

СССР Олий таълим министрлиги
В. И. ЛЕНИН номидаги ЎРТА ОСИЁ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
Министерство высшего образования СССР
СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. И. ЛЕНИН

Новая серия, выпуск 136
Биологические науки, книга 32

Т Р У Д Ы
СРЕДНЕАЗИАТСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. В. И. ЛЕНИНА

Ботаника



(233)

Издательство САГУ
Ташкент — 1958

Ответственные редакторы
проф. *Е. П. Коровин* и проф. *И. А. Райкова*

*Памяти
выдающегося советского ботаника
Михаила Григорьевича ПОПОВА,
одного из организаторов
Среднеазиатского государственного
университета им. В. И. Ленина*

От редакции

Настоящий сборник научных статей печатается по решению Ученого совета Биолого-почвенного факультета им. проф. А. Л. Бродского Среднеазиатского государственного университета им. В. И. Ленина и по решению общего собрания Узбекского отделения Ботанического общества от 17/II—1956 г., посвященного памяти одного из первых организаторов Среднеазиатского государственного университета им. В. И. Ленина, замечательного исследователя флоры Средней Азии Михаила Григорьевича Попова.

Ограниченные издательские возможности не позволили расширить список участников в сборнике. В него вошли лица, близкие М. Г. Попову по совместной работе в университете и личным отношениям, некоторые из его учеников и почтителей его таланта.



*Михаил Григорьевич
Попов
1893 — 1955.*

Е. П. Коровин

**ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ ВЫДАЮЩЕГОСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ
СРЕДНЕЙ АЗИИ
МИХАИЛА ГРИГОРЬЕВИЧА ПОПОВА
1893—1955**

В биографии Михаила Григорьевича Попова до последнего времени были значительные пробелы. Именно плохо были известны годы ребячества и юношества. Сам он как-то избегал говорить о прошлой своей жизни. Где и в каких условиях прошли ранние годы М. Г. — об этом мы узнаем из его личных набросков¹, каковые помещаются ниже без изменения.

„Я родился на берегу Волги, в городе Вольске Саратовской губернии (ныне области), на реченке Мальковке, под яблонями небольшого собственного сада—по крайней мере так рассказывали мне позднее мои родственники, которые присутствовали при моем рождении. Годом моего рождения был 1893 (18, по старому стилю 5 апреля). Мои личные воспоминания начинаются тогда, когда моего отца, Григория Михайловича Попова, не было в живых—он умер, говорят, в 1895 г., и моя память не сохранила о нем ничего: ни образа его, ни звука его голоса, так что я был как бы с самого рождения без отца, что очень печально, ибо великое благо для ребенка иметь хотя бы плохого отца, а мой отец, возможно, и не был бы плохим отцом.“

„Моя мать Ольга Петровна, урожденная Дмитриева, в то время, когда моя память уже стала фиксировать события, жила в городе Вольске на городской квартире и была учительницей местной женской прогимназии. Вероятно, мне тогда было 3-4 года от роду. Хорошо помню, что жили мы в угловом каменном доме, на втором этаже, я уже катался зимой на ледянке, а к нам на квартиру приходил красивый и изящный мужчина, который и стал вскоре вторым мужем моей матери, а моим—отчимом.“

„Очевидно, что я сильно мешал новому семейному быту и поэтому был отправлен на жительство к своей тете, с которой и начал кочевую жизнь по губернии—мы жили в Сызрани, потом в деревне или селе Павловке, кажется, Хвалынского уезда, а потом я как-то снова попал к матери и отчиму, сперва в Аткарск, где был чудный

¹ Наброски представлены вдовой О. К. Смирновой.

городской сад, который меня очаровал, а затем в село Турка Балашовского уезда, где мой отчим был начальником станции; здесь я прожил года два или три, в деревенской обстановке, среди садов и полей, на берегу чудесной реки Хопра, который тогда был очень лесист по левому берегу и многоводен, обилён рыбой, раками и охотничьей птицей. Именно здесь, в Турках, я впервые познал природу, ее красоты и радости,—прелесть вечерней зари, когда на зеркальную гладь реки спускаются, покрякивая, дикие утки; очарование раннего утра, когда из-под покрова белого тумана, в радостных, ярких и теплых лучах восходящего солнца появляются голубые, как небо, поля цветущего льна; ослепительную красу розового шиповника, когда после грозового ливня он блестит в лучах солнца тысячами сверкающих как, алмазы капель воды и источает горько-сладкий аромат своих цветков... Здесь, в Турках, я узнал трепет страстного охотника, который не может сдержать дрожи при виде селезня, летящего прямо на него, упоение рыболова, видящего, как поплавок его удочки сразу и глубоко уходит в воду. Здесь я выучился плавать и стрелять из ружья, ловить рыбу сетями и удочкой, ездить верхом и запрягать лошадь в телегу — я был еще так мал ростом, что, помню, приходилось ставить скамейку перед мордой лошади, чтобы продеть уздечку в колючку дуги“.

„В тех же Турках я реально познакомился с фруктовыми садами; их было там не то чтобы много, но все же порядочно, и, помню, в них выращивались, как мне тогда казалось, несравненные по вкусу груши и сливы; о яблоках и вишне уже не приходится и говорить — они были в изобилии.“

„Очевидно, с той поры, а может быть еще с рождения, глубоко, в самой сердцевине моего существа, укоренилась любовь и привязанность к плодовым садам, к садоводству.“

„В душе всякого человека живет любовь к саду; цветущая яблоня или вишня на всех производит трогательное и нежное впечатление, но у меня всегда эти чувства, с детства, сочетались с различием сортов и с любовью к технике садоводства; кажется, что по своей индивидуальности я был прирожденным систематиком, ибо меня не просто интересовала яблоня как яблоня вообще, а с самого детства я различал сорта—красный душистый анис, чудно-сладкое „черное дерево“, нежную „бель“ и жесткую лилово-красную „чугунку“: яблоня всегда была для меня определенным сортом, а не просто яблоней.“

„В Турках я дожил до своего поступления в школу, в Вольское реальное училище, когда мне пришлось покинуть привольную жизнь в деревне и переехать в город“.

„Училище мне показалось почти тюрьмой—я его не любил, а начальства боялся; только пассивное подчинение авторитету, не очень впрочем большому, родных, вернее боязнь одинокого и замкнутого в себе ребенка, принуждали меня к учению и пребыванию в городе.“

„Учился я посредственно, опять-таки скорее по пассивному повиновению, и хотя я любил читать, но чтением моим были преимущественно Фенимор Купер, Майн-Рид и, в меньшей мере, мне нравился Жюль-Верн. В Ф. Купере и Майн-Риде меня интересовала главным образом приключенческая сторона...“

„Одним из самых больших общественных переживаний того периода была для меня несчастная русско-японская война 1904—5 гг. Мне тогда было 11 лет. Никакого общественного воспитания я не получал. При таких условиях уже не знаю, какими путями—очевидно, все же через разговоры старших, предназначенные не для меня, а также через чте-

ние журналов „Нива“ и „Родина“ в мою душу незаметно и непостижимо вошел патриотизм. Помню, с какой любовью и восхищением смотрел я в журнал на фотографии наших крейсеров и броненосцев. Помню далее тяжелое впечатление, произведенное гибелью „Варяга“ и совершенно исключительное по ужасу и нравственному удару ощущение от гибели „Петропавловска“ и адмирала Макарова.“

Революцию 1905—06 гг. я переживал в уже относительно взрослом состоянии. Я был тогда в 3-4 классах реального училища. По семейному, вообще взрослому, окружению (я жил тогда уже не с теткой, а в чужой, но хорошей семье инспектора городского училища) и по отсутствию общественного воспитания я не был слишком революционно настроен; общественных явлений я не понимал, никаких политических традиций мне никто сознательно не прививал. Однако общественно-революционное движение даже в нашем небольшом и довольно захолустном городишке как-то, хотя и не очень глубоко, захватило и меня, придав моим чувствам и мыслям навсегда свободный характер. В школе у нас тогда воцарился более свободный режим, учителя стали как-то даже по-товарищески с нами обращаться. Среди них были хорошие педагоги, а один, учитель русского языка и словесности,—просто замечательный человек. Сам же я в то время повзрослел, и во мне проснулись умственные интересы, поэтому дальнейшее пребывание в школе было для меня уже не тяжелым, и учение пошло хорошо; я окончил училище даже с отличием.“

„Не могу не сказать о двух моих педагогах. Виктор Иванович Никольский преподавал в младших классах русский язык, стало быть, грамматику, в старших — словесность, т. е. литературу. Авторитет и влияние его среди учеников были изумительны. Он был замечательным красноречивым и выразительным лектором; это было деловое, серьезное, первоклассное ораторство. Никольский привил нам вкус к литературе, научил ее понимать, научил литературно писать. Несомненно под его влиянием я начал любить писать и старался писать хорошо, выразительно, так, как он говорил, его речи были для нас образцом литературного стиля.“

Уже с 6-го класса, после пробуждения умственных интересов, правда тогда еще небольших, очень поверхностных, мой ум устремился к естествознанию. Станным образом, наибольший интерес в то время во мне возбуждали книги по космогонии и астрономии, а также по истории земли. Помню, я стал зачитываться романтическими по настроению, астрономическими фантазиями Фламмарiona, вроде его Урании, истории мироздания Меера, ископаемыми чудовищами Гетчинсона. Чатал и Дарвина, но, сколько помню, его плохо тогда понял.“

„Одновременно я начал интересоваться биологией, в чем сказались, с одной стороны, влияние одного молодого педагога В. А. Ливанова, брата известного казанского зоолога, профессора университета, а с другой — моего товарища до класса, зоолога, ныне профессора Ленинградского университета, Б. С. Виноградова. Последний был старше меня, более развит, больше знал; поэтому на общих экскурсиях за город, которые мы оба очень любили, я получал от него много зоологических и геологических сведений, поучений. Эти экскурсии были для меня новой школой природы: вместо охоты и рыбалки — ловля насекомых, водных животных планктона или выискивание ископаемой фауны в мелах и песчаниках вольских гор. Однако мое чувство более тяготелось к растениям, к ботанике, чем к зоологии; очень возможно, что к этому меня подталкивал В. А. Ливанов, которому, быть может,

было интересно иметь среди своих учеников и зоолога и ботаника. Помимо того, мы оба много занимались химией и знали ее отлично даже за пределами школьного курса; меня лично химия всегда глупо интересовала.

