных типов растений и составлены карты расположения коробочек с точными промерами расстояний между ними и т. д.

Впоследствии, на основании этих данных, составлены схематические карты формообразования для различных типов кунджута; на картах в соответствующих точках расположения коробочек смонтированы высыпаемые из них семена. Такая карта, усложненная показателями фенологического порядка, представляет весьма наглядную

картину развертывания формообразовательных процессов в онтогенезе растения, в данных условиях среды; она дает возможность установить целый ряд закономерностей формирования новых растительных организмов, указать не только характер и динамику изменчивости во времени, но и причинную связь в появлении новообразований; ими же выясняется и характер взаимосвязи между филогенезом и онтогенезом растения. См. рисунок.



Изучение формообразовательных процессов у кунджута привело нас к установлению целого ряда новых положений общебиологического значения, поскольку их выводы оказались применимыми и к другим группам культурных и дикорастущих растений.

Появление новых форм, с их качественной характеристикой, можно предвидеть заранее на основании общих закономерностей формообразования растительных организмов в процессе индивидуального развития растения, в зависимости от его наследственной основы и условий возделывания, а стало быть создается возможность направленного получения новых форм растительных организмов.

Подытожим вкратце результаты исследовательских работ и продемонстрируем, в чем заключается сущность формообразовательных процессов в онтогенезе растений.

Возникновение изменчивости в смысле появления новых форм у кунджута, а также у других растений, есть закономерное явление, которое происходит в онтогенезе растительного организма и носит массовый характер, поскольку оно замечается у большинства растений данной ассоциации.

Эта изменчивость носит все элементы направленности и является как-бы ответной реакцией растительного организма на изменяющийся комплекс воздействий среды в соответствующие этапы и фазы развития растения, в итоге изменения характера обмена веществ.

Изменчивость выражается как-бы в ярусном распределении признаков у вновь возникающих форм плодов, семян и т. д.

Чем длиннее вегетационный период у кунджута, тем резче бросается в глаза ярусность по целому ряду морфологических, биологических, физиологических и других признаков и свойств.

Ярусная изменчивость наблюдается и в отношении листьев, которые в зависимости от занимаемого ими места по вертикали имеют различную форму и размеры. Ярусность у них, как и в случае семян, возникает в переходные моменты внешних воздействий среды и находится в зависимости от особенностей наследственной природы растения.

Эта изменчивость не заметна у растений с коротким периодом вегетации, т. е. у скороспелых форм кунджута; это вполне понятно, так как вследствие короткого диапазона развития они не попадают в переломные или переходные этапы воздействий. Поэтому семена у них довольно однородны без сильно заметных отличий. Таковы выведенные нами ультра-скороспелые белосемянные формы кунджута. Растения эти небольшие, не дают разветвлений, они с узкими ланцетовидными листьями, с мелкими семенами и по своему габитусу соответствуют образованиям самого верхнего яруса буросемянного кунджута, являясь как-бы отрезком верхушки главного стебля. Имеются сравнительно скороспелые формы и среди буросемянных растений.

Ярусная изменчивость по окраске семян.—Изучение показало, что при посеве краснобурых семян кунджута, с более или менее длинным периодом вегетации, в нижних частях растения получают такого-же типа красно-бурые семена; с переходом-же с нижнего яруса

к среднему семенам постепенно становятся светлее, с продвижением дальше, к верхнему ярусу, как правило, уже появляются желтосемянные и белосемянные формы, а еще выше семена остаются незрелыми.

Эта закономерность хорошо заметна не только на главной оси стебля, но и на боковых ветвях. Так, обычно у буроосемянных растений боковые ветви в нижних частях дают буроокрашенные семена, в средних и верхних частях преобладают желто и белоокрашенные формы. Чем выше расположены боковые ветви, тем слабее проявляется темная окраска, темный пигмент.

При посеве черносемянного кунджута, как вполне закономерное явление, черноокрашенные семена занимают нижний ярус растений, буро-окрашенные—средний, а белые семена—наиболее поздно появившиеся части верхнего яруса. Конечно, такая картина замечается у растений с сравнительно длинным периодом развития. Таким образом получается впечатление, что темно-окрашенный пигмент, антоциан вырабатывается в достаточном количестве в условиях более пониженных температур длинного дня. Переход же к условиям укороченного дня с высокими температурами совершенно не благоприятствует образованию и накоплению пигмента в семенах; поэтому чем дальше от основания растения и ближе к верхушке, тем все меньше вырабатывается пигмент в семенах. Возможно даже, что в условиях сухости и высоких температур короткого дня имеет место более интенсивный распад пигментирующих веществ.

Такова направленная изменчивость по окраске семян в процессе индивидуального развития растения.

В ряде случаев имеет место как-бы нарушение установленных закономерностей. Так, иногда в зоне расположения коробочек с белыми семенами снова появляются семена с бурой окраской. Изучение установило, что это замечается у коробочек, поврежденных совкой, когда в результате хотя бы частичного кольцевания происходит накопление антоциана. С другой стороны это может иметь место и при понижении температуры, что, как известно, способствует накоплению антоциана в коробочках и семенах.

Определенно направленная ярусность в пигментации семян—это закономерность общего порядка и характерна не только для кунджута, но и для всех других культурных и дикорастущих растений с темно-окрашенными, пигментированными семенами.

Таковы черносемянные, буроосемянные, красносемянные и др. формы сои, маша, фасоли, гороха, конских бобов, нута и т. д.

В процессе индивидуального развития они дают целую гамму переходных форм по окраске семян, от черных до желтых. Это хорошо заметно у позднеспелых форм или при сильно запоздалых сроках посева и в особенности во втором поколении растений, уже подвергшихся измененным условиям воздействий.

Ярусная изменчивость по форме, величине и др. качествам семян.—Помимо окраски, с переходом к верхнему ярусу меняется форма и величина семян у кунджута. Более узко-продолговатые семена нижних частей растения в верхних частях становятся более укороченными, широкими, с иным соотношением между длиной и шириной. Семена кунджута плоские, поэтому ярусная изменчивость в верхней зоне ограничивается сравнительным укорочением и расширением семян в одной плоскости.

Совершенно иная картина получается при разворачивании формообразовательных процессов в онтогенезе таких культур, как соя, конские бобы, фасоль, горох, нут и т. д. Устанавливается, что формы с продолговатыми или угловатыми семенами имеют определенную тенденцию к округлению в верхнем ярусе куста. Так, в онтогенезе, в условиях укороченного дня второй половины лета возникают круглосемянные формы сои, гороха, бобов, нута и других. Это хорошо заметно в горах или в более северных районах их возделывания.

Одновременно с этими изменениями, как вполне закономерное явление, замечается ярусная изменчивость и по величине семян.

При отсутствии нарушений и нормальном разворачивании формообразовательных процессов семена нижнего яруса обычно бывают значительно крупнее семян верхнего. В средней части получаются семена средних размеров.

У кунджута, как правило, семена верхнего яруса значительно меньше по своим размерам. С другой стороны замечается, что количество семян здесь несколько больше; в отдельных случаях часто доходит до 36, 48, а в более редких до 56, даже 72, меж тем в нижних частях редко встречается большее количество семян в одной коробочке. Последнее положение требует проверки, так как имеются случаи отклонения от этого. Иногда, когда по тем или другим причинам в коробочке верхнего яруса образуется мало семян, разница в величине бывает не особенно большая. Но такое исключение является только подтверждением общей закономерности, которая хорошо заметна и для других групп растений (соя, фасоль, нут и т. д.).

Совершенно различна воспроизводительная способность семян с верхнего и нижнего яруса при репродукции. Желто-белые семена верхнего яруса почти всегда дают более мелкие, мало опушенные, слабо окрашенные антоцианом, низко-стебельные, до 50 см высоты растения. Из семян нижнего яруса получаются значительно более высокие, опушенные, интенсивно окрашенные антоцианом растения до 150 см высоты. Кусты из семян верхнего яруса часто бывают с мелкими, узкими, ланцетовидными листьями без разветвлений, или дают одну пару веточек с небольшим числом коробочек, до 40, меж тем у растений с нижнего яруса почти всегда листья крупные, дольчатые, разветвление о. м. сильное, число коробочек в 2—3 раза больше, чем у растений с верхнего яруса и т. д. Средний ярус дает кусты промежуточного характера.

Ярусная изменчивость по биологическим и др. признакам. — Ярусная изменчивость существует также и по ряду биологических признаков и свойств. В этом отношении представляет исключительный интерес такой важный момент, как длина вегетационного периода, в смысле ее сокращения и получения более скороспелых форм и сортов растений, которые имеют огромное практическое значение для продвижения ценных южных культур в более северные и горные районы Советского Союза.

В настоящее время выясняется, что и по этому важнейшему признаку замечается картина развертывания направленной изменчивости у кунджута, как и у других растений. Так, семена кунджута с нижнего яруса по сравнению с верхним дают огромную амплитуду изменчивости по длине вегетации.

Семена верхнего яруса по сравнению с нижним дают обычно более скороспелые растения. Так, белосемянные формы кунджута, попавшие в ценоз из верхнего яруса, при поздневном посеве 15-VII вызрели в Ереване в 65—70 дней, меж тем, высеянные в тот же срок буросемянные формы той же популяции, т. е. семена с нижних и частью с средних частей растения остались зелеными, и только у некоторых растений имелись единичные коробочки с созревшими семенами.

Это обстоятельство дает возможность от позднеспелого растения в самые короткие сроки получить более скороспелые формы.

Ввиду исключительной важности этого положения для селекции, семеноводства и интродукции растений нами проводится его проверка на самых разнообразных культурах.

Вместе с морфологическими и биологическими изменениями наблюдается целый ряд других весьма существенных изменений и отличий по анатомическим, физико-химическим и др. качествам.

Семена верхнего яруса по сравнению с нижним являются более тонкопленчатыми, легче раздавливаются, с иным процентным содержанием и другими физико-химическими качествами масла (подное число, удельный вес и пр.). Так в пределах одного растения в семенах с нижнего яруса содержится 59,67% масла, а верхнего яруса—58,69%. В семенах выведенного нами ультра-скороспелого кунджута—56,55%.¹

Изменчивость в онтогенезе бобовых растений. — Положения, установленные для кунджута, относятся также и к другим группам растений, в частности и к бобовым зерновым. В качестве примера возьмем нут—*Cicer arietinum*. В отличие от кунджута нут относится к группе растений, развитие которых проходит в условиях комплекса воздействий удлиненного дня. При своевременном, раннем посеве

¹ Анализы проведены агро-почвенной лабораторией Института земледелия Академии Наук Арм. ССР.

весной нут дает довольно однородный материал. Но стоит передвинуть сроки посева или взять более позднеспелую форму, как под влиянием измененных условий меняется характер формообразования и в онтогенезе растения возникает закономерная изменчивость семян по окраске, форме, величине, пленчатости, скороспелости и прочим признакам.

Термин ярусность по отношению к растениям, имеющим шаровидную форму куста, как у нута, носит условный характер. Нижнему ярусу будут соответствовать раньше появившиеся ниже расположенные части куста, верхнему—позже появившиеся, более периферийные части.

Так, у черносемянного нута в верхних частях куста появляются буро-окрашенные семена, которые в дальнейшем в следующих генерациях дают и более светлые тона до светло-желтого включительно.

Нут с угловатыми семенами типа *ssp. arieticeps* в более поздно появившихся периферийных частях растения обычно дает совершенно округлой формы, гороховидные семена типа *ssp. pisiforme*; по сравнению с семенами нижнего яруса эти круглозерные формы отличаются скороспелостью, тонкопленчатостью, меньшим абсолютным весом, большим содержанием сырых протеинов и пр.

На том же растении можно выделить семена промежуточной формы типа *ssp. intermedium*. Таким образом, выделяемые ботаниками отдельные подвиды нута с различными биоморфологическими признаками фактически являются видоизменениями одной и той же формы и образуются на одном и том же растении в процессе его индивидуального развития. Регулируя сроки сева или перенеся растения из одних экологических условий в другие, в течение 2—3 поколений легко получить соответствующие формы, отвечающие новым, измененным условиям.

Такова же картина изменчивости в онтогенезе растений у гороха, французской чечевицы, фасоли и др.

Направленная изменчивость в онтогенезе растения у пшеницы.—Появление изменчивости в онтогенезе растения весьма наглядно можно проследить на хлебных злаках, в частности у пшениц. Для примера возьмем распространенную в горных районах Арм. ССР яровую карликовую пшеницу—*Tr. compactum* v. *eripaceum*. При запоздалых посевах или переносе из горных районов в более низменные зоны с жарким климатом эта пшеница с компактными, небольшими колосьями, как правило, перестраивается в обыкновенную мягкую пшеницу с длинными рыхлыми колосьями—*Tr. vulgare* v. *ferrugineum*. Это видоизменение проходит в пределах одного куста. Колосья, появившиеся раньше и в процессе формирования не попавшие в резко измененные условия повышенных температур, сохраняют обычную форму компактной, карликовой пшеницы; позже появившиеся, развившиеся при более высоких температурах, ничем не отличаются от пшеницы *ferrugineum*, являющейся постоянным спутником пшеницы *eripaceum*.

в горах. Тщетно наши селекционеры с помощью отбора пытаются удержать компактную форму пшеницы *emaseum* в условиях Лени-наканского плато, где она в процессе развития в новых для нее экологических условиях в несколько поколений видоизменяется в новую форму с целым комплексом био-морфологических признаков.

То-же следует отметить и относительно другой высокогорной пшеницы—*Tr. persicum*, путь развития которой в более низменных зонах ведет к мягкой пшенице. Стало быть здесь имеет место процесс более сложной перестройки всего хромосомального аппарата 28-хромосомной пшеницы в 42-хромосомную.

Об этих работах будет сделано отдельное сообщение.

Установленные нами закономерности, имеющие общепаразитическое значение, дают возможность объяснить происхождение и генезис многочисленных форм культурных и дикорастущих растений (видов, групп, разновидностей и т. д.).

С другой стороны создается возможность регулирования процессов формообразования для направленного получения желательных форм в соответствии с особенностями наследственной природы растения и экологических условий среды.

Академия Наук Арм. ССР

Институт земледелия

Ա. Կադեմիկոս Մ. Գ. Թումանյան

ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՕՆՏՈԳԵՆԵԶԻ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ ՈՐՊԵՍ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓ ԵՐԵՎՈՒՅՔ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Մեզ հաջողվեց բաղմամբիս բույսերի վրա հաստատել, որ փոփոխականությունը և նոր ձևերի առաջացումը բնության մեջ միանգամայն օրինակաբար երևույթներ են և տեղի են ունենում բույսի անհատական զարգացման պրոցեսում:

Այս փոփոխականությունը մասնաշրջան միևնույն ուղղությամբ է կատարվում և արտահայտվում է մորֆոլոգիական, բիոլոգիական, ֆիզիոլոգիական, քիմիական և այլ հատկանիշների ու հատկությունների յարուսային դասավորությամբ: Փոփոխականությունը, ըստ էության, բուսական օրգանիզմի հարմարանքային պատասխանն է միջավայրի ներգործությունների փոփոխվող կոմպլեքսին: Նրա պատճառները կապված են բնության կլիմայական երևույթների պարբերականության և սեզոնականության հետ և կախված են բույսերի մշակման կամ տարածման շրջանի ֆիզիկո-աշխարհագրական և էկոլոգիական առանձնահատկություններից: Այդ փոփոխություններն առանձնապես լավ նկատվում են երկար աճեցողություն ունեցող բույսերի օնտոգենեզի ընթացքում, որոնց տերևների, պտուղների և սերմերի ձևավորումն ընկնում է ներգործության փոփոխվող պայմանների մեջ:

Ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ բույսի անհատական զարգացման ընթացքում սերմերի պիգմենտացիան փոփոխվում է որոշ ուղղությամբ, ստորին մասում սերմերը մուգ գույնի են, միջին մասում՝ դեղնավուն, վերևում՝ սպիտակ: Նույնն է նկատվում նաև սերմերի և տերևների մեծություն և ձևի վրա. ստորին մասում սերմերն ավելի խոշոր են, երկարած, վերևում՝ ավելի մանր, կարճացած և ավելի կարճ կոթունով:

Միանգամայն տարբեր վերարտադրողական ընդունակությամբ օժտված բույսեր են տալիս տարբեր յարուսների սերմերը: Վերին յարուսի կամ ուշ առաջացած սերմերը մեծ մասամբ ավելի մանր և վաղահաս բույսեր են տալիս նեղ, նշտարած և տերևներով, սակավաթիվ տուփիկներով և ալլև: Ստորին յարուսի սերմերը տալիս են ավելի բարձրացողուն, ճյուղավոր, ուշահաս և բազմաթիվ տուփիկներով բույսեր:

Մոյսյի, լոբու, ոլոռի և կուլտուրական այլ բույսերի զանազան տեսակների և խմբերի վրա մեր կողմից հաստատած օրինաչափությունները ընդհանուր բիոլոգիական նշանակություն ունեն: Նրանք հնարավորություն են տալիս բացատրելու կուլտուրական ու վայրի բույսերի բազմաթիվ ձև-վերի (տեսակների, խմբերի, ալլատեսակների) առաջացումը և զարգացումը: Մյուս կողմից նրանք հնարավորություն են ստեղծում զեկավարելու ձևառաջացման պրոցեսները ցանկալի ձևեր ստանալու նպատակով՝ բույսի ժառանգական բնության առանձնահատկություններին և միջավայրի էկոլոգիական պայմաններին համապատասխան:

M. G. Tumanyan

Variability in ontogeny of plants appear as a regular natural phenomenon

Summary

On the most heterogeneous plants we have succeeded in establishing the fact that variability and origination of new forms is quite a regular natural phenomenon, and that it takes place in the course of individual plant development.

This variability is of mass-directed character and is manifested in layer distribution of morphological, biological, physiological and chemical characters and habits. In fact, variability is the reaction of adaptability of the plant organism to the changeable complex of environmental conditions. The causes are to be associated with periodicity and seasonal peculiarities of the climatic conditions and are likewise dependent upon physico-geographical and ecological peculiarities of the region under cultivation or plant distribution. Variation in ontogeny is particularly well detected in the plants with a long vegetative period, where the processes of the formation of leaves, fruits and seeds get influenced by altered conditions.

The study has shown that in the course of the individual plant development the seed pigmentation changes in the one and the same direction;

they are brown at the base, yellowish in the central portion and white at the top. The same is noted as regards the size and form of the seeds and leaves.

At the base the seeds are larger, elongated, on the top they are smaller, shortened with thinner pedicle.

Quite different is the reproductive capacity of the seeds belonging to different layers. The seeds of the upper layer, or those which appeared later, most frequently produce smaller, early maturing plants with narrow lance-shaped leaves and a few number of capsules.

The seeds of the lower layer yield tall, branched, late maturing plants, with greater number of capsules.

The regularities established by us and checked on various groups and species of cultivated plants (soy-beans, beans, peas, wheats etc.) are of general biological importance. They permit us to elucidate the origin and genesis of numerous forms of cultivated and wild growing plants (species, groups, varieties etc.).

On the other hand, possibility is afforded to regulate the processes of plant formation for the purposes of obtaining desirable forms in accordance with hereditary peculiarities of the plant and ecological conditions of the environment.

ГЕНЕТИКА

А. А. Мкртчян и А. А. Егикян

Гибридизация пшениц путем свободного опыления

(Предварительное сообщение)

По учению акад. Т. Д. Лысенко эффективность внутрисортного скрещивания наиболее наглядно должна проявляться на местных стародавних сортах пшениц. В этом отношении особенно интересны пшеницы, культивируемые в Арм. ССР, районы которой по своей зональности очень разнообразны. В низменной зоне возделываются исключительно местные сорта озимых пшениц—гамаданикум и отчасти турцикум, в предгорной зоне—грекум, рубридепс, дельфи и отчасти селекционный сорт украинка, впервые введенный в Арм. ССР в 1929—30 гг., в горной зоне—селекционный сорт украинка и местные сорта ферругинеум и эритроспермум.

В Арм. ССР работы по внутрисортному скрещиванию пшеницы начаты с 1937 г. Широко развернутая работа по внутрисортному скрещиванию пшениц в более чем 500 колхозах Арм. ССР в 1939 г. послужила также началом изучения вопросов избирательного оплодотворения. Полученные таким образом межсортные и межвидовые гибриды должны были представлять большой интерес для целей селекции, так как они произошли путем скрещивания таких компонентов популяции, которые в систематическом отношении далеки друг от друга, но, являясь элементами одного и того же ценоза, приобрели близость физиологических свойств. Эти гибриды для селекции представляют исключительный интерес, именно как исходный материал для выведения высокоценных сортов. Осенью 1939 г. был произведен сбор гибридов. Одновременно выяснялся состав популяций, из которых собирались гибриды. Сбор был произведен в посевах 49 колхозов 13 районов.

Посев проанализированного материала был произведен на опытном участке сектора генетики растений Биологического института Армянского филиала Академии Наук СССР 25 октября 1939 г. Высеяно было всего 2412 линий, из которых семенами отдельных колосьев—2265 линий (93,9%) и семенами смеси различных колосьев—147 линий (6,1%).