Так мы с Б. С. Виноградовым и провели два последних школьных года, уже определив свое стремление к науке, даже к специальности и намерение после реального поступать в университет на физико-математический факультет, а не в инженерно-технические вузы, к которым нас, реалистов, собственно готовили.

И вот, ради будущего университета, мы с Б. С. Виноградовыми стали изучать латынь. Нужно было сдавать по ней экзамен дополнительно экстерном, чтобы иметь право поступить в университет; без латыни туда не принимали. Лето 1910 года после окончания училища я провел в Саратове, продолжая готовиться по латыни, чтобы осенью сдать по ней экзамен при гимназии и ехать в университет в Казань. Здесь, в Саратове, началось мое знакомство с миром ученых. В. А. Ливанов повел меня в недавно открывшийся в Саратове университет, в котором тогда был только медицинский факультет, на кафедру ботаники и представил меня как начинающего в этой отрасли любителя профессору А. Я. Гордягину и его ассистенту Д. Г. Янишевскому. Профессор А. Я. Гордягин, такой же замечательный русский человек, таким же достоинством и талантом педагога, как и Никольский, был тогда в средних летах, еще совсем без седины и очень веселый.

Таковы наиболее характерные страницы из биографии М. Г., на писанные его рукой, относящиеся к наиболее раннему периоду его жизни. Все последующие события на жизненном пути М. Г. в какой-то степени отражают пережитое им в детском и раннем юношеском возрасте. В свете пережитого им, о чем он так живо вспоминает грустью, становятся понятными некоторые черты в характере и настроении М. Г., в котором время от времени проглядывало что-то вроде отшельничества. Мне вспоминается один случай (1919 г.) во время встречи с М. Г. в Саратове. Провожая меня, он с грустью сказал: „Вот Вы едете домой, Вас ждут. За мою жизнь я никогда не видел родительской ласки“. Эти слова навсегда запали в мое сознание, и каждый раз вспоминал их, стараясь проникнуть в некоторые проявления его характера и поведение.

В 1911 году М. Г. поступил в Казанский университет на естественное отделение. До поступления в университет весну и лето М. Г. провел репетитором в одном степном имении Семиглавоу Мару.

„Теперь я оказался в степи, — пишет М. Г. — Мои радости были экскурсии за растениями, в праздники далекие — на Сырт, верс за 25-30, в другие дни более близкие — в степь, вернее в поле, ибо степь поблизости была распахана. Но по склонам Сырта ближе к железной дороге она была еще цела на километры — летом она серебрилась ковылем и поскольку ее там, на сопках, прерывали выходы коренных пород богатой флорой, она влекла меня неудержимо и давала мне много радости. В Заволжской степи нет ни кудрявых дубняков, ни яркие красивые цветы; злаковая трава все заполняет, и только розовые головки гвоздики доставляют ей скромное и милое украшение. Но все же хороша степь, и чудесен в ней воздух, насыщенный какими-то запахами — то ли полыни, то ли пыльцы злаков, горьковатыми, несладкими, но возбуждающими...“

В 1911 году М. Г., как было отмечено выше, поступил в Казанский университет. В это время университет пользовался репутацией

одного из ботанических центров, откуда вышел ряд выдающихся ботаников,—в начале Коржинский, позднее Гордягин и его ученики: Янишевский, Келлер, Спрыгин и др. К сожалению это был год завершения позорной памяти кассовской реформы высшей школы. Однако ботанические традиции в университете оставались, и они не могли не захватить М. Г. и не оставить в нем определенный след. В Казанском университете М. Г. пробыл два года.

Эти два года были плодотворными для М. Г., ибо они прибавили немало к его научным интересам. Работавший за одним столом с ним, ныне профессор Казанского университета В. И. Баранов в своих воспоминаниях рассказывает, что М. Г. уже тогда „поражал своей способностью быстро определять растения.“ В этом, несомненно, сказалась любовь к систематике, которую М. Г. чувствовал еще в юные годы. Занятиями ботаникой в университете руководили тогда В. И. Смирнов, заведовавший гербарием и Б. А. Келлер, занимавшийся тогда изучением флоры Саратовской губернии. Большое влияние на развитие научных интересов М. Г. имели еженедельные семинарии, организованные приехавшим в Казань профессором В. В. Лепешкиным. На семинариях участвовали студенты-ботаники и преподаватели. „Первым делом сообщалось,—вспоминает профессор Баранов,—доцент Б. А. Келлер по методике определения осмотического давления протоплазмы. Потом профессор В. В. Лепешкин сделал два сообщения об изучении коллоидальной структуры протоплазмы. За ним несколько рефератов известной книги Баура о экспериментальном изучении наследственности сделал М. Г. Попов. Его рефераты отличались удивительной плавностью изложения и внутренней логикой. После М. Г. несколько рефератов выпало на мою долю. Я реферировал книгу Оствальда „Основы коллоидной химии“, которая тогда появилась на немецком языке. В университете была хорошая творческая обстановка. Последняя, в связи с организацией В. В. Лепешкиным физиологической лаборатории, способствовала развитию экспериментальных работ.

Первой самостоятельной студенческой работой М. Г. было экспериментальное изучение изменчивости плесневых грибов, ее он не бросил до самого отъезда из Казани.

В 1913 году М. Г. перевелся в Петербургский университет. Можно предполагать, что уехал он из Казани, убедившись, что для него как флориста-систематика в Казанском университете нет необходимых условий. Однако не в этом только дело. В 1913 М. Г. был привлечен Б. А. Келлером и И. И. Спрыгиным для геоботанических работ в Туркестане. В этот период самым близким из старших ботаников был И. И. Спрыгин, живший в это время в городе Пензе. М. Г. часто бывал в Пензе, а осень в 1915 г. провел там обрабатывая туркестанский гербарий. И. И. Спрыгин тепло относился к нему. Их отношения производили впечатление настоящей дружбы.

Год переезда в Петербург совпадает с первой поездкой М. Г. в Туркестан. Переезд в Петербург, ближе к ботаническому саду, где были сосредоточены гербарии и литература по Средней Азии, был полезен для его работ в Туркестане. Первые поездки М. Г. в Туркестан были связаны с И. И. Спрыгиным и Б. А. Келлером, принимавшим участие в почвенно-геоботанических исследованиях, организованных Н. А. Димо.

В 1917 году М. Г. окончил университет. Все годы студенчества он выезжал с экспедициями в Туркестан. В 1913 году он работал в северных Кызыл-Кумах и в Голодной степи, в 1914 г. — в горах Могол

Гау и в западном Гиссаре, в 1915 году там же, в 1916 году он прозодил подробные исследования в западных отрогах Гиссарского хребта.

Годы революции (1917—19) М. Г. работал ассистентом у проф. Янишевского в Саратовском университете. В этот период научные интересы М. Г. были органически связаны с Туркестаном. За четыре года путешествий им был собран обширный гербарий, он успел увидеть много, а главное — ему посчастливилось набрести на места, которые оказались потом ключом к пониманию прошлого в истории флоры Средней Азии. В эти годы у нас были нередки встречи и беседы с М. Г.; они обычно вращались вокруг самых общих и острых вопросов, как или иначе связанных с наблюдениями в Средней Азии. Я вспоминаю одну из таких бесед в 1919 году. Разговор шел о способах видообразования в природе. Этот вопрос как-то особенно преследует ботаника в Средней Азии. М. Г. уже твердо стоял на той позиции, которая потом стала его научной доктриной. Пока он еще не решался выступать в печати по этому вопросу, да и было не время, когда на очереди стояло определение большого гербария, что в те времена составляло трудное дело. Однако в эти годы М. Г. были продуманы многие вопросы, получившие позднее развитие в его работах.

В 1917 году М. Г. публикует небольшую статью „Плющ в Западном Тянь-Шане“. Эта статья — знаменательный факт на творческом пути М. Г. Никакого плюща там он не находил, а вычитал о нем у историка, сопровождавшего Александра Македонского в его походе. Дело, конечно, не в этом рассказе, а в том, что здесь М. Г. ставит вопрос об отношении Средней Азии к Средиземью и решает его положительно. Я напомним, что в то время зарубежные авторитеты рассматривали Среднюю Азию в составе Центрально-Азиатской области. М. Г. этой статьей сделал определенный шаг, который впоследствии в его трудах разросся в целое ботанико-географическое воззрение.

Уже в это время увлечение М. Г. флорой Туркестана было настолько велико, что для него было вопросом времени переезд в Ташкент, и этот случай скоро представился. В 1919 году в Москве проходила подготовка к организации Государственного университета в Ташкенте. В том же году М. Г. был избран преподавателем ботаники, а на следующий год он выехал в Ташкент с первым университетским эшеленом.

В Ташкенте М. Г. целиком отдался исследованиям. Не проходило года, чтобы он куда-либо не выезжал. Тотчас по приезде в Ташкент в 1920 г. он в составе экспедиции уже проводит исследования растительности в Исфаринском районе Ферганской области. Далее следуют маршруты, пересекающие Среднюю Азию в разных направлениях. Я назову лишь отдельные, хорошо известные пункты в Средней Азии, чтобы представить диапазон экспедиций М. Г. за десять лет. Это — Фергана, Угам, Самарканд, Ашхабад, Колет-Даг, Кара-Тау, Таласс, Зеравшан, Киргизский Алатау, Туркестанский хребет и др. Простой перечень посещенных М. Г. мест говорит об исключительной напряженности его работы. Назвать ее просто увлечением — будет мало, это было что-то вроде исследовательского азарта, источником которого являлась задача, уже ясно проглядывавшая в трудах М. Г. В этом можно убедиться, читая фрагмент воспоминаний М. Г. в статье „Десять лет работы в Средней Азии“ (1925 г.). Здесь он раскрывает перед читателем в ярких образах свои мысли, являющиеся результатом исследований, и формулирует задачи ботанической географии. „В Средней Азии, — пишет он, — такова природа, что и флористика, и ботани-

еская география перед всяким исследователем неминуемо выдвигают проблемы, касающиеся их обоих,—проблемы необычайно интересные, важные, вопросы общего характера и выдвигают их в столь яркой, бьющей в глаза форме, что нужно быть слепым и глухим, чтобы пройти мимо них“. Здесь он подчеркивает в качестве характерной особенности природы Средней Азии ее крайнюю подвижность, отражающуюся на состоянии растительности. „Поэтому, — пишет он, далее — проблемы динамики в растительном покрове вырисовываются у нас очень рельефно и приковывают внимание“. Взгляды М. Г. на флору Средней Азии в это время приобрели полную свою определенность. Они группируются вокруг двух проблем: истории развития флоры Средней Азии и видообразования. Вообще же можно сказать, что к 1925 году у М. Г. уже складывается в основных чертах историческая концепция. Частично она проглядывала еще в работе на два года раньше. Я имею в виду его статью „Флора пестроцветных толщ Бухары“ (1923 г.). В истории развития флоры Средней Азии М. Г. окончательно определил значение открытой им флоры пестроцветов, в составе которой им обнаружены родичи африканской флоры. Это один из первичных этапов в истории формирования пустынной флоры Средней Азии. На основе флоры пестроцветов образуется, по мнению М. Г., новая иранская флора, — ныне заполняющая область Средиземья. Определенную роль отводит М. Г. бореальной миграции. Однако здесь он еще воздерживается от высказываний о путях образования иранских ксерофитов.

Полные взгляды на историю развития флоры Средней Азии мы находим в работе, опубликованной на два года позднее под названием „Основные черты истории развития флоры Средней Азии“ (1927 г.). Названная работа, можно сказать, подводит итоги первого периода научно-исследовательской деятельности М. Г. в Средней Азии. Высказанные в ней взгляды впоследствии развиваются, приобретая более широкие масштабы. В названной работе затронута, главным образом, ксерофитная часть флоры. Происхождение ксерофитной флоры Средней Азии М. Г. представляет себе следующим образом. После исчезновения Тетиса Средняя Азия оказывается под влиянием двух инвазий: северной мезофильной лесной флоры, названной М. Г. флорой Гиннго, и южно-африканской пустынной флоры, названной флорой Вельвичии. Эти два противоположных потока флор вступают в неогене на территории Средней Азии в широкий контакт, завершающийся скрещиванием и последующим отбором. В результате возникает новая, весьма разнообразная ксерофитная флора Средиземья. Позднее дифференцируется флора песчаной пустыни.

Исследования М. Г. в Средней Азии составляют по времени большую часть его творческого пути. Многие годы еще после 1925 года он остается верным Средней Азии. Каждый год расширяет поле его личного знакомства с флорой ранее непосещенных им мест в Средней Азии, прибавляя к старым маршрутам новые тысячи километров. Заметное влияние на характер научных интересов М. Г. оказала его живая связь с Всесоюзным Институтом Растениеводства и, в частности, с Н. И. Вавиловым. В лице М. Г. Институт встретил ботаника, который мог ответить на многие интересующие его вопросы. И действительно, к 1929 г. М. Г. заканчивает монографическое описание диких плодовых Средней Азии. Эта работа имеет, помимо специального значения, общенаучный интерес в том смысле, что в ней приводится довольно подробное ботанико-географическое районирование Средней Азии в связи со всем Средиземьем. Тогда же он заканчивает моно-

рафию под названием „Род *Ciseg*“ Это интересное исследование посвящено вопросу происхождения культурного нута. Здесь М. Г. применяет свою собственную ботанико-географическую концепцию и приходит к весьма интересным выводам.

В 1935 году М. Г. публикует в трудах Таджикской комплексной экспедиции интересную работу „Фруктовые Среднего Таджикистана“. В этом исследовании содержится ряд интересных соображений о древних очагах земледельческой культуры.

В 1928 году М. Г. оставляет Ташкент, университет, переезжает в Ленинград, где работает в ВИРе. Здесь он продолжает разрабатывать свою концепцию о генезисе флоры Средиземья.

Разрабатывая проблему генезиса флоры Средиземья, М. Г. подошел вплотную к коренному пересмотру флористического деления всей земной поверхности. Что флора Средней Азии является частью Средиземья, теперь не вызывало ни у кого возражения. Не соглашаясь с господствовавшими в ботанической географии взглядами, М. Г. поднял область древнего Средиземья до значения флористического царства. Второй областью того же значения в северном полушарии М. Г. выделил Бореальную область и третьей — область, названную им еще ранее областью Гинкго.

Идеи М. Г. встретили со стороны ботаников повышенный интерес и критику. Особенно острую форму приняла она в 1938 году на заседании по истории флоры и растительности СССР. Возражения были направлены против гибридогенной гипотезы происхождения флоры Средиземья, отрицалось также некоторое значение африканских миграций в Среднюю Азию и возможность их с палеогеографической стороны, доказывалась невероятность столкновения двух различных флор, ошибочность признания какой-то флоры Вельвичии и др. Мы не будем касаться вопроса о значении этих возражений. К сожалению, сожалею, что в своей резолюции не оставило коллективного мнения о достоинстве построения М. Г. в целом.

Если проблема Средиземья, можно сказать, занимает первую половину творческой жизни М. Г., то во вторую половину она уступает свое место проблеме Бореалиса, т. е. генезису флоры северной евразийской зоны.

Обстоятельства в жизни М. Г. сложились теперь таким образом, что они заставили его сменить на протяжении относительно непродолжительного времени несколько мест научной работы. В 1932—38 гг. мы находим М. Г. в Алма-Ате, работающим в Казахском филиале Академии Наук СССР. В 1939 г. он переезжает на Кавказ, где работает в Батумском ботаническом саду, а через год снова возвращается в Узбекистан, где в Самарканде занимает кафедру ботаники университета. В Самарканде М. Г. пробыл до 1944 года. Короткое время М. Г. прожил в Киеве, где он работал в Ботаническом саду.

После 1944 г. М. Г. уже более не возвращается в Среднюю Азию, и свое научное внимание переключает на изучение происхождения и развития флоры Бореалиса. Трехлетнее пребывание М. Г. в Алма-Ате имело для него большое значение. Казахстан явился для него как бы преддверием к названной выше проблеме. В этот период его особенно интересуют мезофильные типы растительности, довольно хорошо представленные в горах Казахстана. Из научных работ, опубликованных в это время, мы должны назвать обобщающий труд „Растительность Казахстана“ (1940 г.).

Перелом научных интересов М. Г. безусловно связан с переездом его в г. Львов (1940—48), затем с работами его на Сахалине (1948—50), * в Восточно-Сибирском филиале АН СССР в Иркутске (1950—55). Где бы М. Г. ни работал, он никогда не терял научной связи с Ботаническим институтом АН СССР, активно участвуя в составлении „Флоры СССР“. С другой стороны, куда бы он ни попадал, везде он развертывал свою исследовательскую деятельность, поражая ботанический мир неожиданными находками. Такой кочевой образ жизни на протяжении полутора десятилетий оказал положительное и отрицательное влияние на творческий путь М. Г., не нарушив, как я убеждаюсь, логики развития научной мысли. К счастью или несчастью М. Г. все пятнадцать лет пробыл в средней полосе СССР — местах, расположенных в зоне бореальной растительности.