В период вегетации в 1940 году производились фенологические наблюдения. Отмечалась дружность всходов и хорошее кущение. Была замечена поражаемость пыльной и твердой головней. При учете

процент зараженности пыльной головней оказался сравнительно высоким. Это объясняется тем, что при кастрации в период цветения споры пыльной головни довольно легко попадают на рыльца растений. После подсчета кусты пораженных растений удалялись с поля. Уборка всего материала была произведена по отдельным линиям 1. VII 1940 г. После уборки F_1 была проведена браковка и отбор. Отобраные кусты подвергались тщательному гибридологическому анализу. При этом учитывалось, что материнские растения гибридов были достоверно известны, отцовские же—лишь предположительно. Поэтому выделялись растения, обладавшие явно выраженными изменениями. Возможно, что нами забракованы и гибридные линии, нам неизвестные, ввиду поглощения признаков родителей в одном случае материнской формой, в другом—отцовской.

Комбинации гибридных растений первого поколения, по характеру их поведения, можно разбить на четыре группы:

1. Гибриды, сильно уклонившиеся в сторону отцовских растений.
2. Гибриды, сильно уклонившиеся в сторону материнских растений.
3. Гибриды со свойствами родителей.
4. Гибриды, не сходные ни с материнскими, ни с предполагаемыми отцовскими сортами. При выделении последней группы учитывалась недостаточная определенность отцовских форм.

К первой группе относятся гибриды из комбинаций, где сильно преобладают свойства отцовских форм. По этой группе получены:

1. *Грекум*×*гамаданикум*. Свойства грекума поглощены: колос белый, слегка опушенный, с черноватой каймой на чешуйках, остистый, зерно белое (исх. №№ 19, 25, 47, 99).

2. *Грекум*×*турцикум*. Свойства грекума поглощены: колос красный, опушенный, остистый, зерно белое (исх. № 158).

3. *Эритроспермум*×*ферругинеум*. Свойства эритроспермума поглощены: колос красный, неопушенный, остистый, зерно красное (исх. №№ 1368, 1372).

4. *Эритроспермум* (сорт украинка)×*дельфи*. Свойства украинки поглощены: колос красный, безостый, опушенный, зерно белое (исх. № 2106).

Ко второй группе относятся гибриды, у которых сильно преобладают свойства материнских форм, например:

1. *Турцикум*×*гамаданикум*. Свойства гамаданикума поглощены: колос красный, опушенный, остистый, зерно белое (исх. №№ 1521, 1522, 1532).

2. *Грекум*×*гамаданикум*. Свойства гамаданикума поглощены: колос белый, неопушенный, остистый, зерно белое (исх. № 19).

К третьей группе относятся гибриды со свойствами обоих родителей, например:

1. *Дельфи*×*эритроспермум* (сорт украинка). Полученный гибрид с признаками обоих родителей—колос красный, опушенный, полустистый, зерно красное (исх. №№ 1011, 1094, 1095).

2. *Дельфи*×*грекум*—колос красный, опушенный, остистый, зерно белое (исх. №№ 970, 974).

3. *Ферругинеум*×*гамаданикум*—колос красный, опушенный, остистый, зерно красное (исх. № 1710).

4. *Гамаданикум*×*эритроспермум* (сорт украинка)—колос серо-дымчатый, опушенный, остистый, зерно красное (исх. № 533).

К четвертой группе относятся гибриды, которые не сходны ни с материнскими, ни с предполагаемыми отцовскими формами.

Как уже выше было сказано, внутрисортное скрещивание проводилось на местных популяциях. Эти популяции состояли из большого количества видов и разновидностей. При анализе популяций сорта гамаданикум из колхоза села В. Агбаш, Камарлинского района, (и из ряда других колхозов) установлено, что по акту апробации основной сорт гамаданикум составляет 82,3%, другие разновидности—17,7%. Следовательно, благодаря свободному опылению кастрированные колосья имели широкую возможность избрать пыльцу. Анализ гибридов показал, что при обилии пыльцы своей и чужих разновидностей и сортов пыльца все-таки выбиралась из числа компонентов, представленных в популяции небольшими процентами, хотя цветение и созревание всех растений наступало одновременно.

Приводим краткое описание гибридов первого поколения по этим комбинациям:

1. *Грекум*×*гамаданикум*—колос красный, остистый, неопушенный, зерно белое (исх. № 74).

2. *Грекум*×*гамаданикум*—колос красный, опушенный, остистый, зерно красное (исх. №№ 24, 60).

3. *Грекум*×*гамаданикум*—колос белый, со слегка черной каймой по краям чешуйки, опушенный, зерно красное (исх. № 13).

4. *Грекум*×*гамаданикум*—колос белый, опушенный, остистый, зерно красное (исх. № 78).

5. *Ферругинеум*×*гамаданикум*—колос красный, опушенный, безостый, зерно красное (исх. № 1719).

6. *Ферругинеум*×*гамаданикум*—колос красный, опушенный, остистый, зерно белое (исх. № 1704).

Кроме указанных групп, получены межсортные и межвидовые гибриды от посева семян одного и того же колоса.

1. *Дельфи*×*грекум* (исх. № 970):

а) типа турцикум—колос красный, опушенный, остистый, зерно белое;

б) типа рубрицепс—колос красный, опушенный, остистый, зерно белое. Повидимому, отдельные цветки дельфи (мать) опылились пыльцей рубрицепс, а другие цветки того же колоса—пыльцей турцикум.

2. *Грекум*×*гамаданикум* (исх. № 64):

а) типа барбаросса—колос красный, опушенный, остистый, с красным зерном;

б) типа игдирианум—колос белый, остистый, неопушенный, зерно красное.

Большой интерес представляет гибрид комбинации *дельфи* × *эритроспермум* (сорт украинка). Дельфи является местным стародавним сортом. Гибриды получены на посевах сорта украинка, где растения дельфи встречались в виде примеси.

Гибриды из этой комбинации взяты из колхозов Талинского, Ноемберянского и Севанского районов, где посевы озимой пшеницы украинка занимают значительные площади. Районы эти по своим почвенно-климатическим условиям резко отличаются друг от друга, и, вероятно вследствие этого, полученные гибриды дельфи и украинка в этих районах различны.

Гибриды из Талинского района (исх. №№ 1011, 1014, 1050, 1083 и т. д.) в первом поколении дали формы, похожие на разновидность пиротрикс (колос красный, безостый, иногда полуостистый, опушенный, с красным зерном, форма зерна украинки), в основном осыпавшиеся, что унаследовано от украинки (последняя в условиях Арм. ССР осыпается), тогда как гибриды тех же комбинаций, полученные в условиях Ноемберянского и Севанского районов, дали также формы, похожие на разновидность пиротрикс, но не осыпавшиеся, с рыхлым колосом и со слабой красной окраской.

Гибриды из этой комбинации представляют большую ценность, так как один из родителей—украинка—селекционный сорт, урожайный, хорошо зимующий в условиях Армянской ССР, а другой—дельфи—местный, стародавний сорт, возделываемый как озимый и яровой (двуручка). Кроме того, дельфи менее осыпавшийся, скороспелый сорт с высоким качеством зерна (абсолютный вес 40—45 г) и хорошими пекарными качествами. Понятно, что эта комбинация может оказаться очень перспективной для выведения нового сорта.

Интересно изучить в дальнейшем на большом материале гибридов влияние избирательного оплодотворения на наследственность растений в связи с условиями их развития. В результате этой работы можно получить ряд ценных в хозяйственном отношении форм, могущих служить благодарным материалом для селекции, для выведения новых сортов.

ВЫВОДЫ

Предварительные результаты анализов гибридных растений первого поколения, полученного путем свободного опыления, показывают, что:

1. Среди гибридов пшениц, полученных на основе свободного опыления в популяциях, имеются сильно уклонившиеся в сторону отцовских форм, сильно уклонившиеся в сторону материнских форм, со свойствами обоих родителей и несходные ни с материнскими, ни с предполагаемыми отцовскими формами.

2. Гибриды комбинации *дельфи* × *эритроспермум* (сорт украинка)

ка) обнаруживают разную наследственность в зависимости от условий района, где происходила гибридизация (различия по окраске колосьев, величине и форме зерна, осыпаемости и т. д.).

3. Получены межсортовые и межвидовые гибриды от посева семян одного и того же колоса.

Академия Наук Арм. ССР
Институт генетики

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаджанян Г. А.—Об избирательной способности оплодотворения с/х растений. *Яровизация*, № 4—5, 1938 г.
2. Базарская М. А., Ермолаева Н. И., Ходьков Л. Е.—К характеристике растений, полученных от внутрисортного скрещивания. *Яровизация*, № 1, 1940 г.
3. Бербанк А.—Самоопыление в растительном мире.
4. Гарасеферян Б.—Местные сорта пшениц, возделываемых в Арм. ССР. 1939 г.
5. Гулкян В. О.—Внутрисортное скрещивание пшеницы. 1939 г.
6. Дарвин Ч.—Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире.
7. Костюченко И. А.—О роли избирательной способности гамет при применении метода гибридизации в селекции. *Яровизация*, № 2, 1940 г.
8. Лысенко Т. Д.—Мичуринскую теорию в основу семеноводства. *Яровизация*, № 3, 1940 г.
9. Лысенко Т. Д.—Внутрисортное скрещивание и менделевский закон расщепления. *Яровизация*, № 1—2, 1939 г.
10. Лысенко Т. Д., Долгушин Д. А.—Внутрисортное скрещивание пшеницы. 1938 г.
11. Презент И. И.—Дарвинские основы биологии оплодотворения (критика). *Яровизация*, № 3, 1939 г.
12. Сантросян Г. М.—Избирательность при оплодотворении у озимых и яровых пшениц. *Яровизация*, № 4—5, 1939 г.
13. Тихонов П. М.—Об управлении доминированием и расщеплением. *Яровизация*, № 4, 1939 г.
14. Хачатуров С. П.—О закономерностях развития потомства гибридов. *Яровизация*, № 2, 1940 г.
15. Яковлев П. Н.—Факт поглощения наследственных признаков отца при отдаленной гибридизации. *Яровизация*, № 4, 1939 г.

Ա. Ա. ՄԿՐՏՅԱՆ և Ս. Ա. ԵՂԻՍՅԱՆ

ՅՈՐԵՆՆԵՐԻ ՀԻՐՐԻԴԻԶԱՑԻԱՆ ԱԶԱՏ ՓՈՇՈՏՄԱՆ ՄԻՋՈՑՈՎ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Յորենների ներսորտային խաչաձևման աշխատանքները Հայկական ՍՍՌ-ի կոլխոզներում 1939 թ. տարվել են, նպատակ ունենալով՝

1. Հայկական ՍՍՌ-ի կոլխոզներն ապահովել բերրի սերմերով՝ տեղական սորտերի վերականգնմամբ.

2. Ուսումնասիրել ընտրողական ընդմնադրման հարցերը և ելանյութ ստանալ՝ ցորենների բարձրարժեք սորտեր դուրս բերելու համար:

Ըստ իրենց վարքագծի՝ հիրերիդային համակցությունները կարելի է բաժանել հետևյալ խմբերի.

1. Հիրերիդներ՝ ուժեղ չափով թեքված մայրական բույսերի կողմը.

2. Հիրերիդներ՝ ուժեղ չափով թեքված հայրական բույսերի կողմը.

3. Հիբրիդներ, որոնք ունեն երկու ծնողների հատկությունները.

4. Հիբրիդներ, որոնք նման չեն ոչ մայրական և ոչ էլ ենթադրյալ հայրական ձևերին:

Մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում դելֆի $\times$ ուկրաինկա հիբրիդները: Այդ հիբրիդները վերցված են Թալինի, Նոյեմբերյանի ու Սևանի շրջանների կոլխոզներից, որոնք իրենց հողային-կլիմայական պայմաններով խիստ տարբերվում են իրարից: Թալինի շրջանի հիբրիդները առաջին սերունդի մեջ ավին այնպիսի ձևեր, որոնք նման են պիրոտրիքս ալյատեսակին՝ հիմնականում հատիկը թափվող, որ ժառանգված է ուկրաինկայից: Նոյեմբերյանի ու Սևանի շրջանների պայմաններում ստացված և նույն համակցություններին պատկանող հիբրիդները նույնպես ավին պիրոտրիքս ալյատեսակին նման ձևեր, բայց ոչ թափվող, հասկը՝ փուխր և թույլ կալմիր:

Բացի վերը նշված լամբերից՝ միևնույն հասկի սերմերի ցանքից ստացվել են միջտորային և միջտեսակային հիբրիդներ:

A. A. Mkrtchian and A. A. Eguikyan

Hybridization of wheats by means of free pollination

Summary

The work on intravarietal crossing of wheats on the collective farms of Armenian SSR in 1939 was conducted with the following view:

1. To provide the collective farms with high yield producing seeds by means of renovating local varieties.

2. To study the problems of selective fertilization and obtain the initial material in order to secure high-grade wheats.

According to their habits the hybrid combinations may be divided into the following groups:

1. Hybrids with strong tendency to inherit maternal properties,
2. Hybrids with strong tendency to inherit paternal properties,
3. Hybrids with characteristics of both parents,
4. Hybrids unlike maternal or supposed paternal forms.

The hybrids of „Delfi $\times$ Ukrainka“ combination are of great interest. The hybrids of this combination are from the collective farms of Talin, Noemberian and Sevan districts. The climatic conditions as well as the soil of these districts are quite different. The hybrids of Talin district in the first generation produced similar to the variety of Pyrotrix mostly with falling grains, this habit being inherited from Ukrainka. The hybrids of the same combinations obtained in the conditions of Noemberian and Sevan districts produced also forms similar to the variety of Pyrotrix but without falling grains; the ear is friable with a tinge of red. Apart from the above mentioned groups hybrids with intravarietal and intraspecific crossing have been obtained from the seeds of the same ear.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Х. Чайлахян и А. А. Меграбян

**К вопросу о влиянии азотистого питания на
развитие клубеньков на корнях бобовых
растений**

Азотистое питание бобовых растений связано как с поглощением корнями азотистых соединений из почвы, так и с деятельностью проникающих в ткани корней клубеньковых бактерий, размножающихся там и связывающих молекулярный азот атмосферы. На основании этого можно было бы предположить, что наиболее благоприятными условиями для питания бобовых растений азотом будут, с одной стороны, оптимальные высокие концентрации нитратов или аммиачных солей в почве, а с другой стороны, наличие большого количества клубеньковых бактерий, специфичных для данного вида растения.

В действительности оказалось, что условия, способствующие самостоятельному усвоению корнями азотистых соединений из почвы, не являются вместе с тем оптимальными для заражения растений клубеньковыми бактериями и их активной деятельности. Еще Бейеринк и Гильтнер указывали на вредное влияние азотистых соединений на развитие клубеньковых бактерий. Более поздние детальные исследования Фреда и Грейля (4), а также Корсаковой и Конокотиной (1) привели к тому выводу, что минеральный азот в почве действует отрицательно на образование клубеньков на корнях растений. Однако, существует и противоположное мнение Бесслера (3), что присутствие азотистых соединений не понижает способности бобовых к фиксации азота, а другие авторы наблюдали обильное образование клубеньков также в почвах, богатых азотом. Изучая динамику образования клубеньков в почве, удобренной и неувдобренной азотнокислым аммонием, Петросян (2) пришла к выводу, что в начальной фазе развития азотистое удобрение мешает развитию клубеньков, но в последующем, в стадии цветения, их развитие становится более интенсивным на удобренных деланках.

В опытах по выяснению влияния различных доз азотистых соединений на развитие бобовых растений, проведенных нами в 1942 году в теплице Сельскохозяйственного института Армянской ССР, выявились некоторые закономерности в темпах образования клубеньков в зависимости от условий азотистого питания, которые дают некоторый материал к решению этой задачи.

Опыты были проведены с тремя бобовыми растениями: люпином синим, сортом „Снежинка“ (*Lupinus angustifolius*), соей (*Soja hispida lutea*) и французской чечевидцей или крешункой (*Ervum ervile*). Растения выращивались в стеклянных сосудах емкостью в 3 кг по методу песчаных культур на питательной смеси Прянишникова с изменением доз азота по схеме: 1) без азота (0N), 2) полноразной азота ($\frac{1}{2}$ N), 3) одна норма азота (1N) и 4) две нормы азота (2N). Все питательные соли как в водных растворах, так и в сухом виде были внесены при набивке сосудов перед посевом. Влажность все время поддерживалась на уровне 70% от полной влагоемкости песка.

Посев семян был произведен 9.IX, всходы появились 15.IX; спустя несколько дней было произведено прореживание и в каждом сосуде оставлено по 5 растений люпина и крешунки и по 3 растения сои. Через неделю после появления всходов, 23.IX было произведено заражение песка клубеньковыми бактериями, для чего в каждый заражаемый сосуд было влито по 100 см³ взвеси из соответствующих клубеньковых бактерий, а также растертых клубеньков с корнями ранее высеянных растений. По каждому варианту азотистого питания той или иной культуры было взято по 4 сосуда; из них 2 сосуда заражались клубеньковыми бактериями, а два оставлялись в виде контроля. Таким образом, растения каждого вида выращивались в различных условиях азотистого питания на фоне заражения клубеньковыми бактериями и без заражения. Благодаря этому можно было получить сравнительные данные по эффекту заражения в различных условиях азотистого питания, влиянию на рост и развитие растений, а также степени образования клубеньков. Данные по росту и развитию растений приводятся в табл. 1 (см. стр. 25).

Рассматривая данные, приведенные в таблице, мы видим следующую картину. У контрольных незараженных растений усиление азотистого питания вызывает во всех случаях увеличение накопления сухой массы. Одновременно у люпина и сои усиливается и рост растений, причем максимальной высоты растения сои достигают при двух нормах азота, а растения люпина при одной норме; такое расхождение объясняется тем, что внесение двух норм азота сразу перед посевом вызвало вначале резкую депрессию в росте, которая сохранялась у люпина до конца опытов. В условиях опыта зацвели только растения люпина, причем сдвиг в сроках цветения на различном азотистом фоне не было.

Основной интерес в таблице представляет сравнение данных по росту и развитию контрольных и зараженных растений. У люпина эффект заражения выявился в общем снижении роста и накоплении сухой массы; исключение составляет вариант $\frac{1}{2}$ N, где высота растений больше в случае заражения, а сухой вес дает наименьшее снижение. В том же варианте наблюдается максимальный эффект ускорения цветения: 0N—6 дней, $\frac{1}{2}$ N—12 дней, 1N—3 дня, 2N—1 день.

У сои заражение клубеньковыми бактериями вызвало общее

Таблица 1

*Влияние заражения клубеньковыми бактериями на рост
и развитие бобовых растений в различных условиях азо-
тистого питания*

№№ пп	Растение	Рост и раз- витие	Зара- жение	Условия азотистого питания			
				0N	$\frac{1}{2}$ N	1N	2N
1	Люпин	Высота расте- ний (в см)	контр.	67	66	75	67
			зараж.	62	70	73	68
		Сухой вес 5 растений (в г)	контр.	19,4	18,6	22,7	22,8
			зараж.	15,4	17,3	17,9	20,8
		Дата цвете- ния	контр.	29.X	29.X	27.X	29.X
			зараж.	23.X	17.X	24.X	28.X
2	С о я	Высота расте- ний (в см)	контр.	16	17	20	24
			зараж.	16	22	21	27
		Сухой вес 3 растений (в г)	контр.	0,6	1,5	2,0	—
			зараж.	1,6	2,5	2,4	—
			контр.				
			зараж.				
3	Крюшнa	Высота расте- ний (в см)	контр.	34	33	35	33
			зараж.	29	34	36	34
		Сухой вес 5 растений (в г)	контр.	2,0	2,5	3,2	3,2
			зараж.	1,9	3,3	3,9	4,3
			контр.				
			зараж.				

увеличение роста и сухой массы, причем наибольшая разница падает на вариант $\frac{1}{2}$ N. У крюшны в росте изменений нет, в сухом весе некоторое увеличение, за исключением варианта, где азот в субстрат не вносился.

По окончании опытов, 12 декабря, корни растений были отмыты, все имевшиеся на корнях клубеньки подсчитаны и взвешены. Данные по количеству, весу и величине клубеньков приведены в табл. 2. (см. стр. 26).

Таблица показывает, что максимальное развитие клубеньков на корнях люпина происходит в условиях слабого азотистого питания: в варианте без азота получен максимальный вес клубеньков, в варианте $\frac{1}{2}$ N—максимальное количество клубеньков. Это хорошо видно на рис. 1 (на ст. 26), где слева направо расположены корни растений люпина, выращенных без азота, на $\frac{1}{2}$ N норме и на двух нормах азота. В варианте без азота клубеньки очень крупные, удлинённой формы, в варианте $\frac{1}{2}$ N они мельче, но многочисленнее, в варианте 2N клубеньки развиты слабо.

У сои и крюшны наибольшее по весу развитие клубеньков получается также в условиях слабого азотистого питания, в варианте

Влияние азотистого питания на развитие клубеньков на корнях бобовых растений

№№ пп	Растение	Число расте- ний	Развитие клубеньков	Условия азотистого питания			
				0N	$\frac{1}{2}$ N	1N	2N
1	Люпин	5	Количество	122	228	79	84
			Вес	7,92	6,49	2,26	1,89
			Величина	крупн.	средн.	средн.	средн.
2	С о я	3	Количество	78	93	109	нет
			Вес	0,69	0,78	0,61	.
			Величина	средн.	средн.	средн. и мелкие	.
3	Крюшпа	5	Количество	297	290	311	352
			Вес	0,52	1,50	0,57	0,58
			Величина	очень мелк.	мелк.	очень мелк.	очень мелк.

$\frac{1}{2}$ нормы азота. При увеличении количества азотистых соединений в почве развитие клубеньков резко ослабляется, а у сои в случае 2 норм азота на корнях клубеньков не было обнаружено вовсе.

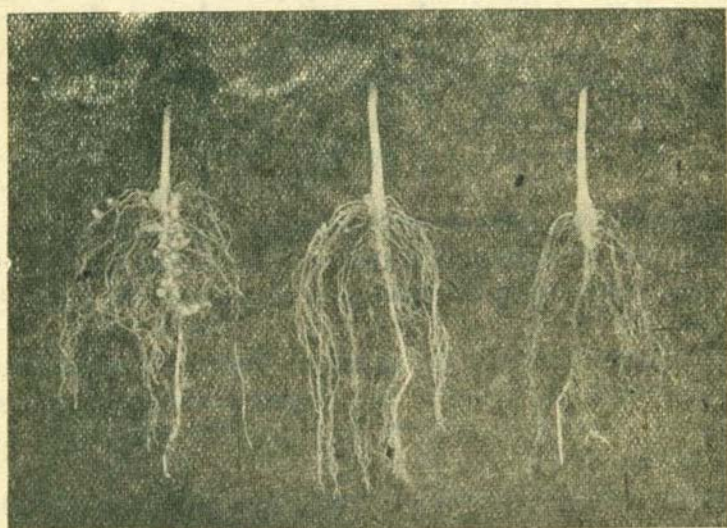


Рис. 1. Развитие клубеньков на корнях люпина в различных условиях азотистого питания. Слева направо: без азота, $\frac{1}{2}$ нормы азота, 2 нормы азота. Наибольшее развитие клубеньков в субстрате без азота (фото 12.XII 1942 г.).

На рис. 2 (стр. 27) изображены корни сои, выращенные в различных условиях азотистого питания; слева направо 0N, $\frac{1}{2}$ N, 1N и 2N. В вариантах 0N и $\frac{1}{2}$ N клубеньков много и размерами они больше, чем в варианте 1N, а в варианте 2N их нет вовсе.

Таким образом, данные настоящих опытов позволяют сдела

общий вывод, что развитие клубеньков на корнях бобовых растений идет более интенсивно в условиях слабого содержания азотистых соединений в субстрате. С этим хорошо согласуются те факты, что у люпина и сои наибольший эффект заражения клубеньковыми бак-

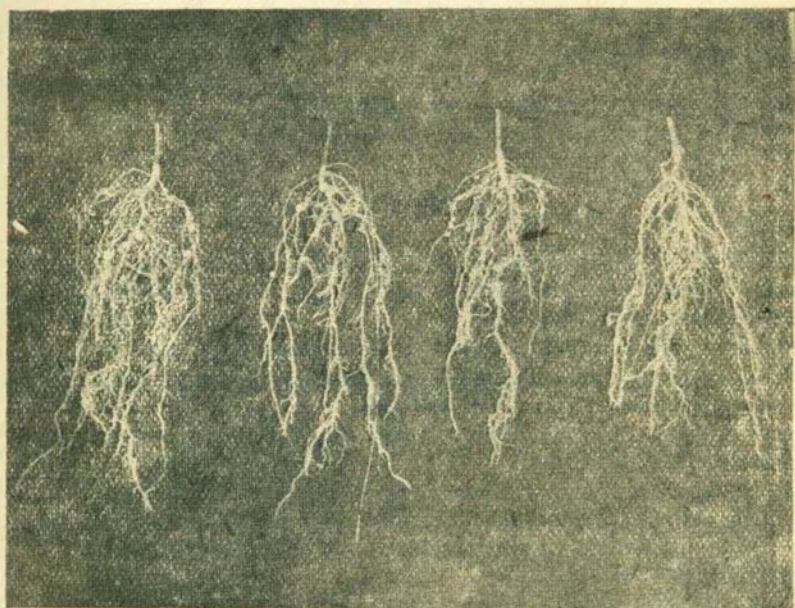


Рис. 2. Развитие клубеньков на корнях сои в различных условиях азотистого питания. Слева направо: без азота, $\frac{1}{2}$ нормы азота, 1 норма азота, 2 нормы азота. Наибольшее развитие клубеньков в условиях слабого азотистого питания (фото 12.XII 1942 г.).

териями был получен в варианте $\frac{1}{2}$ N, т. е. тоже в условиях низкого содержания азота.

Представленные в настоящей статье данные подкрепляют ту точку зрения, которая ранее была выдвинута другими авторами: эффект применения нитрагина выше в почвах, бедных азотом.

Однако, ни наши опыты, ни опыты других авторов не решают кардинального вопроса, связанного с проблемой взаимоотношения бобовых растений и клубеньковых бактерий, — каковы причины депрессии в развитии клубеньковых бактерий при большем количестве азота в почвах?

По этому вопросу могут быть сделаны два предположения: 1) Наличие большого количества азота в почве мешает развитию клубеньковых бактерий в почве и их проникновению в корни растений. 2) Наличие большого количества азота уже в самом растении повышает иммунитет его к заражению клубеньковыми бактериями и мешает развитию их в клетках корней. Подобного рода предположение было высказано Мазе (6) и Фредом (5), которые считают, что если

растение обеспечено азотом, в его клетках идет усиленный синтез белков за счет углеводов, вырабатываемых в листьях, и клубеньковые бактерии попадают в неблагоприятные условия развития. Попытка экспериментального обоснования этого положения была сделана в работе Корсаковой и Конокотиной (1).

К решению этого вопроса направлены дальнейшие опыты авторов настоящей статьи.

Сельско-хозяйственный институт Армянской ССР
Кафедра физиологии растений и микробиологии

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Корсакова М. П. и Конокотина А. Г.—Минеральное питание бобовых и усвоение азота. Труды Всесоюзного Института Сельск. Хоз. Микробиологии, 1936 г., т. VIII, вып. 2, стр. 5—29.
2. Петросян А. П.—Влияние азотных и фосфорных удобрений на взаимодействие между клубеньковыми бактериями и бобовыми (соя) растениями. Труды Ерев. Гос. Ун-та, 1939 г., т. IX, стр. 389—404.
3. Baessler P.—Biederman's Zentralblatt, 1898, Bd. 27, S. 306—309 (Цитировано по Корсаковой и Конокотиной).
4. Fred E. B. and Grawl E. Y.—The effect of soluble nitrogenous salts on nodule formation. Journ. of the American Society of Agronomy, 1916, v. VIII, pp. 316—328.
5. Fred E. B., Baldwin Y. L. and Mc Coy E.—Root nodule bact. and Leguminous plant. Madison. 1932, pp. 199—207.
6. Maze M.—Annales Institut Pasteur, 1898, v. 12, pp. 1—25, 128—155.

Մ. Խ. Չայլախյան եւ Ա. Ա. Մեկրաբյան

ԹԻԹԵՈՆԱԾԱՂԻԿ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՄԱՏԱՊԱԼԱՐՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ ԱԶՈՏԱԿԱՆ ՍՆՆԴԻ ՈՒՆԵՑԱԾ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Թիթեոնաճաղիկ բույսերի ազոտական սննդաուժը կապված է մի կողմից՝ հողի մեջ գտնվող և արմատների միջոցով կլանվող ազոտական միացությունների հետ, մյուս կողմից՝ այն պալարաբակերիաների զործունեության հետ, որոնք թափանցում են արմատների հյուսվածքների մեջ, բազմանում են այնտեղ և կապում միջուրտի մոլեկուլար ազոտը՝ Հետազոտողների մեծամասնությունը գտնում է, որ ազոտական միացությունների տակադրությունը հողում՝ բացասաբար է ազդում պալարների առաջացման վրա։ Կա և հակառակ կարծիք, թե պալարներ առատորեն առաջանում են նաև ազոտով հարուստ հողերում։

Ներկա հոդվածում բերվում է հետևյալ երեք թիթեոնաճաղիկ բույսերի՝ կապույտ լուպինի (*Lupinus angustifolius*), սոյայի (*Soja hispida lutea*) և ֆրանսիական սոսի կամ քուռուշնայի (*Ervum ervile*) պալարների զարգացման վրա ազոտական միացությունների տարբեր դոզաների ունեցած ազդեցության հարցին վերաբերող տվյալները։ Բույսերն աճեցվել են ավա-

դում, Պրյանիշնիկովի սննդարար խառնուրդով, ազոտի պարունակութեան հետեյալ փոփոխութեաններով.

1) առանց ազոտի (ON), 2) ազոտի կես նորմա ($1/2N$), 3) ազոտի մեկ նորմա (1N), 4) ազոտի երկու նորմա (2N): Բույսերի կեսը (երկու-ալկան անոթ) յուրաքանչյուր վարիանտում վարակվել է պալարաբակտե-րիաներով, իսկ մյուս կեսը չի վարակվել: Փորձերն սկսվել են 1942 թ. սեպտե-մբին և ավարտվել նույն թվականի դեկտեմբերի 12-ին:

Ազոտական սննդի ուժեղացումն ավելացրեց կոտորով չվարակված բույ-սերի չոր մասսայի կուտակումը և մեծացրեց աճեցողութունը: Փորձի պայ-մաններում սկսեցին ծաղկել միայն լուպինի բույսերը, ընդ որում ազոտա-կան տարբեր ֆոնների վրա ծաղկման ժամկետների փոփոխութեան չի եղել:

Պալարաբակտերիաներով վարակելու էֆեկտը երևան եկավ բոլոր բույ-սերի աճեցողութեան ինտենսիվութեան և չոր մասսայի կուտակման նկատ-մամբ, իսկ լուպինին՝ նաև բույսերի զարգացման տեմպերի նկատմամբ: Վարակման հետևանքով սոյայի և լուպինի, մասամբ և քուռուշնայի աճե-ցողութունը ուժեղացավ, ընդ որում ամենամեծ էֆեկտը երևան եկավ $1/2N$ վարիանտում. այստեղ էլ նկատվեց լուպինի ծաղկման ամենամեծ արագա-ցումը (ադ. 2):

Փորձերն ավարտելու պահին, ազոտական թույլ սննդի պայմաններում, նկատվեց պալարների հետեյալ մաքսիմալ զարգացումը. սոյայի և քուռուշ-նայի քաշի ամենամեծ զարգացումը եղավ $1/2N$ վարիանտում, իսկ սուբ-ստրատում ազոտն ավելացնելուն զուգընթաց պալարների զարգացումը թու-լացավ այն աստիճան, որ $2N$ վարիանտում սոյան բնավ պալարներ չունե-ր: Լուպինի պալարների ամենամեծ զարգացումը նկատվեց ազոտի բացակա-յութեան պայմաններում և $1/2N$ վարիանտում. առաջին դեպքում պալար-ները բացառիկ խոշոր էին (ադ. 2, նկ. 1 և 2):

Բերված ավյալներից բխում է այն եզրակացութունը, որ թիթեռ-նածաղիկ բույսերի պալարներն ավելի ինտենսիվ զարգանում են այն դեպ-քում, երբ սուբստրատը ազոտական միացութուններ քիչ է պարունակում:

Հեղինակների հետագա հետազոտութունները նպատակ ունեն լուծե-լու այն հարցը, թե ինչն է խանգարում պալարների առաջացմանն ու պա-լարաբակտերիաների զարգացմանը—ազոտի մեծ քանակութեան առկայու-թյունը հողում թե՛ իրեն՝ բույսի մեջ:

M. K. Chailackian and A. A. Meghribian

The effect of nitrogen nutrition upon the development of nodules on the roots of leguminous plants

S u m m a r y

Nitrogen nutrition of leguminous plants is concerned both with absorpition of nitrogen compounds by the roots from the soil and with the activity of nodule bacteria, which penetrating the tissues of the roots multiply there assimilating the molecular nitrogen of the presence of nitrogen compounds in the soil has a negative effect upon the formation of nodules in soils rich in nitrogen as well.

In the present paper facts are presented concerning the effect of different amounts of nitrogen compounds upon the development of nodules on the roots of three species of leguminous plants: blue lupine (*Lupinus angustifolius*), soy-beans (*Soja hispida lutea*) and french lentil (*Ervum ervile*). The plants were grown on sand on the nutritive compound of Pryanishnikov with the following changes introduced to the contents of nitrogen: 1) no nitrogen (0 N), 2) half norm of nitrogen ($\frac{1}{2}$ N), 3) one norm of nitrogen (1N), 4) two norms of nitrogen (2N). One half of the plants (two pots) in each experiment—set was inoculated with nodule bacteria. The other half was not. The experiments were started on the 9-th of september and concluded on the 12-th of december 1940.

In the control not inoculated plants the increase of nitrogen nutrition was followed by the intensive accumulation of dry matter and by the increase of the rate of growth, under experimental conditions only lupine came into bloom, no shiftings in the time of flowering being observed on different nitrogen backgrounds.

In all the plants the contaminating effect of nodule bacteria was told upon the vigor of growth and accumulation of dry matter, while in the case of lupine upon the rate of the plant development as well. The inoculation of soy-beans and lupine and partly of lentil resulted in the increase of growth and accumulation of dry matter, the most striking effect exhibiting the experiment with $\frac{1}{2}$ N. Here greatest acceleration of lupine flowering was observed (Table 2).

Maximum development of nodules on the roots of the plants towards the close of the experiments was noted in the case with weak nitrogen nutrition: in soy-beans and lentil the greatest increase (in weight).

Of nodule development was in the experiment with $\frac{1}{2}$ N, and with the increase of nitrogen in the substratum it was slackened to such an extent that no nodules were found in soy-beans with 2N.

In lupine vigorous development of nodules was observed in the experiment-set where no nitrogen was introduced and in that with $\frac{1}{2}$ N; in the former case the nodules were exceptionally large (Table 2, Fig. 1, 2).

From the data offered by us a general conclusion follows that the development of nodules on the roots of leguminous plants proceeds more intensively in the case with weak content of nitrogen compounds in the substratum.

Further investigations of the authors are directed to the solution of the problem what inhibits the formation of nodules and the development of nodule bacteria—the presence of great quantity of nitrogen in the soil or in the plant itself.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Акад. Н. Г. Холодный

**Органические вещества атмосферы и их
роль в живой природе**

I

Воздух, которым мы дышим, состоит, как известно, почти исключительно из неорганических веществ: азота, кислорода, водяных паров, углекислоты и редких газов—аргона, криптона, ксенона и др. Главнейшие в количественном отношении и по их роли в природе атмосферные газы—кислород, азот и углекислота,—как указывает акад. В. И. Вернадский в одной из своих последних статей (1), имеют биогенное происхождение, т. е. обязаны своим возникновением жизнедеятельности организмов: свободный кислород образуется на Земле исключительно в клетках зеленых растений, в процессе фотосинтеза, азот выделяется микроорганизмами, обитающими на поверхности и в глубине земной коры. Основная масса углекислоты также представляет собой продукт биохимической работы организмов—растительных и животных.

Таким образом мы стоим перед замечательным фактом, что среда жизни в газообразной ее части, т. е. вся совокупность необходимых для жизни газообразных веществ почти всецело, а может быть и полностью, создается самой жизнью.

С другой стороны мы видим, что все газообразные составные части атмосферы, имеющие биогенное происхождение, принимают более или менее активное участие в круговороте веществ биосферы, связанном с жизнедеятельностью населяющих Землю организмов.

Изучение составных частей атмосферы с химической и биологической точек зрения еще далеко от своего завершения. Особенно мало мы знаем о тех ее компонентах, которые в количественном отношении являются ничтожной примесью к основной массе атмосферных газов. К числу таких мало изученных составных частей атмосферы принадлежат газообразные органические вещества. Наличие их в атмосфере может быть обнаружено простыми химическими методами, напр., восстановлением марганцово-кислого калия при пропускании через его раствор освобожденного от пыли воздуха, но химическая природа этих веществ в большинстве случаев нам неизвестна.

По своему происхождению все они, повидимому, биогенны, или, точнее, фитогенны, т. е. образование их связано—прямо или косвенно—с жизнедеятельностью растительных организмов.

Можно различать три группы летучих органических соединений, содержащихся в атмосфере: 1) газы и пары, возникающие из отложений органических веществ в земной коре—продуктов жизнедеятельности организмов минувших геологических эпох (нефть, природные газы); 2) газы и пары соединений, образующихся из мертвых остатков современных организмов, разлагаемых микробами почвы и воды; 3) летучие органические вещества, выделяемые в атмосферу организмами, главным образом растительными, в процессе их жизнедеятельности. Особенно широко распространенными в окружающей нас атмосфере являются, несомненно, вещества второй и третьей групп. В химическом и биологическом отношении наименее изучена третья группа—летучие органические выделения живых растений и животных. Настоящая статья представляет собой попытку осветить некоторые вопросы, относящиеся преимущественно к органическим веществам, выделяемым в воздух высшими растениями.

Главное затруднение, с которым мы встречаемся, приступая к изучению этих веществ, заключается в отсутствии разработанной методики химического их исследования. Поэтому на первых порах нам приходится довольствоваться методами чисто биологическими, оставляя в стороне наиболее существенные вопросы о количественном содержании в атмосфере исследуемых веществ и о химической их природе. При таком подходе к проблеме внимание исследователя, естественно, сосредоточивается в первую очередь на вопросах об органах растений, выделяющих летучие органические соединения, и о роли этих последних в живой природе. Под этим углом зрения и были проведены опыты, описанные в настоящей работе.

II

Несколько лет назад, исследуя вопрос о питании микроорганизмов парами органических соединений, поглощаемыми непосредственно из воздуха, мне удалось установить, что, во-первых, таким путем отлично усваиваются самые разнообразные органические соединения, включая и некоторые нерастворимые в воде, и что, во-вторых, способность к воздушному питанию органическими веществами присуща огромному множеству различных микроорганизмов—в первую очередь почвенных.

Эти данные и привели меня к мысли о возможности подойти к проблеме летучих органических выделений растительного организма с помощью ранее разработанного мною метода культивирования почвенных микробов во влажной камере на поверхности чистого стекла. Суть этого метода, подробнее описанного в другом месте (2,3), заключается в том, что поверхность чистого стекла (предметного или

покровного) покрывается почвенной пылью, т. е. мельчайшими частичками сухой почвы, просеянной через ситечко с очень мелкими отверстиями. Если затем такое запыленное стекло оставить на несколько дней в атмосфере, насыщенной парами воды, то частички почвы набухают, а некоторые из находящихся в них живых клеток микроорганизмов прорастают и размножаются—до тех пор, пока не будет исчерпан запас доступных для них питательных веществ в прилежащем комочке почвы. Разрастаясь, эти микробы заселяют и часть окружающей свободной поверхности стекла, что очень облегчает их наблюдение и исследование.

Если теперь стекло, покрытое сухой почвенной пылью, поместить во влажную камеру, воздух которой содержит пары какого-либо органического соединения, то после набухания почвы в первую очередь пробуждаются к жизни те микроорганизмы, которые способны усваивать прибавленное органическое вещество. Извлекая необходимые им минеральные элементы из почвенных частичек, а в некоторых случаях, повидимому, и из стекла, и получая органическое питание из воздуха, эти микроорганизмы быстро перерастают все остальные и образуют на поверхности стекла большие колонии, иногда почти сплошь покрывающие свободные промежутки между комочками почвы. Сравнивая эти препараты с контрольными, т. е. с препаратами той же почвенной пыли, но прораставшей во влажной камере без прибавления органического вещества, легко обнаружить громадные различия между теми и другими как по степени развития микрофлоры, так и по качественному ее составу.

Характер развившейся из почвенной пыли микрофлоры и интенсивность роста различных микроорганизмов на препаратах зависят в первую очередь от химической природы содержащегося в воздухе камеры органического вещества. Более простые соединения, напр., углеводороды из числа низших членов жирного ряда, усваиваются лишь немногими микробами-специалистами, тогда как вещества более сложного состава, обладающие и более высокими питательными качествами, вызывают интенсивный рост самых разнообразных микроорганизмов. Большое значение имеет, повидимому, также влияние органических примесей на реакцию (Рн) среды: кислые вещества способствуют развитию грибов и актиномицетов, щелочные обуславливают преобладание бактерий.

Таким образом, если в воздухе камеры, содержащей препарат почвенной пыли, находится какое-нибудь неизвестное нам органическое вещество, то по характеру развившейся на препарате микрофлоры можно не только обнаружить присутствие этого вещества, но и составить некоторое представление о его химической природе и, в особенности, о его питательных достоинствах.