До переезда во Львов (1945 г.) этот тип растительности привлекал внимание М. Г. Попутно, он обращался к нему в связи с изучением проблемы генезиса ксерофитной флоры Средиземья. М. Г. тотчас после переезда во Львов, со свойственным ему исследовательским азартом, предпринял продолжительную экспедицию в Лесные Карпаты, во время которой собрал обширные коллекции растений. Через четыре года (1949 г.) в материалах Московского Общества Испытателей Природы выходит написанная им книга под скромным названием „Очерки растительности и флоры Карпат“. В предисловии этой книги мы читаем: „Меня интересовала более широкая проблема — состав и генезис флоры всей Среднеевропейской провинции, которую мне хотелось достигнуть и сравнить со столь близко мне знакомой иранской“. Труд этот по объему в 302 стр. содержит обширный фактический материал. В нем М. Г. затрагивает и исследует самые ответственные вопросы ботанической географии, группирующиеся в конце концов вокруг проблемы происхождения мира бореальной флоры. При этом он ни на минуту здесь не отрывается от общей картины эволюции флоры северного полушария.

В главе III, посвященной анализу флоры Карпат и районированию, М. Г. как раз и разбирает историю развития флоры бореальных провинций. Специальными вопросами являются рассмотрение древних миграций и формирование степной и таежных флор. Я считаю необходимым изложить хотя бы вкратце главные мысли и выводы названной книги.

М. Г. повторяет в этой книге еще раз в решительной форме мысль, что в эволюции флор решающее значение имеет зональность, как первое выражение дифференциации среды. Изменения зон за геологическое время вызывают и изменения флор. Поэтому флористические особенности какой-либо территории должны совпадать с экологическими особенностями флоры. Отсюда заключает М. Г., что существует единое деление земного шара на области, совмещающее геоботанические и флористические принципы. На этом основании и развитие флор связано с изменением зональности и условий в зонах, что отражено, например, на делении северного полушария на области: Бореальную, Средиземноморскую и область Гинкго. Как видно в этом отношении М. Г. остается верен старым взглядам, разработанным им еще в 1930-е гг. Главный интерес представляет гипотеза М. Г. о развитии бореальной флоры. Истоки ее он выводит из арктотретичной флоры, претерпевшей изменения под влиянием похолодания климата, которое начинается еще в палеогене с севера. В этой ранее субтропической флоре дифференцируются последовательно со стороны севера три полосы:

бореальная микротермная, занятая хвойными лесами, пребореальная мезотермная, занятая буково-дубовыми лесами, и арктическая макротермная, занятая субтропическими лесами. Формируются эти флоры селективным путем. Вместе с тем похолодание климата вызывало и отступление более теплолюбивой флоры на юг во внутренние части Европы и Азии. При отступлении на юг эти флоры встречают препятствия, которые вызывают разрыв в начале сплошной полосы отступления флоры. Раньше всего, именно к концу миоцена, происходит разрыв арктической флоры на тихоокеанский и атлантический участки. Позднее, в плиоцене, тоже самое происходит со следующей мезотермной полосой флоры. Пребореальная флора доходит в сплошном виде до 70° с. ш., и здесь на этой координате происходит обособление пребореальных лесов на западноевропейский и восточносибирский участки. Позднее, в плейстоцене, происходит разрыв бореальной полосы на 60° с. ш.; леса отступают в горы под влиянием оледенения до 40—45° с. ш. Такова общая картина эволюции мезофильной лесной флоры в северном полушарии. Построена эта картина М. Г. на основании изучения разорванных ареалов видов и родов и родственных связей их. Для арктической флоры общеизвестны аналогии в Европе, Восточной Азии и в Тихоокеанской Америке (например, рододендрон на Кавказе и в Калифорнии). Сходные аналогии показывает пребореальная флора, хотя бы в виде рода таксуса (З. Европа, Кавказ, Восточная Азия), бука (З. Европа, Кавказ, Китай), каштана, граба и многих др. Определенные аналогии показывает бореальная флора, но здесь эти аналогии уже представлены близкими викарными формами, например, в родах лиственницы, сосны, ели, пихты и др. Эти аналогии М. Г. объясняет недавним разъединением бореальной полосы.

Образование флоры степей М. Г. относит к эпохе оледенения именно к сухим интергляциалам. В это время происходит стык элементов средиземноморской и бореальной флоры и гибридизация между ними. Впрочем, начала формирования материала для степей М. Г. относит к плиоцену. Он решительно возражает против принятого в литературе взгляда на образование степей за счет флоры Средиземья и Центральной Азии.

Мы не можем останавливаться на ряде частных соображений М. Г., ревизирующих взгляды на формирование флоры и растительности бореальных провинций. „Очерки растительности и флоры Карпат“ излагают основания для всей последующей научной деятельности М. Г. Много, о чем писал он в этой книге, ему вскоре удалось увидеть собственными глазами. В 1948 г. М. Г. переезжает на Сахалин. Здесь он снова развертывает свою исследовательскую деятельность. Немало ушло времени на изучение местной флоры и литературных источников. За три года пребывания на Сахалине М. Г. удалось разобраться в составе флоры и типах растительности Сахалина. Свои замечания и выводы по Сахалину он публикует в 1951 г. в небольшой статье „Краткий анализ флоры цветковых растений Сахалина“. В ней он проследил за судьбой на Сахалине пребореальной и таежной флор.

Более активное развитие идей М. Г. связано с последним, иркутским периодом творческого его пути. С переездом в Иркутск флора и растительность тайги стали перед его взором во весь рост. В „Очерках флоры и растительности Карпат“ даны лишь вехи истории развития тайги. В 1953 г. М. Г. публикует работу „О взаимоотношении леса (тайги) и степи в Средней Сибири“. Работа имеет обобщающий характер и содержит ряд оригинальных мыслей. Оригинально,

Например, ботанико-географическое деление Сибири; он выделяет в ней четыре самостоятельных провинции: арктическую, таежную, степную и пребореальную. Изучая исторические взаимоотношения степи и тайги в Средней Сибири, М. Г. пришел к выводу, что степи здесь оформились раньше тайги. Основанием для этого оригинального вывода послужили следующие факты: обедненный состав флоры тайги Средней Сибири, разрыв здесь ареалов многих таежных видов и другие факты. Степи задерживали с плиоцена свободную миграцию тайговых растений.

В Иркутске М. Г. ни на минуту не оставляла мысль о написании „Конспекта флоры Средней Сибири“, и, как известно, он успел завершить эту большую обобщающую работу. Но ещё до завершения этой шестки мысли М. Г. все более и более уходили в изучение флоры Восточной Сибири. С другой стороны, со свойственным ему интересом и нетерпением он исследовал растительность новой для себя области Прибалхашья, захватившей глубоко его сознание натуралиста.

Названной работой завершаются исследования в области ботанической географии. В них характерно стремление М. Г. понять эволюцию и ее законы. Мы ждали момента, когда он выступит с изложением этой проблемы. Весь путь развития научной мысли М. Г. должен был привести его к этому. Он и привел его вскоре. В 1950 г. им была написана и четырьмя годами позднее (по вине редакции) опубликована статья под названием „Система покрытосеменных растений в связи с проблемой их эволюции.“ Статья изложена схематично и кратко. Доступна она тому, кто хорошо знаком с работами М. Г. Здесь он говорит о „реальной эволюции“ т. е. связанной с изменяющейся средой и временем. Центральными вопросами систематики-эволюциониста он считает изучение условий и приспособлений, наследственности и миграции растений. Основанием для эволюции М. Г. считает дифференциацию тепловых зон и их изменения, а как следствие нужда, потребность в изменении конструкций организмов. Корень возникновения цветковых М. Г. видит в трех конструктивных типах, оформившихся еще в палеозое, а именно: листовом, стеблевом и мелколистном. У голосеменных, особенно же у покрытосеменных развитие шло не по старому пути „усложнения структур“, а смещением этих структурных типов при помощи гибридизации. В качестве первых партнеров гибридизации он называет гнетовые и беннеттитовые. Среди цветковых он находит следы листовой и стеблевой структуры. Самый шаг гибридизации, по мнению М. Г., прибавляет потомкам гетерозисный размер, скорость роста и развития, наконец, в связи с этим же возникает двойное оплодотворение и настоящие сосуды. Эволюцию цветковых М. Г. связывает с изменением самого тела растения и коррелятивно с цветком. Характер изменений редуccionный — от дерева к однолетней траве.

Самое интересное в изложении это то, что М. Г. рассматривает эволюцию цветковых в связи с эволюцией флор, и здесь он привлекает свою гипотезу о двух главных типах флоры — флоры Вельвичии и флоры Гинкго. Рецензенты (Яценко-Хмелевский 1955 г.) не поняли значение этого флоро-генетического метода как вспомогательного в изучении эволюции покрытосеменных, объявив его „не меньшим банкетом“, нежели чистая систематика, в решении вопроса эволюции.

Покрытосеменные образовались, по мнению М. Г., из тропических сор и в тропических условиях гибридогенно. В начале семейства это больше, чем теперь. Все последующее развитие покрытосемен-



ных М. Г. связывает с аридизацией и криофитизацией растений. При этом периодически происходят повторные скрещивания. В силу сказанного вся филогения покрытосеменных рисуется в виде сложного сплетения линий развития с узлами расщепления гибридов. Построить систематику, которая отвечала бы требованиям современной филогении, по мнению М. Г., невозможно, так как возникающие гибридогенно семейства представляют веер расщепления. Самое большое среди современных покрытосеменных возможно различить семейства и порядки первичной и вторичной ступени развития. Черты филогенеза проглядывают более в расположении порядков, но и то редко. Объясняется это сходствами отдаленных семейств и родов, что является также результатом гибридизации. М. Г. настаивает на размельчении семейств и родов, выделяя, например, из злаков: сс. бамбуковые, просовые и др. Увеличение разнообразия родов и видов в семействах М. Г. объясняет ролью насекомых, повышающих шансы перекреста, а следовательно и гибридизации.

Проблема происхождения и эволюции покрытосеменных растений занимала все время в сознании М. Г. чрезвычайно важное место и часто его беспокоила. В 1956 году в редакцию Ботанического журнала поступила короткая незаконченная статья под названием „К вопросу о происхождении покрытосеменных“. В ней М. Г. повторяет свои заветные мысли о гибридизации как основном факторе эволюции. К этому побудили его аналогичные высказывания зарубежных ученых. „Таким образом, — пишет он — если люди стоят на одной принципиальной позиции, а именно — признают гибридизацию основным инструментом формообразования, то, где бы они ни находились и какой бы стороной вопроса они ни занимались, они обязательно придут к одному и тому же, единственно возможному заключению, что покрытосеменные представляют гибридогенные полиплоиды из скрещивания Гнетовых и Беннеттитовых (Цикадовых)“ (стр. 768).

Все построение взглядов М. Г. о эволюции покрытосеменных крайне оригинально. Здесь, что не мысль, то парадокс для правоверных филогенистов. Один из них был назван выше. М. Г. предполагал написать целую книгу по проблеме, изложенной тезисно в данной статье, но и без этой книги его взгляды заставляют читателя серьезно подумать о многих принятых истинах. „Система покрытосеменных...“ М. Г. — это последняя лебединая песня, которую с запозданием, но все же удалось донести М. Г. до общественности.

Таков научный путь М. Г. Он был исследователем в полном смысле этого слова. Вся сознательная жизнь его была заполнена одним научным горением. Об этом я не все мог рассказать, прослеживая его творческий путь. Не уломянул я о громадной работе М. Г. в области систематики и флористики. Не будет ошибкой, если мы назовем М. Г. одним из немногих лучших флористов в СССР. Он много сделал для флоры СССР. Особенно велики были его познания флоры Средней Азии, и здесь его заслуги поистине несравнимы. М. Г. открыты и описаны сотни новых видов и десятки новых родов; им опубликован ряд систематических монографий; наконец, им обработаны для „Флоры СССР“ многие систематические группы.

Через все систематические монографии, выполненные М. Г., твердой линией проходит стремление понять закономерности развития изучаемой группы растений. Уже в первых исследованиях М. Г. доказывает на убедительных фактах большое значение в понимании генетических отношений между видами физико-географических усло-

... собственно экологической среды, в ее исторической смене. В конце концов разработанный им эколого-географический опыт вылился в весьма интересную гипотезу, изложенную в монографии по системе рода *Onosma* (сем. бурачниковых). В этом исследовании М. Г. предприняла замечательную попытку сопоставления эволюции рода с дифференциацией флористических районов. Ряд приведенных фактов из области систематико-географических отношений в названном роде дает читателя в реальности этих связей. Таким образом, генетические отношения в той или иной группе видов могут быть отражением существующего флористического деления территории. Эта гипотеза включает в себе тот же морфолого-географический метод, но некой поднят на следующую ступень. Представления М. Г. о роли видообразования пронизаны историзмом при постоянном обращении к физико-географической среде. В этой ответственной проблеме М. Г. был последовательным дарвинистом, признавая за средой основное селективное значение. Вместе с тем он придавал решающее значение в образовании новых видов межвидовому скрещиванию. С этой точки зрения М. Г. придерживался всю свою жизнь, и в каждой работе искал он новые подтверждающие его факты.

Область флористики работы М. Г. отличаются чёткостью описаний, методически выдержанными определительными ключами. Одним из достоинств исследований этого рода является сложившееся в первых работах М. Г. совершенно твердое понимание видовой единицы. Здесь он, в отличие от многих флористов, решительно избегал образования видов и, наоборот, последовательно проводил идею единственного вида. По вопросу о виде М. Г. как-то специально не писал в печати, и только лишь в работе, опубликованной после смерти, он довольно ясно, правда попутно, высказывается по поводу объема вида, строго различая *lineones* и *жарданоны*.

М. Г. оставил большое научное наследство. При жизни им опубликовано 138 работ*, не считая описаний многих новых видов и родов. Последняя статья, к сожалению, не законченная „К вопросу о происхождении покрытосеменных“ опубликована после его смерти. В названии М. Г. запечатлен не только большой исследовательский опыт, но и опыт профессора в подготовке кадров ботаников. В самом деле, творческий путь его отмечен работой в университетах Ташкента, Ленинграда, Алма-Аты, Львова, где он был руководителем, а то и заведующим кафедрой ботаники. М. Г. привлекал к себе молодежь своими интересами и оригинальными лекциями, своим увлечением наукой и исследованиями. Кратковременное пребывание в названных университетах не дало возможности М. Г. создать научную школу. Многие из учившейся у него молодежи с благодарностью вспоминают о нем и о его характерных чертах своего профессора.

Вот бы не полный обзор деятельности М. Г., если не отметить значительный труд, вложенный им в дело строительства САГУ. Когда М. Г. приехал в Ташкент с первым эшеленом преподавателей университета, в университете им положены основания для организации различных кафедр Высших Растений.

М. Г. советская ботаника потеряла замечательного учёного, оставившего своими трудами мировую науку и поставившего ее на новую ступеньку в развитии ботанической географии.

* Подробный перечень печатных работ М. Г. опубликован в Бот. жур., т. XLII,

На этом я закончу описание жизни преждевременно ушедшего от нас ботаников товарища и друга М. Г. Попова. Он оставил богатое научное наследство, в котором, однако, не всеми и не всё понято. Он оставил о себе много воспоминаний как об учёном энтузиасте, натуралисте, видевшем и понимавшем красоту природы.

Среднеазиатский государственный университет имени В. И. Ленина.

Литература.

1. Попов М. Г. Десять лет работы в Средней Азии. Изв. И-та Почв. и Геоб. Средаз. гос. у-та., 1. 1925.
 2. Памяти Михаила Григорьевича Попова. Изв. АН УзССР, № 3. 1956.
 3. Липшиц С. Ю. Светлой памяти М. Г. Попова. Бот. ж., 41, № 5. 1956.
-

М. В. Культасов

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД В РАБОТАХ М. Г. ПОПОВА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

Вышедший в 1923 году в Ташкенте первый том „Трудов Туркестанского научного общества“ был открыт статьей М. Г. Попова: „Флора пестроцветных толщ (краснопесчаниковых плоскогорий) Бухары (Фрагмент к истории флоры Туркестана)“. И это не было случайным.

Тогда Туркестанское научное общество объединило деятелей ~~на~~ больших энергии и энтузиазма в осуществлении новой идеи, порожденной Великой Октябрьской революцией, идеи о поднятии культуры на новый уровень, о широком приобщении к культуре народов тогдашнего Туркестана, в течение десятилетий угнетаемых режимом царской России. На основе новых идей и с новыми задачами и целями строился Туркестанский университет — первый университет в Туркестане. При нем и активизировалось Туркестанское научное общество. Первый том трудов Туркестанского научного общества был плодом деятельности этого общества. Он включал результаты научной работы членов общества, проведенной ими здесь на месте, в Туркестане, по исследованию исключительно по своим особенностям и богатству природы этой яркой солнечной страны.

Новые невиданные задачи, поставленные Великой Октябрьской революцией, порождали новые идеи в науке. Поэтому в этом первом томе Трудов Туркестанского научного общества все свежо и интересно своей новизной.

Наибольший интерес представляет собой вышеназванная статья М. Г. Попова. Что нового провозгласил в ней автор, привлекая для подтверждения новых идей материалы собственных исследований?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо вспомнить, что в исторической (или генетической) ботанической географии того времени господствовали идеи немецкой школы А. Энглера. Задача разработки этих идей заключалась в основном в установлении закономерной связи истории развития флор с историей развития и сложения континентов земного шара, т. е. с данными исторической геологии. Растения мыслились при этом как абстрактные единицы неизменно переселяющиеся или исчезающие в связи со слагающейся историей континентов. Поэтому

му одним из основных методов, призванных для решения поставленной задачи, был ареалогический метод.

М. Г. Попов, обладая большой эрудицией, прекрасно знал работы школы Энглера и другие, относящиеся к вопросу происхождения и развития флор. По своей идее они были сходны с идеями школы Энглера.

М. Г. Попов указал на другие возможности и другие методы решения вопросов развития флор.

Необходимость рассматривать развитие флор, формообразование растительных организмов в тесной связи с развитием и историческими изменениями условий существования и было то творчески новое, что провозгласил в своей работе М. Г. Попов.

Изучив флору пестроцветных толщ Бухары, М. Г. Попов пришел к выводу, что эта флора представляет собой единый ботанико-географический комплекс не только по своему составу видов и родов, но и по своей экологии и истории. Что заставляет, говорит он, настаивать на выделении указанного комплекса ксерофитов пестроцветных толщ из общей массы ксерофильной растительности Южного Туркестана? Это будут два момента: момент экологический и момент генетический.