Из всего сказанного ясно, каким образом описанный метод может быть применен к решению вопроса о выделении летучих органических веществ той или иной частью растительного организма:

достаточно поместить исследуемую часть растения во влажную камеру вместе с препаратом почвенной пыли и через несколько дней сравнить развившуюся на этом препарате микрофлору с микрофлорой контрольного препарата. Так именно и были поставлены многочисленные опыты, начатые мною еще в Киеве и законченные минувшим летом в Кировакане Арм. ССР.

Исследованием были охвачены самые разнообразные органы высших растений—цветы, листья, плоды, прорастающие семена, клубни, корни. Оказалось, что все эти образования обладают способностью выделять в воздух летучие органические вещества. Особенно большой интерес представляют опыты с цветами и листьями, так как в обогащении атмосферы органическими веществами эти части растений должны, очевидно, играть особенно большую роль.

По интенсивности выделительного процесса на первом месте следует поставить цветы. Конкретное представление о результатах опытов с этими органами дают приводимые здесь рисунки 1—3, которые довольно точно воспроизводят микрофотографии, заснятые при увеличении 65.

Следует иметь в виду, что поверхность стекол во всех случаях покрывалась почвенной пылью одинаково густо. Однако, на контрольных препаратах после фиксации, окрашивания и промывки их оставалось значительно меньше почвенных частиц, чем на опытных. Это объясняется тем, что прочно приклеивались к стеклу только те частицы, которые к концу опыта оказывались заключенными в разросшиеся колонии микроорганизмов. Почвенные комочки, оставшиеся стерильными, большей частью смывались со стекла при обработке препарата раствором краски и при последующем промывании его водой. Как можно видеть на этих рисунках, опытные препараты отличались от контрольных не только значительно большими размерами колоний, но и большей густотой их микробного населения, что отмечено в соответствующих местах более темной тушевкой.

Как объяснить эту разницу в развитии микробов на опытных и контрольных препаратах? Представляет ли она просто результат некоторого *стимулирующего* влияния летучих органических веществ на рост микроорганизмов, вследствие чего они с большей скоростью и более производительно используют органические и минеральные соединения частичек почвы, или же эта разница должна быть отнесена за счет прямой *ассимиляции* тех же летучих соединений, как питательного материала?

Если мы попытаемся произвести сравнительную количественную оценку массы органического вещества, накопленного микроорганизмами на опытных и контрольных препаратах, что можно сделать путем приблизительного определения площади и толщины колоний, то мы придем к выводу, что первое предположение—о простой стимуляции роста—совершенно невероятно. Количество органических веществ, накопленное бактериями и другими микро-

организмами на опытных препаратах, в десятки, а иногда и в сотни раз больше, чем на контрольных. Ничтожные запасы органических соединений, содержащиеся в частичках почвы, даже при стопроцентном их использовании не могли бы вызвать и десятой доли такого обильного роста. Следовательно, не подлежит сомнению, что

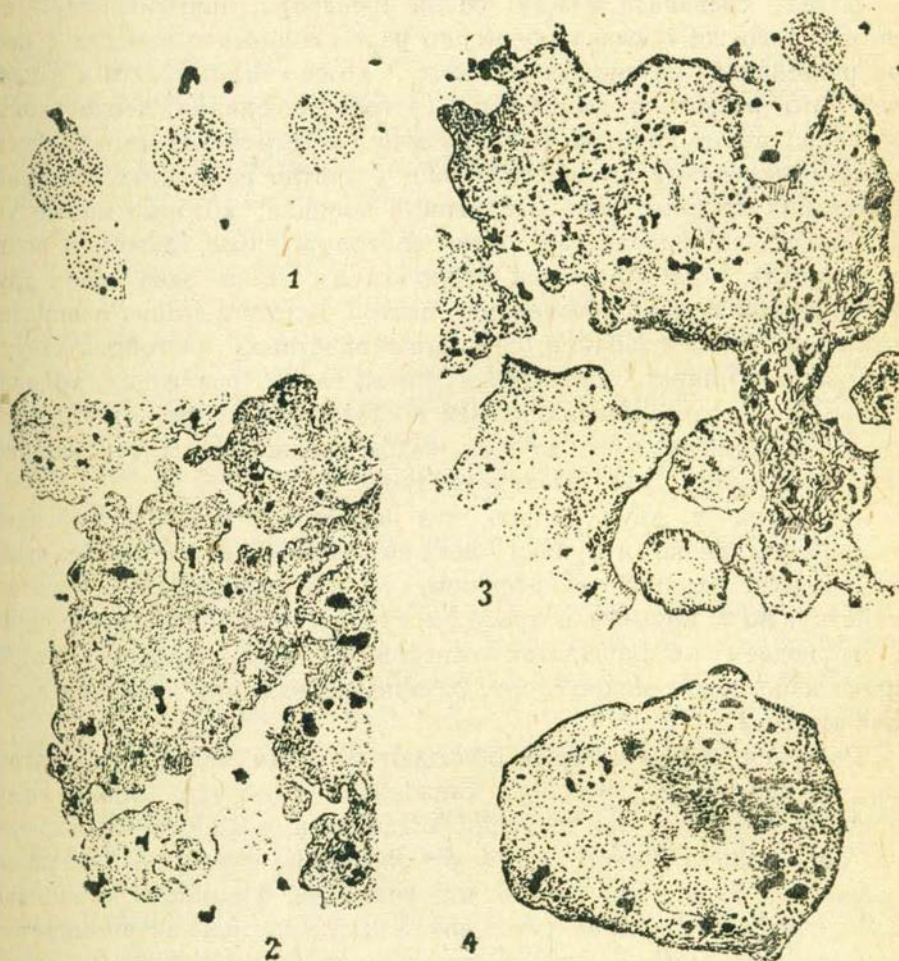


Рис. 1. Несколько бактериальных колоний на контрольном препарате почвенной пыли, находившемся во влажной камере около 90 ч. Ув. 45.

Рис. 2. Крупные колонии различных бактерий на препарате почвенной пыли из камеры с двумя соцветиями тысячелистника (*Achillea millefolium*), через 90 ч. после начала опыта. Ув. 45.

Рис. 3. Колонии различных бактерий на препарате почвенной пыли, находившемся 90 ч. в камере с несколькими соцветиями клевера (*Trifolium pratense*). Ув. 45.

Рис. 4. Бактериальная колония на препарате почвенной пыли, находившемся 78 ч. в камере с двумя веточками сосны (*Pinus silvestris*). Ув. 45.

в данном случае речь может идти только о прямом усвоении органических веществ, поступающих из воздуха, о непосредственном превращении их в вещества тела микробов.

Многочисленные подобные опыты, проведенные с цветами рас-

тений, относящихся к различным семействам, привели меня к выводу, что эти органы в период наиболее полного их развития выделяют в воздух органические вещества, которые могут служить хорошим источником питания для самых разнообразных микроорганизмов.

Далее, сравнивая между собой препараты, приготовленные из одного и того же образца почвы, но находившиеся в камерах с цветами растений из различных семейств, можно было прийти к заключению, что вещества, выделяемые этими растениями, неодинаковы. Так, напр., цветы клевера *Trifolium pratense* (семейство мотыльковых) своими выделениями вызывают бурное развитие различных бактерий, образующих крупные, ясно очерченные колонии, которые можно хорошо видеть на препаратах даже невооруженным глазом. В большинстве этих колоний клетки расположены тесно одна возле другой. С другой стороны, выделения цветов будяка *Carduus hamulosus* и татарника *Cirsium ciliatum* (сем. сложноцветных) благоприятствуют размножению микроорганизмов из числа слизиобразующих, колонии которых, благодаря обилию слизи и сравнительно малому содержанию в них бактериальных клеток слабо окрашиваются генциан-виолетом и не имеют столь резких контуров.

Но, если у двух только что названных близкородственных растений—татарника и будяка—летучие выделения их цветов вызывают развитие сходной микрофлоры, то у относящегося к тому же семейству, но к другой его трибе тысячелистника *Achillea millefolium*, мы наблюдаем на препаратах совершенно иную картину, которая больше напоминает микрофлору, развивающуюся под влиянием выделений клевера.

Растения, цветы которых обладают сходным медовым ароматом, напр., клевер, будяк, *Solidago canadensis*, выделяют, повидимому, различные вещества, так как пробуждаемая ими к жизни микрофлора (при пользовании одним и тем же образцом почвы) не одинакова. О клевере и будяке мы только что говорили, а *Solidago canadensis* вызывает развитие на препаратах почти исключительно актиномицетов. Такие же актиномицеты наблюдались мною на препаратах из камер с цветами *Sedum oppositifolium* (сем. толстянковых), которые совсем не имеют запаха.

Вещества, выделяемые цветами различных растений, не только отличаются друг от друга по своей химической природе, но, повидимому, в некоторых случаях имеют и довольно сложный состав. Об этом свидетельствует разнообразие питающихся этими веществами микроорганизмов и бурный рост их на препаратах. Во всяком случае можно утверждать, что летучие органические экскреты цветущих растений часто обладают довольно высокими питательными качествами.

Сходные результаты были получены мною и в опытах с листьями, но только тех растений, у которых листья накапливают летучие продукты вторичного синтеза. Среди веществ, возникающих в процессе первичного синтеза—из углекислоты, воды и минеральных солей—,

летучих соединений, насколько мы знаем, не встречается. Особенно интенсивное развитие микроорганизмов, преимущественно бактерий, на препаратах наблюдалось под влиянием веществ, выделяемых хвоей сосны *Pinus silvestris*. Рисунок 4 может дать некоторое представление о результатах этого опыта.

Если у одного и того же растения способностью выделять летучие органические вещества наделены и цветы и листья, то химическая природа соединений, выделяемых теми и другими, насколько можно судить по данным, полученным мною в опыте с *Teucrium polium* (из сем. губоцветных), не одинакова. У этого растения цветущие побеги вызывают развитие бактерий, но если у них удалить цветы и оставить только зеленые листья, то на препаратах почвенной пыли развиваются почти исключительно актиномицеты.

Среди летучих органических веществ, выделяемых листьями, встречаются и такие, которые не усиливают, а задерживают развитие микроорганизмов. Такой результат наблюдался в опытах с листьями мяты *Mentha longifolia* и полыни *Artemisia absinthium*: на препаратах, помещенных в камеры с листьями этих растений, микрофлора была беднее, чем на контрольных, не получавших никакого дополнительного питания из воздуха.

Как было уже упомянуто, кроме цветов и листьев исследованию подвергались и различные другие органы высших растений. С полной достоверностью установлено выделение летучих органических соединений, пригодных для питания микроорганизмов, из прорастающих семян и из зрелых плодов (яблок). Повидимому, этой способностью наделены и корни многих растений. На данных, относящихся ко всем этим органам, я не буду здесь останавливаться (см. 4).

III

Перейдем теперь к некоторым выводам. На основании всех описанных здесь опытов можно считать установленным, что 1) различные органы зеленых растений (прорастающие семена, листья, цветы, плоды, клубни) выделяют в окружающую атмосферу разнообразные и довольно сложные летучие органические соединения; 2) эти фитогенные вещества являются постоянной, хотя количественно и незначительной, составной частью атмосферы в течение всего вегетационного периода—всюду, где на поверхности Земли имеется более или менее богатый растительный покров; 3) многие из этих веществ представляют собой хороший источник питания для самых разнообразных микроорганизмов и легко ими усваиваются прямо из воздуха, значительно усиливая их рост; и, наконец, 4) в некоторых более редких случаях фитогенные летучие органические вещества не только не усиливают рост микроорганизмов, а, наоборот, заметно тормозят его или даже совсем приостанавливают.

Приведенные выводы и, в особенности, последние два ставят перед нами вопрос о значении летучих органических выделений растительного мира для высших живых существ, в частности для человека.

Этот вопрос является вполне законным потому, что сравнительно-физиологические и биохимические исследования за последние два-три десятилетия обнаружили изумительное и глубокое сходство внутриклеточных процессов ассимиляции и диссимиляции у всех современных организмов, как бы далеко они ни отстояли друг от друга в систематическом и морфологическом отношении. Достаточно напомнить новейшие успехи в изучении химизма дыхания и брожения, механизма ферментативных явлений, химической природы и физиологической роли витаминов. Особенно много примеров физиологической и биохимической близости между организмами, наиболее отдаленными друг от друга по положению в системе, мы находим в современных работах по витаминам (5).

Обращаясь к интересующему нас вопросу, мы должны прежде всего иметь в виду, что многие выделяемые растительным миром летучие органические вещества являются хорошим источником питания не для одной какой-либо небольшой группы микробов-узких специалистов, как это наблюдается, напр., в отношении простейшего из углеводов—метана, а для большого числа самых разнообразных живых существ, относящихся к бактериям, актиномицетам и грибам.

Это обстоятельство, как было уже раньше указано, говорит о довольно высокой питательной ценности выделяемых в воздух веществ, а, следовательно, и о более или менее сложном химическом их составе.

Известно, что более сложные органические питательные вещества, как, напр., многие углеводы и аминокислоты, одинаково хорошо усваиваются огромным большинством ныне живущих на Земле организмов, начиная с бактерий и кончая человеком, и что в клетках всех живых существ эти соединения испытывают сходные превращения, как непосредственные участники столь же сходных по своему значению для организмов физиологических и биохимических процессов.

Опираясь на множество подобных примеров, мы можем со значительной долей вероятности заключить, что и фитогенные органические составные части атмосферы, усваиваемые разнообразными микроорганизмами, во многих случаях с такой же, если не большей, легкостью поглощаются и усваиваются клетками различных животных, в особенности тех их тканей, которые специально приспособлены к газообмену и находятся в постоянном контакте с воздухом, напр., клетками дыхательного эпителия.

Особенный интерес представляет вопрос о значении фитогенных органических веществ атмосферы для эпителия легочных альвеол, которые так часто становятся объектом нападения злейшего врага человечества—туберкулезной палочки. Ничтожное, в общем, количественное содержание этих веществ в воздухе и сезонный характер их появления в нем не дают еще нам права отрицать возможное серьезное значение их для жизнедеятельности клеток легочного эпителия и, в особенности, для увеличения его сопротивляемости инфекции.

Конечно, удельный вес всех этих соединений, как строитель-

ного или энергетического материала, в соответствии с их ничтожной концентрацией, должен быть признан исчезающе малым; но не исключена возможность, что некоторые из фитогенных органических частей атмосферы, будучи поглощены клетками легочной ткани, выполняют в ней, а может быть и в других тканях организма, функции дополнительных питательных веществ, или витаминов.¹

Припомним, что через легкие взрослого человека в течение суток проходит 3—4 кг воздуха. Следовательно, если поступающий в них воздух содержит на миллион частей всего только одну часть какого-нибудь хорошо поглощаемого клетками органического соединения, то суточное поступление его в организм составит 3—4 мг и, таким образом, достигнет величины, более чем достаточной для того, чтобы это вещество могло функционировать в качестве витамина.

Не противоречит нашей гипотезе и сезонность появления в атмосфере фитогенных веществ, так как все вообще витамины, получаемые животным организмом из растительного мира, по крайней мере в наших широтах, образуются зелеными растениями не круглый год, а только в течение более или менее короткого вегетационного периода. К тому же весной запасы их в атмосфере, несомненно, пополняются за счет улетучивания из почвы части образующихся там фитогенных органических соединений, особенно в теплые солнечные дни, когда почва хорошо прогревается. С другой стороны, осенью значительное количество разнообразных органических веществ поступает в воздух из отмирающих листьев и других растительных органов.

В пользу предположения, что некоторые из фитогенных органических составных частей атмосферы играют роль витаминов, можно привести несколько доводов.

1. Трудно допустить, чтобы организм животных и человека, находящийся в течение геологически длительных сроков в постоянном и энергичном обмене веществ с окружающей атмосферой, не вовлек в химизм своих физиологических процессов хотя бы некоторых из наиболее активных в химическом отношении фитогенных органических соединений, тем более, что эти соединения с правильной периодичностью из года в год появляются в атмосфере и, как мы теперь знаем, легко поглощаются и усваиваются протоплазмой.

Здесь открывалось широкое поле для деятельности естественно-го отбора, закономерно закрепляющего взаимодействие организма с химическими факторами среды во всех тех случаях, когда это взаимодействие приносит организму хотя бы незначительную пользу.

Невольно возникает вопрос, не являются ли приятные для нашего обоняния запахи различных цветущих растений или бодрящий смолистый аромат соснового леса своего рода физиологическими сигналами, указывающими на какое-то нами пока не осознанное благотворное

¹ Близкие в некоторых отношениях к витаминам фитогормоны не теряют своей физиологической активности, действуя на растения из воздуха, в виде паров.

влияние некоторых фитогенных веществ атмосферы на жизнедеятельность нашего организма.

2. О высокой физиологической и биохимической активности многих из выделяемых растениями летучих органических веществ говорят давно известные факты более или менее резкого неблагоприятного влияния их на организм человека в тех случаях, когда содержание их в окружающей атмосфере почему-либо поднимается значительно выше нормы. В особенности это относится к выделениям цветов. Жители городов и сел Армении избегают спать под орехом (*Juglans regia*) в виду вредного действия, оказываемого на организм человека продолжительным вдыханием ароматических веществ, выделяемых в воздух листьями этого дерева.

С проводимой здесь точки зрения все эти явления можно сравнить с гипervитаминозами.

Именно эти факты при сопоставлении их с многочисленными аналогичными данными, относящимися к водным растворам различных физиологически-активных веществ, дают нам право предполагать, что при нормальном незначительном содержании их в атмосфере те же летучие выделения растений должны оказывать стимулирующее влияние на некоторые внутриклеточные процессы, выступая таким образом уже в роли благоприятных для организма химических факторов.

3. Давно известен факт благотворного влияния на человеческий организм воздуха лесов (особенно хвойных), степей и вообще обширных пространств, покрытых разнообразной и богатой естественной растительностью, как фактора, предупреждающего заболевание легочным туберкулезом или содействующего его ликвидации в начальных стадиях болезни. Этот факт, до сих пор не находивший себе удовлетворительного объяснения, легче всего может быть понят в свете предположения о роли некоторых фитогенных органических веществ атмосферы, как необходимых для нашего организма (и для многих наземных животных) дополнительных питательных веществ, или витаминов.¹

С этой же точки зрения легко понять и более благоприятное действие сухого воздуха на слабые или больные легкие, так как чем суше воздух, тем больше он содержит фитогенных органических веществ. Осадки всех видов — дождь, туман, роса —, промывая воздух, освобождают его и от значительной части органических примесей. Кроме того, эти последние в сухую и жаркую погоду выделяются из растений, несомненно, в большем количестве, чем в сырую и холодную.

Не окажется ли, в конце концов, что одной из причин широкого распространения легочного туберкулеза является особого рода ави-

¹ Я не касаюсь здесь вопроса о тех фитогенных веществах атмосферы, которые задерживают рост микроорганизмов. Если они и имеют какое-либо физиологическое значение для человека и животных, то их роль, очевидно, совершенно иная. Возможно, что некоторые из них препятствуют развитию микробов на слизистой оболочке дыхательных путей и на эпителии легочных альвеол. Впрочем, не исключена возможность, что в очень слабых концентрациях и эти вещества действуют стимулирующе.

таминоз—авитаминоз легких, связанный с недостаточным содержанием в воздухе наших городов фитогенных органических веществ? И не придется ли современем включить в арсенал средств борьбы с этим серьезнейшим заболеванием кондиционирование воздуха жилых и рабочих (особенно школьных) помещений в отношении „воздушных витаминов“, а также индивидуальную их ингаляцию?

Не связано ли, наконец, и широкое распространение туберкулеза скота с прогрессирующим уменьшением площади естественных выпасов, с повсеместным переходом к стойловому содержанию домашних животных?

Вопрос о роли органических составных частей атмосферы в живой природе, конечно, не исчерпывается высказанными здесь соображениями. Выделяемые растениями летучие соединения, несомненно, в какой-то мере усваиваются и перерабатываются миром микроорганизмов, населяющих поверхностные слои почвы и естественные воды, куда эти вещества попадают вместе с атмосферными осадками. Не исключена возможность обратного поглощения их из воздуха и воды тканями самих высших растений: напр., вещества, выделяемые цветами, в некоторых случаях, быть может, усваиваются листьями и т. д. Какова бы ни была судьба всех этих соединений после поступления их в воздух, можно считать весьма вероятным, что они принимают то или иное участие в круговороте веществ биосферы.

Приведенный мною фактический материал и сделанные из него выводы нужно рассматривать только как предварительные данные, которые должны лечь в основу более глубокого изучения органических веществ атмосферы с химической, физиологической и медицинской точек зрения.

Академия Наук Арм. ССР

Сектор Микробиологии

ЛИТЕРАТУРА

1. Акад. Вернадский В. И.—О геологических оболочках Земли, как планеты. Изв. Акад. Наук СССР, Сер. геогр., 1942, стр. 251—262.
2. Холодный Н. Г.—Исследование микрофлоры почвы путем проращивания почвенной пыли. Микробиология, 1936, т. V, в. 2, стр. 159—166.
3. Cholodny N.—Bodenstaubkulturen und die Mikroflora des Bodens, Archiv f. Mikrobiologie, Bd 7, 1936, S. 286—296.
4. Холодный Н. Г.—О выделении летучих органических соединений живыми организмами и об усвоении их микробами почвы. Доклады АН СССР, т. XLI, № 29, стр. 416.
5. Холодный Н. Г.—Дарвинизм и эволюционная физиология. Изд. Арм. ФАН. 1943.

Ա. Կադ. Ն. Գ. Խոլոդնիյ

ԱՏՏՈՍՖԵՐԱՅԻ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԴԵՐԸ
ԿԵՆԴԱՆԻ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵԶ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հեղինակի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ծաղիկները, տերևները, ծրոզ սերմերը և բույսերի մյուս օրգանները օդի մեջ արտա-

դրում են բազմազան և բաժական բարդ ցնդող օրգանական միացություններ: Հողի փոշին մաքուր ապակու վրա խոնավ կամերայում ձկնցնելու մեթոդի միջոցով ապացուցված էր, որ այդ նյութերը հեշտությամբ կլանվում և յուրացվում են տարբեր միկրոօրգանիզմների — բակտերիաների, ակտինոմիցետների, սունկերի կողմից, զգալիորեն ուժեղացնելով նրանց աճը:

Հեղինակը ենթադրում է, որ բարձր կենդանիների և մարդու կյանքում բույսերի արտադրած ցնդող օրգանական նյութերը լուրջ դեր են խաղում, որպես լրացուցիչ սննդանյութեր, կամ վիտամիններ: Թոքերի ալվեոլների բջիջների կողմից կլանվելով, նրանք, հեղինակի կարծիքով, ուժեղացնում են այդ նյութավածքի դիմադրությունը ինֆեկցիաներին: Փշատերև անտառների և տափաստանների չոր օդի մեջ գոյություն ունեցող «օդային վիտամինների» մեծ քանակությամբ է նա բացատրում այդ օդի բարեբար ազդեցությունը թույլ և հիվանդ թոքերի վրա:

Սոսնավ օդը միշտ ավելի քիչ է պարունակում այդ նյութերից, որովհետև ընդ որ տեսակի մթնոլորտային տեղումները հեռացնում են օդից լուծվող օրգանական նյութերի զգալի մասը: Հեղինակը նշում է ատմոսֆերայի ֆիտոոգեն օրգանական նյութերի ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը քիմիական, ֆիզիոլոգիական և բժշկական տեսակետից:

N. G. Cholodny

Organic substances of the atmosphere and their rôle in the living nature

The author's investigations have demonstrated, that flowers, leaves, germinating seeds and other organs of the plants excrete into the atmosphere various and rather complex volatile organic substances. By germinating test (in the soil dust on the clean glass) it was found that many microorganisms—bacteria, Actinomycetes and Fungi—easily absorb and assimilate these substances. Consequently the growth of all these microorganisms on the glass surface was considerably increased, when in the surrounding air were present the above mentioned volatile plant excretions.

The author supposes that phytogenic substances of the atmosphere play an important rôle also in the life of higher animals, including the man, as additional nutritive materials or vitamins. The epithelial cells of the lung alveoles absorb these substances and hereby their resistance to various infections increases. The salutary effect of the dry air of pine forests and steppes on the weak and diseased lungs is explained by the relatively high concentration of „atmovitamines“ in the air of such localities. The moist air allways contains lesser quantity of these substances, because the atmospheric precipitations of all kinds dissolve and carry away a considerable part of them. The author thinks that the detailed study of phytogenic organic substances of the atmosphere from chemical, physiological and medical standpoints is necessary.

МИКРОБИОЛОГИЯ

Ф. Г. Саруханян

**Рост дрожжей из рода *Torulopsis*
на гидролизате соломы¹**

В последние годы в животноводческих хозяйствах начали применять дрожжевание кормов.

Заграницей дрожжи вводятся в кормовой рацион животных уже в течение нескольких десятков лет.

Гонкамп и Волград еще в 1905 году, на основании своих работ, пришли к убеждению, что по содержанию протеина дрожжи не уступают хорошему корму животного происхождения. Ценность дрожжей как корма еще больше увеличивается благодаря значительному содержанию в их клетках различных витаминов.

Работами Завадовского, Дьякова (1934—1937 гг.), а также ряда иностранных авторов (Горт, Ганджес и др.) было доказано наличие витамина D в облученных ультрафиолетовыми лучами дрожжах. Кроме того дрожжи содержат витамины комплекса B и другие. Особенно заметно сказывается благоприятное действие дрожжей в повышении яйценоскости у кур и отложения сала у свиней.

В некоторых районах СССР используются как корм дрожжи винокуренного, пивоваренного и хлебного производств.

По данным Дьякова, Попова и Клинга, различные дрожжи по химическому составу мало отличаются друг от друга.

Опыты по скормливанию дрожжеванного корма показали увеличение коэффициента переваримости у бычков и удоя у коров (работы Карапетяна и других авторов 1940—1942 гг.).

Для производства кормовых дрожжей необходима особая сырьевая база, так как меласса (отходы сахарного производства) служит сырьем для хлебных дрожжей. Возникла мысль об использовании гидролизата соломы, богатого пентозами.

Из литературных данных известно, что дрожжи, способные разлагать пентозу, встречаются редко. Один из таких видов удалось выделить Плевако из морских водорослей (в Мурманске). Выделенный грибок был отнесен к роду *Monilia* и назван *Monilia murganica*.

Средой для развития этих дрожжей являлись гидролизаты соломы. На этой базе и был построен первый в СССР опытный завод для производства кормовых дрожжей.

¹ В проведении экспериментальной части работы принимала участие лаборантка Р. Каримян.

Микробиологический сектор Биологического института Армянского филиала Академии Наук СССР поставил себе целью с 1940 г. изучить производство кормовых дрожжей из отходов сельского хозяйства и выделить такие штаммы дрожжей, которые могут утилизировать пентозы.

Выделение дрожжей

Для выделения дрожжей нами был использован хмель, растущий в диком виде в различных районах Армянской ССР.

Пробы хмеля доставлялись в лабораторию в августе—октябре месяцах в состоянии различной зрелости: в зеленом, золотисто-желтом и сухом виде, в стерильных мешках или банках. Предварительное выделение дрожжей производилось на сусло-агаре сначала из одной колонии, а затем и из одной клетки. Всего было выделено сто штаммов дрожжей, но из них оказались способными хорошо развиваться на гидролизате соломы только четыре штамма. Подробное описание хмелевых дрожжей можно найти в другой нашей работе („Дрожжи эпифитной микрофлоры хмеля различных районов Армянской ССР“. Микробиологический сборник Арм. ФАН, 1943 г.).

Одновременно были сделаны попытки выделения активных штаммов дрожжей из диких плодов: груш, яблок и дикорастущих ягод: ежевики, шиповника, клубники. Однако все выделенные штаммы оказались малоактивными в отношении утилизации пентоз.

Способность дрожжей расщеплять пентозы устанавливалась по сбраживанию ксилозы, с постепенным переходом к культивированию выделенных штаммов на соломенном гидролизат-агаре. Выделенные штаммы в основном относились к роду *Torulopsis*. На дрожжевом агаре с прибавлением 4% глюкозы и 1% пептона они в течение одного месяца образуют гигантские выпуклые колонии диаметром в 32—39 мм, в большинстве матовые. Края колоний волнистые, рост обильный; от центра колонии на один сантиметр по всей окружности отходят радиальные линии. Запах дрожжевой и хлебный.

Размер клеток: ширина 2,5—3,5 μ, длина 3,75 μ; клетки овальные. На жидких средах пленки не образуют. Сбраживают: ксилозу, глюкозу, левулозу, слабо—сахаразу и маннозу. Не сбраживают лактозу. Хорошо растут на сусло-агаре с сахаристостью 5% и на соломенном гидролизат-агаре с содержанием сахара около 1%. В жидких средах на гидролизате и пивном сусле образуют хлопья, постепенно оседающие и образующие на дне колбы густой осадок.

Получение гидролизата соломы

Гидролизат соломы готовился в основном по методу Н. Д. Прянишникова и Машевицкой, но с некоторыми изменениями. Солома подвергалась гидролизу при различном содержании воды и при разных концентрациях серной кислоты. Продолжительность гидролиза

и величина автоклавного давления также были неодинаковы. Полученные данные сведены в табл. 1.

Таблица 1

Гидролиз соломы в автоклаве

№№ пп	Отношение колич. соломы и воды	% сер- ной кислоты	Продолжит. гидролиза в минутах	Давление в автоклаве	% сахара
1	1 : 15	0,5	30	2	1,012
2	1 : 15	0,5	"	1	0,55
3	1 : 15	0,25	"	2	0,25
4	1 : 15	0,25	"	1	0,34
5	1 : 20	0,5	"	2	0,9
6	1 : 20	0,5	"	1	0,32
7	1 : 20	0,25	"	1	0,13
8	1 : 20	0,25	"	2	0,22

Приведенные данные показывают, что наиболее выгодными для развития дрожжей являются варианты 1 и 5.

Одновременно были поставлены опыты по получению гидролизата без применения повышенного давления, путем обработки соломы текучим паром (см. табл. 2).

Таблица 2

Гидролиз соломы текучим паром

№№ пп	Отношение колич. соломы и воды	Продолжитель- ность гидролиза в часах	% серной кислоты	% сахара.
1	1 : 15	1	0,5	0,4
2	"	2	"	0,5
3	"	3	"	0,512
4	"	4	"	0,55
5	"	5	"	0,6

Как видно из табл. 2, при этом методе гидролиза образование сахара происходит очень медленно и содержание его не превосходит 0,6%. Кроме того наблюдалось значительное уменьшение количества жидкости вследствие испарения воды. Поэтому в дальнейших наших работах мы отказались от этого метода.

В основном получение гидролизата соломы заключалось в следующем: нарезанная на 1—3 см солома обливалась 0,5% серной кислотой в двадцатикратном отношении к весу соломы, гидролизовалась в автоклаве при давлении 2 атмосфер в течение 30 минут. Затем горячий гидролизат подвергался двукратному фильтрованию через Бюхнеровскую воронку при сильном притоке воздуха—для разрушения фурурола, минимальные дозы которого вредно отражаются на развитии дрожжей. После фильтрации гидролизат нейтрализовался 10% аммиаком до появления хлопьев и потемнения жидкости. pH среды к этому времени достигало 5,6. Для освобождения жидкости от осадка производилось вторичное фильтрование через Бюхнеровскую воронку при притоке воздуха. Затем к гидролизату прибавлялось 0,1% суперфосфата, после растворения которого жидкость еще раз фильтровалась и, наконец, подвергалась стерилизации при $\frac{1}{2}$ атмосферы (показание манометра) в течение 20 минут.

В производственных условиях гидролизат не стерилизуется, а непосредственно после охлаждения до 30° пускается в производство. Для просветления гидролизат должен быть пропущен через фильтр, состоящий из торфа и активированного угля.

Для обеспечения дрожжей азотистым питанием мы использовали сернокислый аммоний, образующийся в растворе при нейтрализации гидролизата аммиаком. Источником фосфора служил добавляемый нами суперфосфат.

Машевицкая в качестве источника фосфорного питания кормовых дрожжей применяла фосфоритную муку, через слой которой пропускался гидролизат, после чего он не подвергался никакой дальнейшей обработке. Таким же образом может быть приготовлен гидролизат с применением суперфосфата—для производства кормовых дрожжей рода *Torulopsis*.

Рост дрожжей на гидролизате соломы

Для сравнительного изучения выделенных нами штаммов дрожжей на различных средах нами были поставлены опыты в дрекслеях с продуванием воздуха через стеклянные барбатеры по нижеприводимой схеме с определением процента сахара по методу Бертрана в гидролизате соломы до и после развития дрожжей, изменения РН среды и учета количества получаемых дрожжей в граммах (см. табл. 3).

Таблица 3

Развитие дрожжей на различных средах

№ пп.	Среды	Колич. среды	РН		% сахара		Дрожжи	
			Начальное	Конеч.	Нач.	Кон.	в граммах	в % к исход. сахару
1	Гидролизат соломы	200 см ³	5,6	6	1,6	0,57	6,1	190,6
2	Гидролизат, разбавленный водой на 50%	"	5,6	6	0,8	0,08	3,4	212,6
3	Пивное сусло	"	5,6	6	5,0	4,0	3,9	39,0
4	Пивное сусло 50% гидролизат соломы	"	5,6	6	2,9	2,4	3,3	156,8
5	Вода + 1% глюкозы + 0% суперфосфат + 0.1% сернокислый аммоний	"	5,6	6	1,0	0,5	2,4	120

Культура дрожжей *Torulopsis*, выращенных в пробирке на сусло-агаре (двухдневная культура), переносилась в колбочки, содержащие по 25 см³ среды, которая через 24 ч. переливалась в колбы, со-

державшие по 50 см³ той же среды. Еще через 24 часа жидкость переливали в склянки Дрекслея, содержавшие 125 см³ того же питательного раствора, в котором дрожжи и развивались в течение 12 часов при температуре 30°C и в условиях аэрации. Полученные дрожжи осаждались на электрической центрифуге и обезвоживались на неглазированных тарелках.

Данные этих опытов показывают, что выделенный нами с хмеля штамм *Torulopsis* лучше использует ксилозу гидролизата соломы, чем мальтозу пивного сусла или глюкозу искусственной среды.

Влажность дрожжей во всех случаях составляла 73—75%. Цвет получаемой дрожжевой массы в большинстве случаев был серый различных оттенков. В продолжение опыта два варианта были подвергнуты микроскопическому анализу с целью установления моментов наибольшего и наименьшего почкования дрожжевых клеток. Учет проводился через 2, 4, 6, 12 и 24 часа с начала развития. Полученные данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

*Учет почкования дрожжевых клеток
(количество дрож. клеток в 1 см³ в миллионах).*

№ пп	Среда	Через 2 часа			Через 4 часа			Через 6 час.			Через 12 час.			Через 24 час.		
		Всего дрож.	Почк.	% почк.	Всего дрож.	Почк.	% почк.	Всего дрож.	Почк.	% почк.	Всего дрож.	Почк.	% почк.	Всего дрож.	Почк.	% почк.
1	Гидролизат соломы + 0,1% суперфосфата	—	—	—	22	10	45,4	54	26	48	70	35	50	90	20	20,9
2	Гидролизат соломы + 50% воды	8	2	25	24	9	37,4	29	13	44,8	50	30	60	68	92	17,6

Приведенные в таблице данные показывают, что в основном усиленное почкование дрожжей происходит в течение первых 12 часов, после чего процесс развития замедляется. Усиленное образование вакуолей наблюдается через 24 часа.

Нами были поставлены также опыты дрожжевания смеси отрубей с гидролизатом соломы (см. табл. 5 на стр. 48).

Данные анализов показывают, что наилучшее развитие дрожжей по сравнению с контрольным вариантом наблюдается при прибавлении 0,5% отрубей в виде болтушки. В этом случае выход дрожжей по отношению к исходному количеству сахара в контрольном опыте составляет 188,4%, а в опыте с 0,5% отрубей—288%. Однако дрожжи в опыте с прибавлением 0,5% отрубей получались слизистые и медленно прессовались, вследствие чего могло иметь место загряз-

Таблица 5

*Размножение дрожжей на гидролизате соломы
с отрубями¹*

№ пп	Среда	Колич. гидро- лизата	Р Н		‰ сахара		Дрожжи	
			Нач.	Кон.	Нач.	Кон.	в грам.	в ‰ к исходн. сахару.
1	Гидролизат +5‰ отрубей	200см ³	5,6	6,5	0,9	0,34	4,4	222
2	Гидролизат +1,5‰ отрубей	"	—	4,2	1,8	0,47	5,3	147,2
3	Гидролизат +0,5‰ отр.	"	5,5	6	1,3	0,9	1,9	58,4
4	Гидролизат +0,5‰ отр. в виде бол- тушки	"	5,5	6	1,3	0,2	7,5	288
5	Гидролизат +0,1‰ супер- фосфата	"	5,5	6	1,3	0,84	4,9	188,4

Таблица 6

Влияние различных доз суперфосфата на развитие дрожжей

№ пп	Среда	Колич. среды	Р Н		‰ сахара		Дрожжи	
			Нач.	Кон.	Нач.	Кон.	в грам- мах	в ‰ к исх. сахару
1	Гидролизат соломы + 1‰ суперфос- фата	200см ³	5,5	6	1,3	0,9	3	115,3
2	Гидролизат соломы + 0,5‰ супер- фосфата	200см ³	5,5	6	1,3	0,42	4	153,8
3	Гидролизат соломы + 0,1‰ супер- фосфата	200см ³	5,5	6,5	1,3	0,42	6,7	257,6

нение другими микроорганизмами. Прибавление же 1,5‰ и 5% отрубей дает сравнительно лучший выход дрожжей, но зато дрожжи получаются слизистые и темного цвета.

С целью выяснения влияния вносимого количества фосфата на

¹ Количество дрожжей указано за вычетом количества прибавленных отрубей.

Таблица 7

Развитие дрожжей в 4-литровом медном чане

№ пп.	Среда	Колич. гидролизата в литрах	Р Н		‰ сахара		Дрожжи		‰ протенна в абсол. су- хом веще- стве.
			Нач.	Кон.	Нач.	Кон.	в грам.	в ‰ к исх. са- хару	
1	Гидролизат соломы с до- бавлением 0,1‰ супер- фосфата	4	5,6	6	1,4	0,69	80	142,8	41
2	Гидролизат соломы, раз- бавл. на 50‰ водой + 0,1‰ суперфос- фата	4	5,6	6	0,7	0,27	50	178,4	—
3	Гидролизат соломы + 5‰ фильтрата отрубей + хмелевой отвар	4	5,6	6,1	1,5	0,44	101	168,2	27,65
4	Гидролизат соломы + 0,5‰ отру- бей в виде болтушки + хмелевой отвар	4	5,6	5,8	1,4	0,17	137	208,8	29,3
5	Гидролизат соломы + 0,1‰ супер- фосфата с продувани- ем кислоро- да из бал- лона	4	5,6	6	1,4	0,58	75	133,9	42,57

развитие дрожжей нами была проведена работа по получению дрожжей с применением 0,1, 0,5 и 1% суперфосфата (табл. 6).

Результаты опытов показывают, что применение суперфосфата, как источника фосфора для дрожжей, дает тем лучшие результаты, чем меньше внесено его в питательную среду (в пределах от 1% до 0,1‰). Применение повышенных доз суперфосфата тормозит развитие дрожжей.

С целью приближения к производственным условиям нами были поставлены опыты получения кормовых дрожжей рода *Torulopsis* в 4-литровом медном чане, причем аэрация происходила через барбаты. В основу опыта была положена схема получения дрожжей

в дрекделях, описанная выше. Продувание воздуха проводилось в течение 30 часов при 30°C. Питательный раствор приливался порциями: в начале опыта 1л, через 6 ч. еще 1л, через следующие 12 часов 1л и еще через 24 ч. 1л.

В одном из вариантов опыта вместо атмосферного воздуха (через воздуходувку) в питательный раствор вводился чистый кислород (из кислородного баллона). В других вариантах для усиления развития дрожжей к питательной среде прибавлялся хмель, а также отруби.

Результаты всех этих опытов сведены в табл. 7 (стр. 49).

Как в лабораторных, так и полупроизводственных условиях варианты с применением отрубей (в виде болтушки) и хмеля дали наибольший выход дрожжей, но содержание протеина в абсолютно сухом веществе дрожжей, приготовленных на отрубях, составляет 27,65%, в то время как на питательной среде с суперфосфатом оно доходит до 41%. Такое же явление мы наблюдаем при применении хмеля с отрубями: несмотря на высокий процент выхода дрожжей (208, 8), содержание протеина составляет всего 29,3%.

Выход дрожжей и содержание протеина при применении чистого кислорода не выше, чем в аналогичном опыте с продуванием воздуха. Поэтому наиболее целесообразно в производственных условиях проводить просто продувание воздуха.

За ряд ценных советов в процессе оформления этой работы приношу свою благодарность акад. Н. Г. Холодному.

В ы в о д ы

1. Дрожжи *Torulopsis*, выделенные из эпифитной микрофлоры хмеля, могут утилизировать пентозы и служить материалом для производства кормовых дрожжей на сельскохозяйственных отходах.

2. Наилучшим методом гидролиза соломы является нагревание ее в автоклаве под давлением 2 ат при отношении (по весу) соломы к воде 1:20 и при применении 0,5% серной кислоты.

3. Нейтрализация гидролизата 10% аммиаком при наличии серной кислоты в среде дает достаточное количество сернокислого аммония для развития дрожжей.

4. Хорошим источником фосфора при производстве дрожжей на гидролизате соломы может служить суперфосфат, прибавляемый в количестве 0,1%.