Анализируя флору пестроцветных толщ со стороны систематической и географической и отмечая приуроченность оригинальных представителей флоры к этим толщам, М. Г. Попов устанавливает сходство флоры пестроцветных толщ Бухары с флорами Передней Азии, Ирана и более западных африканских стран, сходных по физико-географическим условиям с краснопесчанниковым районом Бухары. Пытаясь далее установить и расчленить элементы флоры по степени древности (на основе косвенных соображений, привлечения для этого данных геологии), М. Г. Попов считает возможным допустить, что флора пестроцветных толщ, сформировалась не ранее выхода их из-под вод миоценового моря, т. е. в послемiocеновое время. С большой степенью вероятности среди растений флоры пестроцветных толщ можно различить следующие градации древности:

1. Наиболее древние третичные формы, потерявшие связь со своими современными циклами, вероятно, все африканского происхождения;

2. Более молодые четвертичные формы иранского и отчасти африканских центров развития;

3. Более молодые четвертичные формы местных центров

В представлениях о процессе сложения флоры пестроцветных толщ М. Г. Попов высказывает ряд интересных соображений, сходных отчасти в основной идее с высказываниями А. Н. Краснова (1888) „Чем более оригинальным, — говорит М. Г. Попов, — необычным по своим экологическим условиям является какой-либо район, тем более должны видоизмениться формы соседних районов, пытающихся проникнуть в него, чтобы быть в состоянии там расти.

Величина внутренних изменений вида, необходимых для приспособления к новым, очень резко отличным условиям, должна часто сопровождаться крупными внешними морфологическими отличиями. Поэтому, когда мы имеем район столь своеобразный и притом неблагоприятный для растительной жизни, как район соленосных пестроцветных низкогорий, то большие отличия между формами, живущими в этом районе, и близкими формами других районов является возможным поставить в прямую связь с величиной различий экологических обстановок этих районов“. Приводя ряд примеров для доказа-

ельства этого положения, М. Г. Попов в заключение говорит, что все эти особенности морфологических отличий возникли внезапно, как отбук глубоких внутренних изменений структуры видов в связи с исключительной экологической обстановкой, к которой эти виды приспособились.

В свою очередь имеется ряд примеров, указывающих, что флора естроцветных толщ была источником новообразований, в результате чего мы находим виды на лессовых субстратах, генетически близкие ряду видов флоры пестроцветных толщ.

В своих последующих работах М. Г. Попов, развивая эту концепцию, применяет ее к монографическому исследованию и анализу родов *Cicer*, *Eremostachys*, *Phlomis*. Привлекая литературный материал из монографий других родов (например, *Onobrychis*), автор устанавливает определенные закономерности резкого проявления связей орфологической дифференциации с экологической в родовом комплексе, также в выработке жизненных форм (например, трагантового типа). М. Г. Попов останавливает свое внимание на „поразительном пристрастии“ к определенным экологическим условиям определенных естественных систематических групп, проявляющих изумительный экологический консерватизм. И чем меньше по своему рангу систематическая единица, тем больше она проявляет привязанности, разборчивости к экологическим условиям, а поэтому экологические признаки становятся не менее важными в характеристике систематической единицы, нежели морфологические.

Применяя эту концепцию к роду *Cicer* при его анализе, М. Г. Попов делает интересную попытку вскрыть историю формирования и дифференциацию рода в связи с историческими изменениями природных условий Средиземья за третичный период. Основные факторы, из которых следует исходить, представляют собой ряд данных, свидетельствующих, что конец миоцена был периодом однородности экологических условий в Средиземье. В плиоцене и в течение четвертичного периода восточная часть Средиземья освобождается от моря и из прибрежной страны становится континентальной и резко пустынной, а в западной части всё более развивается морской климат. Дифференциация и развитие этих условий способствовали дифференциации рода, особенно в восточной части, где более ксерофильно-пустынные типы обгоняли других, менее ксерофильных, и расчленение комплекса шло, таким образом, на ходу“. Исходя из этого, М. Г. Попов делает заключение об исторических путях формирования типов (и экологических и систематических) рода. На западном крыле Древнего Средиземья род *Cicer* претерпел колоссальную редукцию, и от него остался только *C. tragocarpum*. Наоборот, в восточной части Древнего Средиземья исходные типы *Cicer* не только сохранились, но и подверглись, большей дифференциации. „Они захватили, говорит М. Г. Попов — кры Средней Азии, Зап. Гималаи и Афганистана; они же продвинулись в Иране в южные горные системы, подвергаясь все большей серсифилизации, они выделили тип *Cicer suvarhyllum* и *Acanthocicer*“.

В 1940 году выходит „Опыт монографии рода *Eremostachys*“ М. Г. Попова (Новые мемуары Моск. Об-ва исп. природы т. XIX).

В этом труде М. Г. Попова получили дальнейшее развитие его идеи о связи эволюции растительного мира с реальной географической основой, какую давало лицо земли. Наиболее же важным и характерным в этой реальной географической основе следовало считать основное расчленение лица земли в зависимости от изменения солляр-

ного климата от экватора к полюсам. Эволюция покрытосеменных растений, говорит М. Г. Попов, шла позонально, от тропической зоны к полюсам. Эту линию развития флор М. Г. Попов называет важнейшей криофильной линией. Но одновременно с ней происходило развитие другой, ксерофильной, линии от влажно-тропического леса в пустыне, главным образом, внутри тропической зоны. Это развитие порождало новые морфологические типы, новые жизненные формы от влажно-тропических древесных типов и через типы лиан и кустарников — к травяному типу растений, в конечном звене — к однолетникам.

Эти высказывания М. Г. Попов еще в большей степени подтверждает в 1949 г. в „Очерке растительности Карпат“, считая, что и принципы ботанико-географического районирования должны основываться на зональном расчленении земли по соларным, тепло-световым зонам и „никакое ботанико-географическое районирование не будет правильным, если оно не учтет этих фундаментальных границ“.

Экологические и флористические особенности, говорит М. Г. Попов, всегда совпадают, ибо эволюция организмов (флористическая дифференциация) именно и состояла в приспособлении к определенным внешним условиям, а не в свободном разворачивании разнообразных морфологических типов; поэтому геоботаническое и флористическое деление (районирование) земли должно быть единым.

В монографии рода *Eremosstachys* М. Г. Попов высказывает ряд теоретических предпосылок, в которых излагает свои понятия и взгляды на принципиальные основы систематики.

Эти взгляды и понятия касаются целого ряда вопросов, которые трудно здесь, в краткой статье перечислить и изложить их оригинальную трактовку, принимаемую автором.

М. Г. Попов делает интересную попытку сломать привычные представления об основных искусственных, естественных и филогенетических системах, считая, что в этих представлениях спутаны цели, задачи и метод.

Исходя из положения Ч. Дарвина, что наибольшее сходство двух организмов обозначает их наибольшее родство, что организм свойственно производить себе подобных, М. Г. Попов говорит, что именно этим определяется стремление к естественной классификации, по наибольшему сходству. Тем самым как будто достигается приближение филогенетической системе. Однако этого еще недостаточно. Так, ботанической литературе привычно считать обычное деление растений на водоросли, папоротникообразные, голосеменные и покрытосеменные как на типы филогенетической линии. Но в этих разрезах объединены лишь одинаковые стадии полового развития растений, а не фактические линии развития, „хотя об этом мало кто догадывается“. Здесь нельзя не согласиться с М. Г. Поповым и не сказать еще в добавление к его утверждению и то, что по сути дела в этом делении не даже и объединения одинаковых стадий полового развития растений. Водоросли крайне разнообразны по форме полового процесса. Такого уровня развития его, благодаря упрощению, и биологической эффективности, как, например, у фукус, мы не находим даже у покрытосеменных, т. е. наиболее, по общему признанию, развитых в эволюционном отношении растений.

По-видимому, и нельзя считать за основу филогенетических построений только форму полового процесса у растений в отрыве от среды и без оценки биологической эффективности. На примере фукуса и ряда других растений (примеры можно найти у грибов и бакт-

Мы можем сказать, что морфологическая простота не определяет низкую степень развития растений. Каждый из типов имел и имеет свою линию эволюции, и развитие его в определенных экологических условиях основывалось приспособительными особенностями к максимальному продуцированию и размножению, что определяется всё возрастающими по своей эффективности реакциями функционального значения (т. е. синтез—распад) и реакциями защитными от вредных влияний среды, для хода в более эффективной степени функциональных реакций. Нельзя не согласиться с М. Г. Поповым, что морфологическая филогения растений построена на довольно примитивных основаниях и требует серьезного пересмотра.

Обосновывая свою систему *Eremostachys*, М. Г. Попов большое значение придает признакам соматическим, в частности морфологии листа. Он считает, что „морфологи и систематики переоценивают значение признаков цветка, а особенно так называемых генеративных частей его андроцея и гинецея. Я глубоко убежден, что придание преувеличенного значения признакам цветка, „гипноз цветка“, под знаком которого живет большинство морфологов и систематиков, начиная с Линнея, привел современную систематику покрытосеменных растений к многим ложным заключениям и к тупику в отношении понимания филогенеза этой группы растений.“ И позднее, в 1950 году, М. Г. Попов развивает те же положения („Систематика покрытосеменных растений в связи с проблемой их эволюции“ *Бот. журнал*, № 6; 1954, статья представлена автором редакции V. 1950), утверждая, что эволюция должна была затрагивать прежде всего тело, сому растения и через изменения сомы воздействовать на цветок — временный орган растения. Эволюция должна была быть в основном соматической, если исходить из мысли, что она направляется изменениями внешних условий, геологическими сменами на поверхности суши.

Нельзя не видеть в монографии р. *Eremostachys* М. Г. Попова стремления рассматривать историю рода на эколого-морфологической основе, так как ничто иное, как лист, всего всего более способен реагировать на изменения физической среды, т. е. экологических условий.

Исключительный интерес для понимания развития идей в эколого-географических и эколого-генетических исследованиях М. Г. Попова, впервые высказанных им в работе „Флора пестроцветных толщ (краснопесчанниковых низкотерий) Бухары“, имеет замечательная по своей оригинальности монография „Растительный покров Казахстана“ (1940 г.).

Определяя во введении к монографии принципы своих исследований и описания растительного покрова Казахстана, М. Г. Попов рассматривает с методической стороны две сводки по растительности Казахстана: И. М. Крашенинникова „Растительный покров Киргизской республики (1925) и Е. П. Коровина „Растительность Средней Азии и Южного Казахстана“ (1934). В обеих книгах применен зональный принцип расчленения растительного покрова Казахстана, но в дальнейшем выявляется большое расхождение в методах. М. Г. Попов, пользуясь анализом основных направлений и методов описания в выше-названных книгах, говорит, что будет более правильным найти некоторую среднюю линию, равнодействующую между указанными методами.

„Мы ставим своей задачей, — пишет он, — возможное усиление экологического момента в описаниях...

Ботаник при этом не может упустить из вида, что почва или субстрат, на котором развивается то или иное сообщество растений, яв-

ляется продуктом некоторого (геоморфологического) развития данного участка поверхности суши и что, как сама почвенная среда, так и сообщества ей свойственные, имеют длительную предшествующую историю, которую, хотя бы в общих чертах, мы должны понять и которой мы должны считаться”.

М. Г. Попов далее говорит, что его очерк отличается усилением флористической характеристики зон и типов растительности, благодаря чему эти описания становятся содержательными для ботаника, как отражающие больше экологии и генетической истории, чем само подробное экологическое или геоморфологическое описание. И как бы заключая этот анализ книг упомянутых авторов, М. Г. Попов утверждает, что ботаники-систематики, не чуждые ни экологии, ни геологии, имеют то преимущество, что их объекты в природе многочисленны, очень наглядны, могут многое рассказать о почве, климате и об истории развития территории без сложных лабораторных исследований.

В конце своей монографии, посвященной описанию растительного покрова Казахстана, М. Г. Попов выделяет особый раздел под заголовком: „Породы, образующие горы, и их влияние на растительность“ Здесь М. Г. Попов снова возвращается к мысли об экологической и исторической приуроченности видов растений к определенным древним породам и продуктам их распада, которую он высказал и так ярко иллюстрировал в своей работе о флоре пестроцветных толщ Бухары еще в 1923 году. Эту особенность в анализе растительного покрова имеет в виду М. Г. Попов.

Анализируя и оценивая огромные флористические различия, которые создались исторически между растительным покровом известнякового Западного Тянь-Шаня и гранитных хребтов Восточного Тянь-Шаня, Джунгарского Алатау и Алтая, М. Г. Попов обращает свое внимание на то, что флоры известняков и гранитов обособились давно. Толстянковые и эфедры — древнейшие по возрасту представители флоры — избегают известняковых пород. Более молодые группы средиземноморской флоры тяготеют к известняковым или вообще карбонатным породам, как, например, роды *Fetula*, *Astragalus*, *Allium Cousinia*, *Acantholimon* и др.

Им отмечается далее эколого-флористическое своеобразие пестроцветных толщ в высоких горных системах юга Казахстана и на равнинах севера, приташкентских чулей, приаральских третичных плато и останцов, сложенных меловыми и третичными гипсоносными породами, красных гипсоносных толщ Прибалхашья, этих континентальных отложений аридного климата мезозоя и кайнозоя, где сохранились реликты древней гипсолюбивой пустынной флоры. По характеру и составу флоры приташкентским чулям аналогична флора меловых обнажений северо-западного Казахстана, относящаяся филогенетически к той же древнесредиземноморской флоре.

М. Г. Попов доказал, что эколого-географический анализ флоры даёт ясную теоретическую основу для ботанико-географического районирования. Но в другом значении он может быть плодотворно применен для целей систематики, а вернее для целей — дифференциации, расчленения таксономических единиц определенного ранга, особенно в пределах рода.

Это стало особенно убедительно после изучения систематики тау-сагыза, когда нами был применен эколого-географический метод с целью расчленения тау-сагыза на видовые комплексы (1936 г.) При ре

Этого вопроса мы исходили из того положения, что физические и экологические факторы, как современные, так и исторические, не только определяют границу распространения вида при его естественном расселении, но, что существенно, являются материальной средой, во взаимосвязи с которой происходит процесс его эволюции. Поэтому и ареал вида мы должны рассматривать не только как территорию, но и как материнскую среду в процессе ее развития, в связи с которой развивались в своем множестве организмы, выделяемые нами в видовую категорию. На этой основе нами было сделано пять видов тау-сагыза, что нашло свое подтверждение и сравнение в практике введения их в культуру в селекции, когда установленные нами в природе виды сильно отличались в культуре не только своими биоморфологическими особенностями, но по содержанию каучука. Эти особенности отличали виды и в поколениях. Следовательно правильность установленной нами дифференциации была подтверждена экспериментально, при опыте введения выделенных видов в культуру.

Разработка эколого-флористических и эколого-систематических методов и их применение в исследовательской практике получило дальнейшее развитие в наших исследованиях как в теоретическом, так и в практическом отношении, о чем хочется сказать в заключение статьи, посвященной мною памяти товарища по многолетней совместной работе — Михаила Григорьевича Попова.

Многое, что сейчас разрабатывается нами получило начало свое еще в первые годы совместной работы по изучению флоры Средней Азии, когда мысли, желания, идеи, хотя и опережали наши возможности, но не были лишь мечтами. Они определили надолго вперед исследовательские пути и направления как М. Г. Попова, Е. П. Кошкина, так и мои, поставившие перед собой задачу изучения изумительного по своим особенностям, содержанию и необычайного по богатству растительного мира Средней Азии, тогдашнего Туркестана.

Эколого-географическое направление получило дальнейшее развитие в моих теоретических работах, касающихся методов интродукции растений природной флоры, на основе эколого-исторических закономерностей формирования и развития флор.

Основные идеи наших работ состоят в следующем. Метод эколого-географического анализа флор, так талантливо развитый М. Г. Поповым, вскрывает генетическую неоднородность растительного покрова, что позволяет расчленить флору на ряд групп, отличающихся между собой экологически. Этот метод с большой убедительностью показывает, что на одной и той же территории растения далеко неоднородны по своим экологическим требованиям. И нельзя считать, что данные условия являются для них оптимальными в проявлении потенциальных биологических способностей растения к продуцированию вегетативной массы и размножения. Часто растения в этих условиях лишь выживают, находясь на пределе возможного существования и продуцирования. В других, измененных условиях культуры, они могут быть более продуктивными. Но чтобы оценить с этой стороны растения и определить эти условия, необходимо не только знать тип приспособительной структуры растения, но ее историческую обусловленность. Работой в Главном ботаническом саду АН СССР доказано большим опытом введения в культуру растений природных флор Дальнего Востока, Сибири, Средней Азии, Кавказа, Крыма, Карпат, лесов, степей и болот Европейской части СССР, что на основе анализа

закономерностей исторического развития приспособительных свойств растений той или иной флоры становится возможным не только определить пути и условия введения в культуру интересующего нас растения, но и предугадать возможность повышения продуктивности растения против природных показателей. Под влиянием новых условий происходят сдвиги приспособительной структуры в поколениях, если эти условия соответствуют исторически обусловленной направленности приспособительных особенностей растения. Например, растения по своей природе мезофита, но имеющие как защитные средства приспособительные черты ксерофита, или растения мезофита умеренно теплых зон, имеющие приспособительные черты криофита, как защитного характера от пониженных температур. При перенесении растений в условия, соответствующие их исторически обусловленной приспособительной особенности, обеспечивающие тем самым оптимум для прохождения реакций функционального значения при максимальном устранении и снятии необходимости проявления функций защитного характера, растение в этих измененных условиях проявляет максимально свою способность к продуктивности. Сведение к минимуму защитных приспособлений способствует повышению показателей продуктивности. Задача заключается в том, чтобы добиться в измененных условиях максимального снятия защитных функций, что и влечет за собой повышение продуктивности. Но установление такого рода закономерностей возможно только на основе анализа эколого-исторического пути развития, пройденного растением, как компонентом определенной флоры. И было бы неправильным считать возможным решить этот вопрос путем изучения только экологии того или иного вида растения в природе. Может показаться, что, например, установление широты экологической амплитуды растения в природе дает возможность судить о его потенциальных приспособительных возможностях, значит о возможностях введения его в культуру и получения максимального урожая. Но это далеко не так. Например, Пскемский лук эндемичное растение, распространенное в Ташкентском Алатау и Чаткальском хребте встречается в средней зоне гор только на каменистых склонах, крупно-каменистых осыпях в трещинах скал. Но в культуре пышно растет, развивается и размножается в Главном ботаническом саду в Москве, т. е. на мягких почвах в условиях лесной зоны. Наоборот, эремурус мощный довольно широко распространен в Тянь-Шане и Памиро-Алае, встречается в горно-степной зоне Заилийского Алатау, в ореховых редколесьях Тянь-Шаня, или в высокогорных лугах в горах Таджикистана вместе с рядом холодостойких видов или среди розариев от центрального и западного Тянь-Шаня до Памиро-Алая. Но в культуре это ценное декоративное и техническое растение вызывает большие затруднения, и нельзя сказать, что оно введено в культуру.