5. Наибольший выход дрожжей (по отношению к исходному количеству сахара) получается при использовании гидролизата соломы с нейтрализацией среды и с прибавлением 0,1% суперфосфата.

6. Применение отрубей и хмеля хотя и увеличивает выход дрожжей в количественном отношении, но одновременно снижает их качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров С. А.—Питательные достоинства сушеных кормовых дрожжей для молодняка крупного рогатого скота. Записки Детскосельской Зоолаб. 1934 г., вып. 10.
2. Астахова И. П. и Платонова В. Н.—Влияние фурфурола на дрожжи в связи с культивированием их на гидролизатах с.-х. отходов. Сборник Ц. Н. И. Л. Б. П., 1939 г.
3. Гивартовский Р. В.—Производство пекарских дрожжей на гидролизатах соломы. Сборник Ц. Н. И. Л. Б. П. 1939 г.
4. Его-же—Сырье для переработки на этиловый спирт и дрожжи. Микробиология, т. 8, вып. 3—4, 1939 г.
5. Гивартовский Р. В., Лебедева И. и Козлова А. В.—Производство кормовых дрожжей на культуре „Торула Латвика“. Сборник Ц. Н. И. Л. Б. П., 1935 г.
6. Дьяков М. И.—Записки Детскосельской Зоотехнической лаборатории. Вып. 10, 1934 г.
7. Захаров И. П., Коновалов С. А. и Кинзбургская Ф. М.—Вопросы азотистого питания дрожжей. Микробиология, т. 7, вып. 5, 1938 г.
8. Завадовский М. М.—Облученные дрожжи как кормовой фактор в животноводстве. Кормление и подготовка кормов к скармливанию. Вып. 28, часть 4. 1937 г.
9. Журавлев М. И.—Облученные солнцем дрожжи как источник витамина D. Журнал Проблемы Животн. № 8, 1936 г.
10. Клинг М.—Кормовые средства. 1939 г.
11. Комарова Л. И.—Смешанные культуры дрожжей. Микробиология, т. 9, вып. 6, 1940 г.
12. Ленский—Облученные дрожжи в птицеводстве. 1935 г.
13. Луи Пастер—Исследование о брожениях. 1927 г.
14. Людянов А. В., Попандопуло П. Х., Соколова Л. М.—Кормовая ценность дрожжей, выращенных на гидролизатах растительных отходов. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 9, 1939 г.
15. Малченко А. Л., Ясинский и Гольдфарб Р. И.—Химико-технический и микробиологический контроль бродильных производств. 1937 г.
16. Машевицкая С. Г.—Нейтрализация и очистка гидролизата соломы в целях подготовки его для выращивания кормовых дрожжей. Журнал прикладной химии. 1939 г.
17. Плевако Ч. А.—Получение кормовых дрожжей на гидролизатах сельскохозяйственных отходов. 1940 г.
18. Прянишников Н. Д. и Машевицкая С. Г.—Гидролиз соломы с целью выращивания на гидролизатах кормовых дрожжей. Успехи Зоотехнических наук, т. 1, вып. 1, 1935 г.
19. Шарков В. И.—Гидролиз древесины.
20. Lodder J.—Die anaskosporogenen Hefen. II Teil. Amsterdam 1934.
21. Fingerling u. Honcamp—Holzzuckerhefe als Fittermittel—Landwirtsch. versuchstation, Heft 5—6, 1934
22. Fred E., Peterson W. J.—Biol. chem. № 42—1920.
23. Каранетян С. К. и другие—Влияние дрожжевания соломы на повышение продуктивности животных. Микробиологический сборник АрмФАН, 1943 г.

ЗООЛОГИЯ

Т. М. Соснихина

Грызуны города Лениакана

Эпидемиологическое и вредное хозяйственное значение грызунов в таком городе, как Лениакан, очевидно и не нуждается в пояснении. В связи с этим Зоологическим сектором Биологического института Арм. ФАН (теперь Зоологический институт Академии Наук Армянской ССР) было предпринято обследование этого города на грызунов. Работа производилась с целью выяснения их видового состава, распространения по городу и отчасти биологии—динамики размножения, половых и возрастных соотношений в популяции, а кроме того и зараженности их экто- и эндо-паразитами.

В течение 1943 года было совершено 3 поездки в следующие сроки: 15—19/II; 21—29/IV и 24—29/VIII, охватившие таким образом три сезона: зимний, весенний и летний. Общее руководство работой осуществлялось М. В. Шидловским.

Для обследования город был разделен на 4 участка: северный, южный, восточный и западный. В течение одной поездки проводилось по 8 экскурсий, каждый раз охватывавших новые пункты в городе. Всего было обследовано 24 пункта, на которых расставлялось стандартное число капканов—40 штук разных типов, при постоянном соотношении между ними, с приманкой из свежего печеного хлеба. При расстановке капканов старались использовать одновременно несколько местообитаний грызунов, отличающихся по экологическому характеру. Это было сделано для сравнения заселенности грызунами сходных микростаций в различных участках города и различных микростаций в пределах одного участка.

За время обследования было обнаружено три вида грызунов: крыса серая *Rattus norvegicus* Berk., мышь домовая *Mus musculus musculus* L. и хомячек серый *Cricetulus migratorius pulcher* Ogn., всего 117 экземпляров. Ниже приводим данные по отдельным видам.

Крыса серая, Rattus norvegicus Berk.

В г. Лениакане добыто крыс 31 экземпляр, что составляет 26,5% общего улова грызунов. Максимум попадания был в весеннюю поездку—45% общего количества пойманных крыс. При этом весной и летом преобладали самцы (больше 60%), зимой же соотношение полов было одинаковое. За время обследования зарегистрировано 3 случая беременности в следующие сроки (табл. 1):

Таблица 1

Дата	Самки		Эмбрионы	
	Длина тела в мм	Вес в г	Число	Раз- меры в мм
18-II	203,0	337,0	5	37,0
22-IV	220,0	306,0	9	10,5
28-IV	242,0	389,0	5	8,5

Добытые зимой экземпляры все были взрослыми особями; весной молодые составляли 25% улова и летом молодых было 12,5%.

Окраска крыс довольно однообразна. Половина добытых экземпляров имеет бурый верх и пепельно-серый низ, у остальных бурая окраска верха приобретает сероватый, черноватый или рыжеватый оттенки. Меланисты, встречающиеся нередко в Ереване (Шидловский и Соснихина, 4), не обнаружены.

Размеры: длина тела $M=203,5$ (250—150); длина хвоста $M=167$ (202—112); высота уха $M=19,5$ (23—17); длина задней ступни $M=39,8$ (48—34); вес тушки достигает в максимуме 408 г.

Площадь, занимаемая серой крысой, составляет 58,3% всей территории города, если принять, что площадь заселения данным видом будет соответствовать отношению числа пунктов, в которых был пойман данный вид, к общему числу обследованных пунктов в городе (в нашей работе—24).

Крысы заселяют преимущественно северную часть города. В южной половине они были зарегистрированы нами только на окраине города, в районе хлебозавода и затем в небольшом количестве на участке около базара, где находятся столовые с продуктовыми складами.

Такова же степень заселенности ими жилых помещений на восточной окраине города. Несколько ниже она в окрестностях вокзала и на обследованных участках 16-ой улицы.

Местообитания крыс по экологическому характеру несколько различны, и мы объединяем их в 12 микростаций, приведенных в табл. 4. Как показывает эта таблица, серые крысы в наибольшем количестве были зарегистрированы в помещениях для животных, что подтверждается и данными Н. К. Верещагина (2), затем в продуктовых складах, кухнях и кладовых жилых домов, в кожевенных складах. Не были обнаружены они нами в микростациях: курятники, служебные помещения и лаборатории. В незначительном числе были пойманы в жилых комнатах и медицинских учреждениях.

Мышь домовая, Mus musculus musculus L.

За период обследования поймано 55 экземпляров мышей—47,0% общего улова грызунов. В большем количестве они добывались зимой и весной—улов каждого из этих сезонов составлял 37,5%.

Зимой среди добытых мышей преобладали самцы—их было в полтора раза больше, чем самок, но при подсчетах данных за все время обследования число самцов и самок стало почти одинаковым. Случаи беременности наблюдались в следующие сроки (табл. 2):

Таблица 2

Д а т а	С а м к и		Эмбрионы	
	Длина тела в мм	Вес в г	Число	Раз- меры в мм
15-II	91,0	24,0	5	3,0
16-II	88,0	25,0	5	19,0
22-IV	71,2	17,0	4	19,3
25-VIII	71,5	13,0	4	8,5
26-VIII	76,4	14,0	7	4,0

Из мышей, пойманных зимой, молодые составляли всего 5,5%, весной их было 20% и в сборах летнего периода молодые отсутствовали.

Окраска добытых экземпляров следующая: верх имеет переходы от песчано-бурого до коричневого и землисто-бурого, низ от дымчато-серого до пепельного. Среди них наблюдались случаи частичного альбинизма или пегости. Было зарегистрировано 5 экз. с белыми пятнами на груди, брюшке или на голове, что составляет 10% общего числа добытых мышей.

Размеры: длина тела $M=85,2$ (94,8—71,0); длина хвоста $M=88,5$ (105,5—68,0); высота уха $M=14,1$ (16,5—11,8); длина задней ступни $M=17,7$ (20,5—16,2); вес тушки до 25,5 г.

Мыши домовые, находясь в преобладающем числе по сравнению с другими видами грызунов, занимают 62,5% всей территории города. Отсутствовали они при наших выловах на южной окраине и в юго-западном участке города.

Мыши домовые, в отличие от других видов грызунов, были нами обнаружены во всех указанных в табл. 4 микростациях. В наибольшем количестве они были пойманы в кожаных складах. Второе место по заселенности ими занимают медицинские учреждения, затем курятники. Меньше всего их добыто в сараях, продуктовых складах, одноэтажных жилых постройках.

Серый хомячок, Cricetulus migratorius pulcher Ogn.

Серых хомячков всего нами добыто 31 экз., что составляет 26,5% всех пойманных грызунов. Максимум попадания (51,6%) падает на зиму. Половое соотношение в улове таково—зимой преобладали самки (61,5%), весной самцы (80%), в среднем же за весь период обследо-

вания число самцов и самок уравнивается. Беременных самок попадало очень мало, зарегистрировано всего 2 случая (табл. 3).

Таблица 3

Д а т а	С а м к и		Эмбрионы	
	Длина тела в мм	Вес в г	Число	Раз- меры в мм
19-II	110,0	53,0	7	13,7
25-VIII	108,5	43,0	6	4,0

Среди добытых зимой хомячков молодые составляли 30,8%, в весенних сборах встречались только взрослые особи и летом молодых было 40%.

Окраска меха почти однотипная—верх от рыжевато-серого до дымчато-серого, последний на боках приобретает слабый песчаный оттенок. Окраска низа от белесой до пепельно-серой и резко отграничена от более темно окрашенного верха.

Размеры: длина тела $M=102,0$ (111,5—90,7); длина хвоста $M=28,0$ (34,5—21,0); высота уха $M=18,0$ (19,5—17,0); длина задней ступни $M=16,3$ (17,4—15,8); вес тушки до 53,5 г.

Серые хомячки распространены по всему городу, исключая юго-восточную его окраину, и заселяют 62,5% всей площади города.

Местообитания их приурочены главным образом к микростациям с сухим микроклиматом. Как показывает табл. 4, максимум их попадания отмечен для курятников и жилых помещений многоэтажных построек. Затем по степени заселенности идут сараи, материальные склады. Не пойманы они нами в кухнях и кладовых многоэтажных построек, в кожаных складах, в служебных помещениях и лабораториях.

Экологический характер распределения грызунов по городу Ленинану

Распространение по городу и экологический характер местообитаний трех видов добытых грызунов не всегда совпадают. Подобно тому, как это было проведено в работе Шидловского и Соснихиной (4), местообитания по сходству экологических условий (объектов питания, микроклимату) мы объединяем в 12 микростаций, указанных в табл. 4. В связи с тем, что на каждую микростацию приходится неодинаковое число ловушко-дней, мы берем взвешенные или „нивелированные“ (Шидловский) значения уловов. Для этого приводим полученные нами цифры уловов по каждой микростации к 1000 ловушко-дней. Число грызунов, которые должны были бы быть пойманы в каждой микростации за 1000 ловушко-дней, бу-

дет равно $n_1 = \frac{n \cdot 1000}{a}$, где „n“ — фактически добытое число грызунов, „a“ — фактическое число ловушко-дней.

Затем вычисляем процентные соотношения по микростациям этих взвешенных цифр по каждому виду грызунов отдельно и по их комплексу.

Таблица 4

*Распределение грызунов по микростациям
(Процентные отношения взвешенных данных)*

	М и к р о с т а ц и и	К-во ловушко- дней	Крыса серая	Мышь домо- вая	Хомячек серый	Комплекс грызунов
1	Жилые помещ. одноэтажн. постр.	245	1,56	4,70	8,03	4,67
2	Кухни, кладовые . . .	122	12,70	4,30	8,90	7,62
3	Жилые помещ. многоэтажн. .	42	4,70	7,54	20,82	9,96
4	Кухни, кладовые . . .	27	14,45	7,75	—	7,67
5	С а р а и	47	8,20	2,20	13,06	6,53
6	Помещения для животных	23	25,39	4,50	9,33	11,20
7	Курытники	20	—	10,47	21,69	10,37
8	Склады продуктовые	118	16,60	3,56	1,74	6,59
9	Склады материалыные и мастерские	84	2,34	7,54	10,41	6,85
10	Склады кожевенные	17	11,52	24,61	—	15,25
11	Служебн. помещ., лаборатории	55	—	5,76	—	2,86
12	Медицинские учреждения	80	2,54	17,07	5,42	10,43
			100,0	100,0	100,0	100,0

Как показывает табл. 4, по городу Ленинакану наибольшая плотность заселения комплексом грызунов падает на кожевенные склады, главным образом склады готовой обуви. На втором месте находятся помещения для животных: конюшни, коровники, свинарники, затем курятники. Почти такова же степень заселенности таких микростаций, как медицинские учреждения, затем жилые помещения многоэтажных построек. На третьем месте будут кухни, кладовые, чуланы одноэтажных и многоэтажных построек, сараи и склады материалыные мастерские, куда относим магазины галантерейные, мебельные, скобяные, кузницы, цеха и склады швейной и трикотажной фабрик, наборные и печатные цеха типографий. Меньше всего встречено грызунов в микростациях: жилых помещениях одноэтажных построек, служебных помещениях учреждений и в лабораториях.

Незначительный процент попадания в капканы в продуктовых складах мышей домовых и серых хомячков, повидимому, объясняется непривлекательностью нашей приманки (свежий печеный хлеб) по сравнению с находящимися там продуктами, так как в складах мы нередко находили признаки присутствия этих грызунов в виде их экскрементов. Сравнительно хорошая попадаемость крыс объясняется тем, что они обычно идут не на приманку, а попадают в капканы, расставленные около отверстий нор.

Кроме перечисленных в табл. 4 микростаций, ставились капканы еще в следующих: книжные магазины, подвалы жилых домов, уборные, огороды, но в них грызуны не были пойманы, поэтому эти микростанции не включены в таблицу.

Грызуны заселяют 91,6% всей территории города (из 24 обследованных пунктов они обнаружены в 22). Менее всего их встречено в юго-западном участке, где зарегистрированы только серые хомячки. Этот участок расположен на небольшой возвышенности и при землетрясении 1926 г. подвергался наибольшему разрушению.

В настоящее время в Ленинанкане отсутствует лесная мышь *Sylvimus sylvaticus* L., что подтверждается данными Ленинанканской Туляремийной станции. По М. В. Шидловскому, *Sylvimus sylvaticus* L. в 1919—21 годах конкурировала по численности с серым хомячком, сохранившимся в этом комплексе по настоящее время. Это явление находится, повидимому, в связи с изменением типа коммунального строительства города, так как теперь Ленинанкан застроен в основном каменными постройками и еще мало озеленен.

В условиях Ленинанкана размножение крысы серой, мыши домовой и серого хомячка происходит главным образом весной и летом. Материала по генеративному состоянию грызунов, добытого нами, для окончательного ответа на этот вопрос недостаточно. Данные по размножению грызунов в Ереване в 1941—1942 годах (Шидловский и Соснихина, 4) показывают, что в условиях значительно более теплого климата размножение грызунов в городе происходит в течение всего года, или (для серой крысы) с исключением только наиболее холодного периода—января, февраля.

В ы в о ы

1. В городе Ленинанкане нами обнаружено три вида грызунов: крыса серая *Rattus norvegicus* Berk., мышь домовая *Mus musculus musculus* L. и серый хомячек *Cricetulus migratorius pulcher* Ogn.

2. Серые крысы встречаются главным образом в микростациях с влажным микроклиматом или обилием корма.

3. Мыши домовые обладают наибольшей экологической валентностью среди грызунов города и встречаются во всех микростациях, где производился вылов.

4. Серые хомячки в большинстве случаев приурочены к более

сухим микростациям, более соответствующим их первоначальным степным и полупустынным местообитаниям.

5. Наиболее заселенными грызунами микростациями являются: коженные склады, помещения для животных и курятники. Им несколько уступают по численности грызунов жилые помещения и медицинские учреждения.

6. Размножение грызунов в Ленинакане по данным, которые можно считать только предварительными, происходит главным образом весной и летом.

Академия Наук Арм. ССР
Зоологический институт

ЛИТЕРАТУРА

1. Аргиропуло А. И.—Сем. Muridae, Мыши. Фауна СССР, № 21. Млекопитающие, III, 5, стр. 6—170, 1940.
2. Верещагин Н. К.—Домовые грызуны в Азербайджане и меры борьбы с ними. Баку, стр. 38, 1942.
3. Шидловский М. В.—Определитель грызунов Грузии и сопредельных стран. Тбилиси, стр. 55, 1941.
4. Шидловский М. В. и Соснихина Т. М.—Грызуны города Еревана. Зоологический сборник III, Ереван (в печати), 1944.

Թ. Մ. Սահյան

ԼԵՆԻՆԱԿԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ԿՐԾՈՂՆԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Էպիդեմիոլոգիական և տնտեսական տեսակետից կրծողների փաստապարհը նշանակությունը այնպիսի քաղաքներում, ինչպիսին Լենինականն է, այնքան պարզ է, որ կարիք չունի բացատրություն. այդ կապակցությամբ էլ Գիտությունների Ակադեմիայի Հայկական ֆիլիալի Բիոլոգիական ինստիտուտի Զոոլոգիական սեկտորի (ներկայիս ՀՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի Զոոլոգիական ինստիտուտի) կողմից ձեռնարկվել է այդ քաղաքի կրծողների հետազոտությունը: Աշխատանքը տարված է այն նպատակով, որ պարզվի կրծողների տեսակային կազմը, նրանց տարածումը քաղաքում և մասամբ նրանց բազմացման բիոլոգիան, զինամիկան, սեռական և հասակային հարաբերությունը պոպուլացիայի մեջ և բացի դրանից նրանց վարակածությունը էկտո- և էնդո-պարազիտներով:

1943 թ. ընթացքում մատերիալ հավաքելու համար էքսպեդիցիան Լենինականում աշխատել է 3 անգամ հետևյալ ժամկետներում՝ 15—19/II, 21—29/IV և 24—29/VIII, այդպիսով ընդգրկվել է երեք սեզոն՝ ձմռան, գարնանային և ամառային:

Մեր կողմից Լենինական քաղաքում հայտարարվել են 3 տեսակ կրծողներ. մոխրագույն առնետը (*Rattus norvegicus* Berk.), տնային մուկը (*Mus musculus musculus* L.) և մոխրագույն համատերիկը (*Cricetulus migratorius pulcher* Ogn.).

Մոխրագույն առնետները բռնված են զլխավորապես խոնավ միկրոկլիմա կամ առատ կեր ունեցող միկրոստացիաներում. տնային մկները քա-

ղաքի կրծողների մեջ ամենից ավելի մեծ էկոլոգիական վալենտականություն ունեն և պատահում են բոլոր միկրոստացիաներում, որտեղ որս է կատարված:

Մոխրագույն համասերիկները մեծ մասամբ հարմարված են ավելի չոր միկրոստացիաներին, որը ավելի է համապատասխան նրանց նախնական տափաստանային և կիսատափաստանային պայմաններին:

Կրծողներով համեմատաբար հարուստ բնակված միկրոստացիաներ են հանդիսանում՝ կաշվի պահեստները, կենդանանոցները և հավանոցները. կրծողների խտությունը տեսակետից զրանց մի քիչ զիջում են բնակելի շինությունները և բժշկական հիմնարկները:

Կրծողների բազմացումը Անիսական քաղաքում, ըստ նախնական տվյալների տեղի, է ունենում գլխավորապես զարնանը և ամառը:

T. M. Sosnikhina

Rodents of Leninakan

S u m m a r y

The epidemiological and harmful economic importance of rodents in a city like Leninakan is quite obvious and does not require any elucidation. In connection with this the Zoological section of the Biological Institute of Armenian Branch of Academy of Sciences (now Zoological Institute of the Academy of Sciences of Armenian SSR) has undertaken the investigation of the rodents of this city. The work was carried on with the purpose of establishing the species, their distribution in the city and partly the rate of their reproduction, as well as the sexual and age correlations in the population, and their infestation with ecto and endo-parasites.

In the course of 1943 three expeditions were organised dating: 15—19/II, 21—29/IV and 24—29/VIII, thus embracing three seasons: winter, spring, and summer.

The following three species of rodents have been found in Leninakan: grey rat *Rattus norvegicus* Berk., house mouse *Mus musculus musculus* L. and grey hamster *Cricetulus migratorius pulcher* Ogn.

The grey rats occur mainly at microstations with humid microclimate or abundance of food.

The house mouse possesses the highest ecological valency among the rodents of the city and occurred at all microstations where catching was made.

The grey hamsters in most cases are found to be confined to more dry microstations, which correspond more to their original abodes, i. e. steppes and semi-deserts.

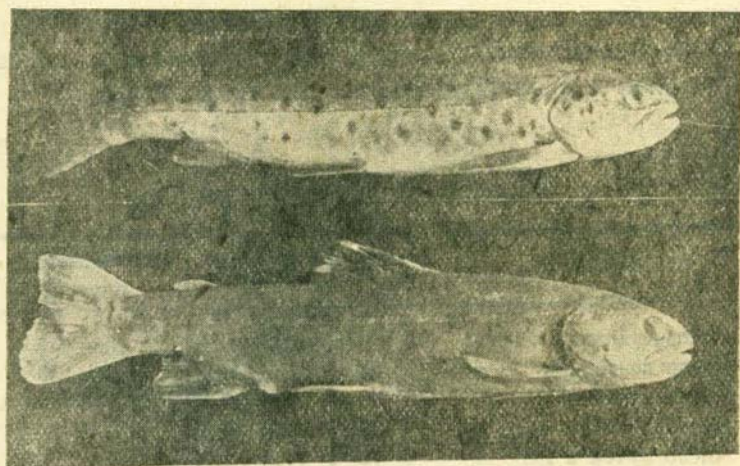
The microstations most densely inhabited by rodents are: ten-yards, buildings, for animals and hen roosts. Somewhat less densely populated are inhabitable dwellings and medical establishments.

According to the data, which are to be taken as preliminary, the reproduction of rodents in Leninakan proceeds chiefly in spring and summer.

В. И. Владимиров

**Речная форма севанской форели—*Salmo ischchan*
gegarkuni Kessler morpha *alabalach* nova**

Занимаясь в 1936 году изучением биологии молоди севанских форелей, размножающихся в притоках озера, мы обнаружили новую форму форели, свойственную только лишь притокам Севана и называемую по-местному алабалахом. До 1936 года авторы ошибочно принимали эту форель за молодь севанских форелей, еще неуспев-



Вверху: гегаркуни *Salmo ischchan gegarkuni* Kessl.

Неполовозрелый, дл. 25 см.

Внизу: алабалах *Salmo ischchan gegarkuni* Kessl.

morpha *alabalach* nova. Половозрелая самка, дл. 26 см.

шую спуститься в озеро (Фортунов, 9; Арнольди, 1; Дятлов, 6; Тихий, 8). Предварительное описание алабалаха по небольшому количеству экземпляров нами было дано попутно в работе „К изучению биологии молоди и размножения форели—гегаркуни“ (3). Более мно-

гочисленные сборы последующих лет позволяют уточнить и расширить наши сведения об этой форели и сделать окончательное заключение о ее обособленности от севанских форелей.

Нами изучался алабалах реки Гедак-булах. Всего за 1936—1938 годы было собрано 85 экземпляров размерами от 9,9 до 33,2 см. Сборы производились в период с июля по декабрь.

Признаки алабалаха. Характерной внешней особенностью алабалаха является пестрота его окраски.¹ Тело и спинной плавник его покрыты многочисленными черновато-бурыми и красными пятнами. Черновато-бурые пятна располагаются главным образом выше боковой линии, имеют более или менее овальную форму, причем овалы заметно располагаются поперек тела. У средних и крупных экземпляров диаметр этих пятен достигает 8—10 мм. Ниже боковой линии они имеются только в передней части тела. Черновато-бурые пятна имеются также на голове и жаберных крышках. Вдоль боковой линии ровной цепочкой располагаются обычно около 10 красных пятен. Имеются они и выше и ниже боковой линии, причем в передней части тела они в большинстве случаев не чисто красные, но с черными крапинками и окрашены слабо. Красные пятна на спинном плавнике расположены главным образом в нижней половине, тогда как черные—в верхней. На жировом плавнике иногда бывает по одному маленькому красному пятнышку.

Боковая линия часто не доходит до конца чешуйного покрова. Нижняя лопасть хвостового плавника обычно несколько больше верхней и округлена, а нижний край ее немного утолщен.

Таблица 1

Меристические признаки

Признаки	n	$M \pm m$	Наблюдаемые пределы
Боковая линия	70	$110,80 \pm 0,24$	106—115
Число позвонков ²	64	$55,67 \pm 0,11$	54—57
Число лучей в D ³	70	$8,92 \pm 0,06$	IV—V 8—10
Число лучей в A ³	70	$7,95 \pm 0,03$	III—V 7—8
Число лучей в P ³	70	$11,50 \pm 0,07$	I 11—13
Число жаберных тычинок	52	$19,68 \pm 0,18$	17—22
Число пилорических придатков	69	$55,34 \pm 0,90$	33—66

¹ Алабалах в переводе—красная или оранжевая рыба.

² В т. ч. hypurale

³ Средняя величина высчитана только для мягких лучей.

П Р И З Н А К И	Самцы, 41 экз.			Самки, 32 экз.		
	M±m	σ	Наблюд. пределы	M±m	σ	Наблюд. пределы
Длина тела по Смитту	18.8	—	14.8—28.9	20.4	—	15.9—25.4
<i>В ‰ ‰ длины тела:</i>						
Длина тела до конца чеш. покр.	90.84±0.12	0.74	89.3—93.0	91.64±0.13	0.70	91.0—93.5
Антедорсальное расстояние	40.91±0.18	1.12	37.5—42.8	39.99±0.15	0.79	38.6—42.4
"Постдорсальное" расстояние	32.65±0.21	1.34	29.9—36.0	33.21±0.24	1.26	31.0—36.0
Длина хвост. стебля	16.86±0.16	0.92	14.2—18.4	17.40±0.18	0.79	16.2—18.7
Длина хвостового стебля сверху	8.48±0.12	0.76	7.1—10.1	8.73±0.14	0.73	7.6—10.1
" " снизу	10.28±0.16	0.99	8.1—12.5	10.42±0.18	0.99	8.6—12.4
Наибольшая высота	20.91±0.16	1.50	18.0—23.8	20.11±0.19	1.04	18.4—22.2
Наименьшая " "	8.98±0.09	0.60	7.8—10.5	8.73±0.08	0.41	7.9—9.6
Длина основания Д	10.75±0.14	0.92	8.6—12.9	11.04±0.15	0.78	10.1—13.2
Высота Д	13.24±0.22	1.39	10.7—16.1	13.24±0.23	1.21	11.0—15.1
Длина основания А	8.73±0.11	0.72	7.1—10.0	8.82±0.15	0.83	7.7—10.2
Высота А	12.19±0.19	1.20	10.0—14.8	12.10±0.19	1.03	9.6—14.3
Длина Р	17.21±0.20	1.30	14.3—20.8	16.73±0.11	0.60	15.2—17.9
Длина V	12.82±0.13	0.80	11.2—14.2	12.38±0.10	0.53	11.3—13.3
Длина наибольш. луча С	14.45±0.16	1.05	12.6—17.5	14.25±0.23	1.24	12.5—17.7
Длина средн. луча С	8.88±0.12	0.76	7.1—10.8	8.18±0.09	0.47	7.2—9.1
Расстояние Р—V	28.69±0.17	1.11	26.7—30.7	29.07±0.19	1.03	27.1—30.9
Длина головы	22.55±0.18	1.18	20.7—25.0	21.16±0.13	0.70	20.0—22.5
<i>В ‰ ‰ длины головы:</i>						
Длина рыла	29.62±0.27	1.73	26.8—35.3	27.79±0.27	1.45	25.0—30.7
Диаметр глаза	19.19±0.25	1.58	15.5—22.8	20.18±0.27	1.43	17.4—22.8
Заглазнич. пр-во	53.96±0.20	1.27	51.3—56.7	55.72±0.29	1.58	53.0—58.8
Длина верх. чел. кости	39.33±0.39	2.50	33.3—46.0	38.38±0.23	1.23	36.1—41.7
Ширина " "	10.08±0.16	0.99	7.9—11.4	10.24±0.16	0.88	8.3—11.9
Длина нижней челюсти	57.77±0.45	2.86	51.0—63.2	55.38±0.25	1.37	52.2—58.5
Ширина лба	31.31±0.34	2.20	28.2—36.2	31.28±0.36	1.91	28.3—35.3
Высота головы	68.81±0.66	4.10	60.0—77.8	70.93±0.67	3.82	64.8—79.5
Ширина " "	51.65±0.65	3.68	47.0—60.0	53.0±0.48	2.16	48.6—56.2

Сравнительные замечания. Ниже мы проводим сравнение алабалах с севанскими форелями (данные по севанским форелям взяты из работы Фортунатова, 9).

Сравнение меристических признаков

Таблица 3

П р и з н а к и	Алабалах		Гегаркуни	
	наблюд. колебания	средн.	наблюд. колебания	средн.
Число чешуй в II	106—115	110.80	107—117	112.05
Число позвонков	54— 57	55.67	51—56	?
Число жабер. тычинок	17— 22	19.68	17—22	19.65
Мягких лучей в D	8— 10	8.92	9	?
Мягких лучей в A	7— 8	7.95	8— 9	?
Мягких лучей в P	11— 13	11.50	10—12	?
Пилорических придатков	33— 66	55.34	53—69	?

П р и з н а к и	Летн. бахтак		Зимн. бахтак	
	наблюд. колебания	средн.	наблюд. колебания	средн.
Число чешуй в II	105—117	111.09	108—119	113.92
Число позвонков	52— 59	?	53— 56	?
Число жабер. тычинок	16— 21	18.60	16— 20	18.33
Мягких лучей в D	9	?	8—9 (10)	?
Мягких лучей в A	8— 9	?	8—9	?
Мягких лучей в P	10— 12	?	10	?
Пилорических придатков	54— 66	?	50— 75	?

Примечание: Входит ли в счет позвонков *hupigale*, как просчитывались лучи в плавниках севанских форелей, мы не знаем.

По числу чешуй в боковой линии алабалах больше всего отличается от зимнего бахтака, дифференция с которым равна 9,1. Реальное различие с летним бахтаком отсутствует, а с гегаркуни очень небольшое: дифференция всего 3,9. По числу жаберных тычинок алабалах дает различие с зимним бахтаком и летним, в то время как различие с гегаркуни отсутствует. Дифференция с зимним бахтаком равна 6,4, а с летним—5,4. По форме самих жаберных тычинок алабалах ближе всего стоит к гегаркуни, но у последней они

несколько длиннее. Кроме того, алабалах отличается меньшим числом пилорических придатков; к тому же сами придатки у него короче и толще, чем придатки у гегаркуни одинакового с ним размера (придатки других форелей нами не исследованы). Проводить сравнение остальных меристических признаков мы воздерживаемся, т. к. метод их просчета у севанских форелей нам неизвестен.

Обратимся теперь к табл. 4. Сравнивая пластические признаки алабалаха с признаками гегаркуни (по каждому полу и размерным группам в отдельности), мы видим, что он сильно отличается высоким телом и высоким хвостовым стеблем. Спинной плавник его относительно выше, „постдорсальное“ расстояние и длина хвостового стебля сверху относительно меньше, относительная длина головы значительно больше (особенно у самок), заглазничное пространство относительно меньше; также меньше и относительная длина нижней челюсти.

Сравнение с зимним бахтаком труднее, т. к. возрастная изменчивость признаков может ввести нас в заблуждение. Все-же, наблюдаемые различия мы укажем.

Алабалах отличается от него высоким хвостовым стеблем, меньшей длиной хвостового стебля сверху, большей относительной высотой спинного плавника и длиной хвостового, относительно меньшим расстоянием $P-V$, большей длиной головы, относительно меньшим заглазничным расстоянием и менее широким лбом.

От летнего бахтака он отличается опять-таки высоким телом и высоким хвостовым стеблем, относительно высоким спинным плавником, большой головой, относительно меньшим заглазничным расстоянием, узким лбом и относительно большей шириной верхней челюсти.

Таким образом, от всех севанских форелей алабалах отличается сильным телосложением, длинной головой, более высоким спинным плавником и меньшим заглазничным расстоянием. Кроме того, он отличается и по окраске. В этом алабалах представляет собою, в общей массе, что-то среднее между севанскими форелями и настоящими ручьевыми. Черные пятна его по величине и форме напоминают пятна севанских форелей, а красные пятна не так резки и окрашены менее интенсивно, чем у ручьевых форелей.

Алабалах отличается от севанских форелей и биологически. В этом отношении также он похож на ручьевых форелей. Помимо того, что он всю жизнь проводит в реке, он отличается меньшим темпом роста, и соответственно половая зрелость наступает при меньших размерах, чем у севанских. Время нереста также другое. О биологии алабалаха подробнее будет сказано ниже в разделе о биологии.

Сравнение алабалаха с настоящей ручьевой форелью *Salmo fario*, проведенное нами в другом месте (4), показало, что он сильно отличается меньшим числом чешуй в боковой линии, позвонков и лучей.

ПРИЗНАКИ	Между самцами					Между самками				
	Гегаркунни		Летн. бахтак		Зимн. бахтак	Гегаркунни		Летн. бахтак	Зимн. бахтак	
	Группа в	Группа в	Группа в	Группа в	Группа в	Группа в	Группа в	Группа в	Группа в	
	17—35 см	35—55 см	17—35 см	35—55 см	35—55 см	17—35 см	35—55 см	35—55 см	35—55 см	
<i>В ‰ длины тела:</i>										
Дл. тела до конца чешуи	6,0	2,2	?	4,6	5,5	4,1	2,7	1,6	3,0	
Антердorsальн. расстояние	1,2	3,3	1,6	1,3	2,0	0,8	2,0	0,6	2,9	
„Постдorsальн.“ расстояние	6,0	3,7	?	2,2	2,5	7,4	4,3	4,6	3,1	
Хвостовой стебель сверху	5,7	5,4	?	2,9	6,5	5,2	3,6	3,2	7,3	
„ „ снизу	4,1	1,3	?	1,4	1,4	2,6	1,0	1,1	1,1	
Наибольшая высота	14,4	15,0	9,3	9,3	1,4	9,1	10,8	3,6	0,6	
Наименьшая высота	12,8	13,6	?	8,7	6,0	11,0	11,2	11,5	7,4	
Длина основания D	1,0	2,8	0,6	1,5	2,0	3,0	3,6	2,0	4,2	
Высота D	3,0	5,4	3,7	4,5	4,1	4,1	6,5	5,9	9,0	
Длина основания A	3,8	3,3	2,7	0,7	0,3	2,1	0,3	3,0	0,8	
Высота A	3,2	1,2	?	2,0	2,3	2,4	2,1	4,3	4,0	
Дл. наибольш. луча C	2,7	1,5	1,1	1,2	6,2	1,4	1,1	1,2	4,8	
Расстояние P—V	4,3	0,3	?	2,1	4,2	3,7	4,5	5,7	7,5	
Длина головы	6,2	10,6	6,0	5,6	3,0	11,8	12,0	10,7	8,6	
<i>В ‰ длины головы</i>										
Длина рыла	1,0	2,3	3,7	4,4	7,4	2,2	0,6	1,4	3,1	
Диаметр глаза	1,0	9,0	1,5	7,4	10,1	1,0	6,5	7,1	8,2	
Заглазнич. пр-во	5,8	7,8	4,3	9,0	4,4	5,5	7,8	8,6	6,7	
Дл. верхнечелюстн. кости	0,3	0,8	0	2,0	2,5	1,3	1,7	5,1	4,6	
Шир. верхнечелюстн. кости	2,2	4,3	3,9	5,1	1,3	3,2	3,0	3,7	1,4	
Дл. нижней челюсти	3,6	11,6	0,6	3,1	6,5	3,8	9,2	0,7	2,0	
Ширина лба	1,0	2,8	4,0	8,1	10,7	2,4	2,1	6,6	8,9	

в спинном плавнике. По пластическим признакам он почти не отличается от ручьевой форели (есть небольшие различия в высоте головы самок, высоте лба, в длине основания спинного плавника). Окраска у алабалаха не такая яркая, как у ручьевой форели, пятна на теле значительно крупнее, а числом меньше.

Учитывая, с одной стороны, проведенное сравнение алабалаха с прочими форелями, а с другой—историю возникновения севанских форелей (5), мы полагаем, что алабалах происходит от севанских форелей, поднимающихся для размножения в притоки озера, и скорее всего от гегаркуни. Следовательно, алабалах является вторично-ручьевой форелью. Причем, не исключена возможность, что этот процесс образования алабалаха происходит и в настоящее время. Согласно определению таксономических единиц Л. С. Берга (2) мы называем его речной морфой ишхана, а полным именем *Salmo ischchan gegarkuni Kessler morpho alabalach Vladimirov*.

Таким образом, список севанских форелей увеличивается еще на одну форму. В бассейне Севана алабалах заменяет отсутствующую там настоящую ручьевую форель *Salmo fario*.

Некоторые данные по биологии. Насколько нам известно, алабалах водится в реках Гедак-булах, Алу-чалу, Цаккар-чай, Кяварчай, а также вероятно и в других притоках Севана. Весь жизненный цикл алабалаха протекает в реке, в озеро он не выходит. Следует отметить, что рыбаки указывают иногда на поймки алабалаха и в озере, но при проверке всегда оказывалось (в наших случаях), что за алабалахов они принимали озерную форель, имеющую иногда красные пятна.

Линейный и возрастной состав алабалаха в наших сборах из р. Гедак-булах представлен в нижеследующих таблицах.

Таблица 5

*Линейный состав
(в штуках)*

Длина в мм	50—99	100—149	150—199	200—249	250—299	300—349	Всего
самцы		8	27	11	3	1	50
самки	1	4	14	14	2		35
оба пола	1	12	41	25	5	1	85

Как видно из табл. 5, основная масса алабалахов состояла из рыб длиной от 15 до 25 см.

Таблица 6

*Возрастной состав
(в штуках)*

Возраст	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	Всего
самцы	4	17	18	8	2	—	1	50
самки	4	2	17	11				34
оба пола	8	19	35	19	2	—	1	84
В ‰	9,5	22,6	41,7	22,6	2,4	—	1,2	100

В р. Гедак-булахе алабалахи встречаются в возрасте до восьми лет (7+), но такие рыбы довольно редки—в наших сборах был всего 1 экземпляр. Около половины всех рыб составляли четырехлетки (3+).

Таблица 7

*Темп роста,
расчисленный по методу Эйнара Леа
(в см)*

Пол	Категория	Возраст	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	n
самцы	1936	2+	6,8	12,1				11
	1935	3+	6,2	10,8	15,2			21
	1934	4+	5,4	10,0	14,0	18,2		4
	1933	5+	6,5	10,9	14,1	17,4	21,7	1
	средняя	—	6,3	11,1	15,0	18,0	21,7	37
самки	1936	2+	6,4	11,9				3
	1935	3+	6,1	10,6	15,3			13
	1934	4+	6,1	10,1	14,9	19,2		14
	1933	5+	7,3	10,9	15,7	20,5	24,2	1
	средняя	—	6,1	10,5	15,0	19,2	24,2	31
оба пола	средняя	—	6,2	10,8	15,0	19,0	23,0	68

Темп роста гедакбулахских алабалахов такой же, как и у обычной ручьевой форели из армянских рек, но значительно медленнее, чем у севанских форелей. Достаточно сказать, что четырехгодовики гегаркуни (самцы) гедакбулахского стада имеют в среднем 27,1 см, а летнего бахтака—25,8 см (по данным П. И. Павлова, 7), тогда как средняя длина алабалаха в этом возрасте всего 18,0 см.

Половая зрелость у алабалаха наступает сравнительно рано: минимальный размер зрелого самца в наших сборах был 12,5 см на вто-

ром году, а самки—18,5 см на четвертом году. Массовое наступление зрелости наблюдалось у самцов на третьем, а у самок на пятом году. В этом отношении алабалах также похож на ручьевую форель. У севанской форели гегаркуни и летнего бахтака, мигрирующих для нереста в ту же реку Гедак-булах, половая зрелость наступает при более крупных размерах: минимальный размер ходового самца гегаркуни—17 см на третьем году, а самки—26,5 см на четвертом году; минимальный размер ходового самца летнего бахтака—18 см, а самки—25 см.

Теперь о сроках нереста. В половине сентября мы встречали как самцов, так и самок алабалахов в IV стадии зрелости, а в конце октября попадались самки уже в стадии VI—II, т. е. отнерестовавшие. В начале ноября большинство пойманных нами самцов были также отнерестовавшими, но среди них были самцы и с текучими молоками. Последние встречаются иногда и в середине ноября. Таким образом, икрометание алабалаха в р. Гедак-булахе происходит в октябре, как и у ручьевых форелей в армянских реках. Интересно, что севанская форель летний бахтак, поднимающийся для нереста в ту же реку Гедак-булах, начинает идти в первых числах мая и кончает в первых числах августа. Ход гегаркуни в эту реку начинается в середине октября и кончается в первых числах января. Так что алабалах в сроках нереста занимает промежуточное положение между летним бахтаком и гегаркуни.

Таблица 8

Плодовитость алабалаха

Длина рыбы в см	18—20	21—22	23—24	25—26
Средняя плодовитость	352	625	592	688
Колебания плодовитости	252—452	—	479—677	—
Количество рыб	2	1	3	1

Насколько можно судить по 7 экземплярам, плодовитость алабалаха такая же, как и ручьевых форелей из армянских рек; по сравнению с быстрорастущими севанскими форелями она меньше, но несколько больше, чем у боджака.

На основании исследования 53 желудков (см. табл. 9) от рыб, пойманных в июле, сентябре, октябре и ноябре, можно заключить, что основной пищей алабалаха являются личинки ручейников, хирономид и поденок. Роль хирономид особенно велика в питании молодых рыб—в линейных группах в 10—12 и 12—14 см, у которых они составили 88% и 66% объема всей пищи, а по встречаемости 100%. Роль „воздушной“ пищи мала. У двух отнерестовавших самцов (но-

Классы длин в см.	10—12		12—14		14—16		16—20		20—25		25—30	
	‰ объема	‰ встреч.	‰ объема	‰ встреч.	‰ объема	‰ встреч.	‰ объема	‰ встреч.	‰ объема	‰ встреч.	‰ объема	‰ встреч.
Количество желудков	5		4		5		26		10		3	
Личинки ручейников	—	—	1,0	25,0	16,0	60,0	37,1	77,0	14,0	50,0	29,2	100
• хирономид	88,0	100	66,0	100	14,7	80,0	21,3	69,0	30,4	50,0	64,0	67,0
• мух (и жуков)	—	—	22,0	75,0	—	—	4,7	27,0	5,2	20,0	—	—
• подёнок (и веснянок)	10,0	40,0	9,0	75,0	21,6	60,0	10,3	50,0	13,2	40,0	4,5	67,0
• мошек	2,0	20,0	—	—	1,6	20,0	—	—	—	—	—	—
Гаммарусы	—	—	—	—	1,2	20,0	0,3	8,0	16,1	30,0	—	—
Дождевые черви	—	—	—	—	40,7	20,0	5,8	4,0	20,1	10,0	—	—
Икра форели	—	—	—	—	2,8	20,0	11,7	8,0	—	—	—	—
„Воздушная“ пища (муравьи, кузнечики, двукрылые, жуки и проч.)	—	—	2,0	25,0	1,4	40,0	8,8	35,0	1,0	30,0	2,3	33,0

ябрь), пойманных около мест размножения гегаркуни, была обнаружена икра последней.

У гедакбулахского алабалаха были обнаружены три кишечных паразита: *Echinorhynchus baeri*, *Rhabdochoua denudata* и *Pomphorhynchus laevis*. Первый встречается у 88% зараженных форелей, второй у 16%, третий—у 8% (определения С. О. Высоцкой, ЗИН Академии Наук СССР).

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольди Л. В.—Материалы по изучению донной продуктивности оз. Севана. Труды Севанской озерной станции, т. II, в. 1, 1929.
2. Берг Л. С.—Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. I, 1932.
3. Владимиров В. И.—К изучению биологии молоди и размножения форели-гегаркуни. Тр. Севанской гидробиолог. станции, т. VI, 1940.
4. Он же—Ручьевая форель Армении и ее отношение к другим представителям рода *Salmo*. Рукопись, 1940.
5. Он же—О происхождении форелей Закавказья. Известия АН Арм. ССР № 1—2, 1944.
6. Дятлов К. В.—Опыт количественного учета питания форелей Севана. Рукопись.
7. Павлов П. И.—Биология севанских форелей и освоение их промыслом. Рукопись, 1938.
8. Тихий М. И.—Питание молоди форелей. Тр. Сев. гидробиолог. станции, т. V, 1938.
9. Фортунатов М. А.—Форели Севанского озера, ч. I. Тр. Сев. озерной станции, т. I, в. 2, 1927.

Академия Наук Арм. ССР
Севанская Гидробиологическая станция

Վ. Ի. Վլադիմիրով

ՍԵՎԱՆԻ ԻՇԽԱՆԻ ԳԵՏԱՅԻՆ ՁԵՎԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Հոդվածում նկարագրվում է իշխանի զետալին ձևը, որը հատուկ է միայն Սևանի վտակներին: Առաջնորդում սխալմամբ կարծում էին, թե դա իշխանի երիտասարդ սերունդն է. հայտնի է, որ իշխանը ձկնկիթ անելու համար մտնում է վտակները: Մենք այդ ձևն անվանում ենք իշխանի զետալին ձև—*Salmo ischchan gegarkuni* Kessler morpha *alabalach* Vladimirov. Սևանի ավազանում ավարակալը փոխարինում է բուն առվի սաղմոնին—*Salmo fario*.

V. I. Vladimirov

River form of Sevan trout

S u m m a r y

A new form of Sevan trout is described, peculiar only to the tributaries of the lake Sevan. Formerly it was mistaken for the fry of Sevan trout migrating for spawning to the tributaries of the lake. We call it the river morpha of ischchan—*Salmo ischchan gegarkuni* Kessler morpha alabalach. Alabalach replaces in the Sevan basin the genuine brook-trout—*Salmo fario*.

БИБЛИОГРАФИЯ

Х. Рауп. Ботанические проблемы в бореальной Америке

Hugh H. Raup. Botanical problems in boreal America

(The bot. Review, Vol. VII, No 3 and 4, 1941)

Обстоятельный обзор, написанный американским автором Н. Рауп, дает представление об основных проблемах, привлекающих в настоящее время внимание ботаников арктической и субарктической Америки. Не останавливаясь здесь на вводных главах обзора, посвященных данным о степени исследованности области, ее физиографической истории и климате, перейдем к наиболее интересным ботаническим данным.

Проблемы ботаники в бореальной Америке автор делит на три категории: 1) проблемы флоры, 2) проблемы связи флоры с растительными сообществами и 3) проблемы прикладной ботаники.

Происхождение и распространение флоры

Видообразование. Большой процент бореальной флоры Америки состоит из так называемых текучих („fluid“) видов, т. е. из групп близких видов, очень слабо отграниченных одна от другой. Сюда относятся виды таких родов, как *Potamogeton*, *Bromus*, *Poa*, *Agropyron*, *Elymus*, *Calamagrostis*, некоторые видовые комплексы родов *Carex* и *Juncus*, не говоря уже о *Salix*, *Rosa*, *Potentilla*, и многих других двудольных. Полунин (Polunin, 1940) дает хороший пример таких видов в своем описании *Poa glauca*, отмечая, что этот вид варьирует беспредельно, соответственно числу местообитаний. Значительный интерес представляет распространение полиплоидии внутри некоторых видов и видовых групп в связи с их географией. Мантон (Manton, 1932) в своем „Введении к общей цитологии Cruciferae“ (Ann. Bot., 46) показал, что диплоидные и тетраплоидные расы некоторых Cruciferae, встречающиеся в Европе, населяют и соответственно отдельные местообитания: диплоидные расы мы находим на древних местообитаниях низких высот, а тетраплоидные на молодых местообитаниях у альпийских ледников. Также и Хагеруп (Hagerup, 1932) нашел, что полиплоидия бывает сильно развита в таких „неблагоприятных“ районах, как холодная арктика или, наоборот, крайне жаркие области. Стеббинс (Stebbins, 1940) отметил, что полиплоиды доминируют в

районах, лишь недавно открытых для заселения растениями или подверженных в прошлом крупным климатическим или другим изменениям среды, в то время как диплоиды склонны занимать более старые, более устойчивые местообитания. Это делает изучение полиплоидных комплексов одним из очень важных отправных пунктов ботанической географии.

Автор обзора, однако, напоминает, что полиплоидия не универсальна среди семейств растений. В некоторых выделяющихся северных группах, подобно Gramineae и Rosaceae, она обычна, в то время как, например, у Cyperaceae и Juncaceae она сомнительна.

Теория устойчивости (The theory of persistence)

В 1925 г. вышла работа профессора Гарвардского университета Фернальда: „Устойчивость растений в районах бореальной Америки, не подвергавшихся оледенению“. Фернальд допускает, что арктоальпийские растения во время плейстоцена уцелели и в самой Арктике на маленьких, оставшихся и тогда неоледеневшими, клочках — „нунатаках“, располагавшихся среди больших ледяных полей или вблизи от них. „Гипотеза нунатак“ находится в согласии с взглядами ряда геологов, допускающих существование таких, не подвергавшихся оледенению участков близ залива Св. Лаврентия и в некоторых других районах бореальной Америки. Однако, по мнению автора обзора, она все же является спорной.

Известную связь с „гипотезой нунатак“ имеет то обстоятельство, что многие стойкие реликтовые виды остаются локальными, как бы недостаточно используя свои средства распространения. Григгс (Griggs, 1940) в своей недавней работе о встречаемости и поведении редких растений высказывается в том смысле, что изоляция многих видов представляет следствие не столько исторических причин, сколько недостаточной их способности к конкуренции. Он отмечает, что многие из этих видов свойственны неустойчивым местообитаниям или начальным стадиям сукцессий, где доминирование других растений проявляется не так резко.

Изучение Хультемом арктической и бореальной биоты

Эрик Хультен (Hulten) после подробных флористических исследований на Камчатке и Алеутских островах опубликовал свои „Основные черты истории арктической и бореальной биоты в течение четвертичного периода“ (1937). Он дал карты для целого ряда видов, расположив их в группы на основе сходства очертаний ареалов и установил основные центры происхождения для различных основных элементов флоры. Виды, расширяющие свои ареалы, он называет „радиантами“, а виды более или менее ограниченные своим центром — „центрантами“.

Установив несколько основных центров, Хультен отмечает соответствие между очертаниями этих центров и распространением

льда во время плейстоцена. Площади, не приуроченные к какому либо центру, он считает районами, которые были покрыты льдом за время максимума плейстоценового оледенения. Растения радиально распространялись из убежищ, не подвергшихся оледенению. Хультен нашел также, что значительное число видов имеет разорванное распространение вдоль прибрежной полосы вокруг северной части Тихого океана, главным образом, на северо-западном побережье континента, на Аляске, Алеутских, Командорских островах, Юго-западной Камчатке, Курильских островах и на юго-запад до Сахалина. Таким образом, ареалы этих видов не сплошные, а представляют комплекс отдельных более мелких площадей. Он отмечает, что и в ряде других случаев ареал вида, кажущийся нам сплошным, в действительности имеет перерывы. Хультен считает, что до наступления максимума оледенения все эти растения занимали по крайней мере большую часть своего современного ареала, а затем оледенение разорвало их ареалы на „элементарные ареалы“, из которых они затем, в качестве прогрессивных радиантов, стали распространяться во всех возможных направлениях. Впрочем, при изучении радиантов Южной Берингии Хультен нашел, что одни из этих видов оказались способными занимать новые территории более энергично, чем другие виды. В связи с этим, подобно тому, как Фернальд различает „консервативные“ и „агрессивные“ виды, Хультен вводит понятие „ригидных“ и „пластичных“ видов. Ригидные виды полностью или частично утратили способность приспособления к новым условиям. Фернальд, Андерсон и некоторые другие авторы объясняют ригидность видов тем, что за время их истории их популяции были обеднены биотипами. Консервативные и агрессивные, ригидные и пластичные виды могут иметь одинаковый возраст, но разную историю во время ледникового периода, соответственно чему и различную степень обеднения биотипами.

Развитие и распространение растительных сообществ

Статическая и динамическая концепции. Автор отмечает, что исследование растительных сообществ бореальной Америки далеко отстало от исследования ее флоры.

Имеющиеся рассеянные работы могут быть разделены на две категории в зависимости от того, принята ли в них прежняя „статическая“ или позднейшая „динамическая“ точка зрения.

Применение к растительности бореальной Америки динамических концепций, развитых в свое время Клементсом (Clements), Коульсом (Cowles) и Трансо (Transeau), было ничтожным до 1923 г., когда Купер (Cooper) опубликовал свою первую работу о районе Glacier Bay на Аляске.

Растительные формации бореальной Америки

Большая часть бореальной Америки покрыта двумя растительными формациями: 1) канадским хвойным лесом или тайгой и 2) тун-

дрой. Третья формация—степная имеет здесь меньшее протяжение. Растительность бореальной Америки была в плейстоцене или полностью уничтожена льдом или, если и сохранилась на необледеневших участках, то в сильно видоизмененном состоянии.

Григгс (1936) рассматривает термин „тундра“ как ботанически неопределенный и могущий быть используемым лишь в географическом смысле, будучи применен ко всякому растительному покрову лишенной деревьев Арктики. Он кроме того рассматривает концепцию Миддендорфа (1864), указывая на то, что этот автор затруднялся проводить экологическое различие тундры от степи в северной и центральной Азии. Сходные проблемы были затронуты и в бореальной Америке, а в применении к Евразии более новую трактовку этого вопроса можно найти в работе Стеффена (H. Steffen. Развитие арктической флоры на основе теории Вегенера. *Natur u. Volk.* 68 [4], 1938).

Внутри лесной области бореальной Америки наиболее отчетливая граница растительности совпадает с южным и юго-западным краем кристаллических горных пород Канадского Щита. К востоку и северу от этой границы лес сильно сокращен в густоте и в размерах деревьев. Большие пространства каменных пород покрыты там только мхами, лишайниками и теми из высших растений, которые ютятся в расщелинах и понижениях.

Что касается типичного канадского хвойного леса, то главной породой его является белая ель (*Picea glauca*), образующая три основных типа сообществ или три фазы: а) леса на аллювиальных почвах с крупным густым древостоем и густым подлеском, б) леса на более осушенных, ледниковых почвах нагорий с не столь густыми древостоем и подлеском и с развитым моховым покровом, в) парковые леса на легких, песчаных почвах без подлеска, но обыкновенно с лишайниковым ковром. Последний тип, развивающийся по арктической границе деревьев, является древнейшим типом послеозерных и послеледниковых лесов области. Самым же молодым типом является еловый лес на аллювиальных почвах.

Почти по всей ширине лесной зоны разбросаны участки прерий. Анализируя их происхождение, автор отмечает, что в ряде случаев эти прерии сформированы на молодых почвах, образовавшихся при усыхании послеледниковых озер, чем и может быть объяснено их нахождение внутри области, благоприятной по климату для роста деревьев.

Проблема древесной границы

Григгс представил довольно убедительные доказательства того, что на Аляске древесная линия внедряется в тундру. Он считает, что происшедшее расширение к северу лесной границы значительно отстало от улучшения климата, имевшего место когда-то в прошлом, и что, поэтому, деревья теперь довольно легко внедряются в сосед-

ную тундру. Что касается северной лесной границы к востоку от Гудзонова залива, то она не изучена так широко и всесторонне, как на Аляске. Тем не менее, вероятно, что здесь она не наступает на тундру, а, наоборот, отступает. В юго-восточной части Мекензи древесная граница предположительно стабильна, т. е. не отступает и не наступает.

Мерзлота грунта. Большая часть бореальной Америки имеет постоянно мерзлую подпочву, что сильно отражается на растительности, в связи с чем встает ряд ботанических проблем.

Проблемы торфа, в особенности в связи с физиографической историей страны, также привлекают исследователей.

Методы и понятия

Григгс столкнулся с тем фактом, что арктический растительный покров в районе Катман не поддается описанию по обычным экологическим единицам. Он отметил, что если в умеренной зоне растительность более ясно расчленена на более или менее хорошо выраженные ассоциации, то в арктике такого расчленения нет. С этими же затруднениями встретились при попытках таксономии арктической растительности Полунин, Хультен и автор настоящего обзора. Григгс объясняет это тем, что растительность арктики еще находится в процессе активного переустройства после ледникового периода и поэтому еще не достигла „равновесия“ с окружающей средой.

Если это так, то и центральная тема теории сукцессий, именно „климакс“ приобретает трудность в применении к бореальным областям. Очевидно во многих из этих областей до сих пор еще не сформировался настоящий климакс. Впрочем, Полунин считает, что сообщество *Dryas* и другие главнейшие сообщества арктики хотя и могут выглядеть как почти пионеры, тем не менее существуют длительное время, будучи подобны или климаксам или субклимаксам или же представляя хотя и стадии, но относительно устойчивые.

В бореальной Америке прекрасные результаты дало картирование растительности путем аэросъемки. Хорошие результаты дает сочетание такого фотографирования с наземным исследованием участков, выбранных в целях создания стандарта для сравнения с данными аэросъемки.

Вопрос о классификации жизненных форм затронут в обзоре очень кратко. Очевидно после Раункиера, как известно, охватившего своими исследованиями и арктическую Америку, здесь в этом направлении было сделано немного.

В конце обзора приведена обширная библиография.

П. Д. Ярошенко

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Գեներալիա

Ակադ. Յ. Գ. Թումանյան—	Փոփոխականության առաջացումը բույսերի օնտոգենեզի ընթացքում որպես բնության օրինաչափ երևույթ	3
Ա. Ա. Մկրտչյան և Ա. Ա. Նղիշյան—	Ցաւենների հիբրիդիզացիան ազատ փոշոտման միջոցով	17

Բույսերի ճիզվորագիա

Մ. Խ. Չալոյան և Ա. Ա. Մեհրաբյան—	Թիթեռնածաղիկ բույսերի արմատապալարների զարգացման վրա ազդողական սննդի ունեցած ազդեցության հարցի շուրջը	23
----------------------------------	--	----

Միկրոբիորագիա

Ակադ. Ն. Գ. Խալոզմիյ—	Ատմոսֆերայի օրգանական նյութերը և նրանց դերը կենդանի բնության մեջ	31
Փ. Գ. Սարգսյանյան—	Torulopsis ցեղի շաքարասնկերի աճը դարմանի հիդրոլիզատի վրա	43

Հոտորագիա

Թ. Մ. Սոսնիկինա—	Լենինական բաղաբի կրծողները	53
Վ. Ի. Վլադիմիրով—	Սկանի իշխանի գետային ձկը	61

Գրախոսություն

		73
--	--	----

Содержание

Гонетика

		Стр.
Акад. М. Г. Туманян.	Возникновение изменчивости в онтогенезе растений как закономерное явление в природе	3
А. А. Мкртчян и А. А. Егикян.	Гибридизация пшениц путем свободного опыления	17

Физиология растений

М. Х. Чайлахян и А. А. Меграбян.	К вопросу о влиянии азотистого питания на развитие клубеньков на корнях бобовых растений	23
----------------------------------	--	----

Микробиология

Акад. Н. Г. Холодный.	Органические вещества атмосферы и их роль в живой природе	31
Ф. Г. Саруханян.	Рост дрожжей из рода <i>Torulopsis</i> на гидролизате соломы	43

Зоология

Т. М. Соснихина.	Грызуны города Ленинскана	53
В. И. Владимиров.	Речная форма севанской форели— <i>Salmo ischchan gagar-kuni</i> Kessler morpha <i>alabalach nova</i>	61

Библиография

Х. Рауп.	Ботанические проблемы в бореальной Америке (П. Д. Ярошенко)	73
----------	---	----

Contents.

	Page
Genetics	
<i>M. G. Tumanyan.</i> Variability of ontogeny of plants as a regular natural phenomenon	3
<i>A. A. Mkrtichian and A. A. Eguikian.</i> Hybridization of wheats by means of free pollination	17
Plant physiology	
<i>M. K. Chailackian and A. A. Meghrabian.</i> The effect of nitrogen nutrition upon the development of nodules on the roots of leguminous plants	23
Microbiology	
<i>N. G. Cholodny.</i> Organic substances of the atmosphere and their rôle in the living nature	31
<i>F. G. Sarukhanyan.</i> The growth of yeast of genus <i>Torulopsis</i> on hydrolysate of straw	43
Zoology	
<i>T. M. Sosnikhina.</i> Rodents of Leninacan	53
<i>V. I. Vladimirov.</i> River form of Sevan trout	61
Bibliography	73

Խմբագրական կոլեգիա
Редакционная коллегия

Պրակի պատ. Խմբագրի Պրոսպ. վանտ. դարձել Ա. Գ. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ
Ответ. редактор выпуска Заслуж. деят. науки А. Г. АРАРАТЯН

Подписано к печати 3/X 1944 г.

Объем 5 п. л. В п. л. 46.800 уч.-авт. зн. и 53.500 печ. зч.

Тираж 500. ВФ 01647. Заказ № 418. Изд. № 229

2-ая типография Академии Наук Арм. ССР, ул. Ленина 67.