Таких примеров можно привести множество. Их можно видеть и в сводке Н. А. Аврорина „Переселение растений на полярный север“ (1956). Они говорят о том, что одного экологического метода анализа растений природной флоры, как метода предварительной оценки возможностей введения его в культуру, далеко недостаточно. И более того, вывод, полученный на основании одного эколого-географического метода может быть ошибочным. Только эколого-исторический анализ может дать полноценный ответ на вопрос о возможностях и путях введения в культуру того или иного вида растения, что определяя не только широту приспособительных способностей растения, но

способность к изменению в поколениях. Эти и другие многочисленные результаты изучения растений в природе и культуре говорят о закономерном характере процесса эволюции. Этот процесс имеет адаптивный характер, как средство всемерного повышения продуктивности и размножения при определенных условиях, что достигается возрастающим преимуществом функциональных реакций в историческом развитии и выработкой наиболее совершенных форм защиты этой стороны жизнедеятельности растений от неблагоприятных условий для его существования (недостаток влаги, чрезмерно высокие или низкие температуры, засоленность грунта, избыточная влажность, подвижность субстрата и т. д.)

В процессе исторического развития формируются определенные биологические типы растений, или экологические типы растений, определенные формы. Они существуют как выработавшиеся в определенных условиях приспособительные формы на основе развития функциональных структур преимущественного значения (функциональных и защитных), отбора и закрепления их в поколениях. Эти биологические типы растений, или жизненные формы растений сходны друг с другом по биоморфологической структуре, функциональным и защитным приспособлениям, выработавшимся в процессе исторического развития. Благодаря чему они проявляют свою способность к максимальной продуктивности в данных условиях. Они сходны также и по реакциям на измененные условия, отзываясь повышением продуктивности в том случае, когда эти новые условия соответствуют основным условиям исторического развития их функциональных особенностей. На этой основе они преобразовываются и акклиматизируются.

Из изложенного видно, что работы Михаила Григорьевича Попова в значительной мере способствовали возможности обоснования экологической концепции формирования флор и использования этой концепции не только для вскрытия закономерностей приспособительной эволюции растений, но и в решении практических задач, особенно в интродукции растений природной флоры и их преобразовании.

Развивая это направление в теоретическом и практическом отношении, коллектив Отдела флоры Главного ботанического сада Академии Наук СССР обращает особое внимание на флору Средней Азии, как на одну из своих работ. Это понятно. Флора Средней Азии содержит богатейшее собрание практически ценных растений. Особенности путей исторического развития, их выразительность, особенности современной физико-географической среды дают безграничные возможности для решения ряда теоретических вопросов не только в области физико-географической, но также закономерностей эволюции растений и формообразования, чему служит и развиваемый нами экологический метод в интродукции растений природной флоры. Флора Средней Азии представляет собой особенную ценность потому, что в своем пути исторического развития в центральной части Евразийского материка она не раз подвергалась сменам действий мезофильного и ксерофильного климатов. В настоящее время в ее флоре преобладают растения ксеро-мезофиты, наряду с мезофитами. В меньшей степени флоре Средней Азии свойственны растения мезофиты. По вполне понятным причинам растения ксеро-мезофиты, как преобразованные засушливыми условиями растения мезофиты, представляют исключительный теоретический интерес для решения вопросов формообразования в природе и в условиях экспе-

римента и для решения вопросов введения практически ценных из них в культуру.

Работы нашего коллектива доказали эти возможности. Необходимо дальнейшие усилия в развитии работ в этом направлении в их теоретическом и практическом отношениях. На этой теоретической основе в сочетаниях с практическими задачами развивается сотрудничество в работах между Главным ботаническим садом АН СССР и ботаническими садами СССР.

Москва, Главный ботанический сад АН СССР

Литература

1. М. Г. Попов. Флора пестроцветных толщ (краснопесчанниковых низкогорий) Бухары (Фергамент к истории флоры Туркестана) Тр. Турк. научн. о-ва, т. I, 1923.
2. М. Г. Попов. Род *Ciseg* и его виды. К проблеме происхождения средиземноморской флоры (Опыт морфологической и географической монографии). Тр. по прикладной ботан., генет. и селекции, т. XXI, 1928—1929, в. 1. Ленинград, 1929.
3. М. Г. Попов. Опыт монографии р. *Eremostachys* Bge. Новые мемуары Моск. о-ва исп. природы, т. XIX, 1940.
4. М. Г. Попов. Растительный покров Казахстана, 1940.
5. М. Г. Попов. Очерк растительности и флоры Карпат. Матер. к познанию флоры и фауны СССР. Новая серия. Отд. ботаники, вып. 5 (XIII). И-во Моск. о-ва исп. природы, 1949.
6. М. Г. Попов. Систематика покрытосеменных растений в связи с проблемой их эволюции. Бот. журнал СССР, № 6, 1954.
7. Н. А. Аврорин. Переселение растений на полярный север. Изд. АН СССР 1956 г.
8. Е. П. Коровин. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. 1934.
9. И. М. Крашенинников. Растительный покров Киргизской республики. 1925.
10. М. В. Культиасов. Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру. АН СССР, 1957.
11. М. В. Культиасов. Развитие горной древесной флоры Средней Азии в четвертичное время. „Мат. по четверт. периоду СССР“ в. 3. АН СССР, 1952.
12. М. В. Культиасов. Эколого-исторический метод в интродукции растений. Бюл. Гл. бот. сада АН СССР, № 15, 1953.
13. М. В. Культиасов. Историческое развитие растений, как теоретическая основа в работах И. В. Мичурина по интродукции растений. Уч. записки Моск. Пед. ин-та, т. XII, Труды кафедры ботаники, в. 1, 1956.

В. П. Бочанцев

О НЕКОТОРЫХ НЕОТЛОЖНЫХ ЗАДАЧАХ СОВЕТСКОЙ БОТАНИКИ

(Трису о необходимости ботанического изучения окружающих
СССР стран)

Предварительные замечания

В то время, когда огромная работа по первичной инвентаризации нашей страны после долгих лет напряженного труда приближается к концу, когда в ближайшие годы будет завершена многотомная «Флора СССР», уместно вспомнить об одном нашем серьезном упущении. Упущение заключается в том, что ботаники Советского Союза перестали заниматься флорой сопредельных стран. Общеизвестно, что ботаники отечественной систематики и ботанической географии постоянно подчеркивали в своих работах, что изучить нашу флору, понять закономерности ее формирования, никогда не удастся, если замкнуться только в пределах одной страны, в коренном составе своей флоры, не исследуя попутно или специально флору сопредельных стран. Ботанико-географу и систематику всегда нужно помнить о том, что очень многие группы растений мало представлены в нашей флоре, и поэтому, не зная всей группы в целом, не поняв ее происхождения и генезиса, трудно, да и опрометчиво, делать выводы, касающиеся нашей флоры Союза или даже какой то ее части.

Исследования К. И. Максимовича, Н. С. Турчанинова, А. А. Бунге, Л. Комарова, М. Г. Попова и многих, многих других крупнейших отечественных ученых являются ярким примером того, как широко и глубоко они понимали задачи систематики и ботанико-географа. Возьмем, например, «Введение к флорам Китая и Монголии» В. Л. Комарова, большой труд А. А. Бунге, как «Anabasearum revisio», или небольшую работу М. Г. Попова «Между Монголией и Ираном» и целый ряд других исследований этих и многих других неупоминаемых мною авторов, причиной возникновения, а часто и основой содержания их трудов является мысль, что наряду с местным своеобразием флоры весьма существенно знать генетические связи этих флор, для правильного понимания их состава и происхождения.

Всем известно, что в этом аспекте исключительно важно заняться изучением флоры стран, размещающихся вдоль наших южных границ.

Вместе с тем всем известно, что ботаническая изученность стран, примыкающих к СССР с юга, еще очень низка, а состав их флоры чрезвычайно богат и своеобразен. Этим, в частности, объясняется то внимание, которое уделено в настоящее время в работах западноевропейских ботаников изучению флоры Турции, Ирана, Афганистана, Пакистана. Ученые Англии, Норвегии, Швейцарии, Австрии организуют ботанические экспедиции в указанные выше страны и публикуют многочисленные работы, посвященные флоре этих стран. В своих исследованиях они сообщают массу интересных данных и описывают множество новых родов и видов из самых разнообразных групп растений. Совершенно естественно, что советские ботаники проявляют большой интерес к этим работам, так как традиции, заложенные еще классиками отечественной ботаники, да и собственный опыт говорят о чрезвычайной важности всех этих фактов, о необходимости их осмыслить и использовать в изучении флоры нашей страны. Однако, даже при первоначальном ознакомлении со многими новейшими работами, посвященными флоре Турции, Ирана, Афганистана и Пакистана, убеждаешься, что наши надежды почерпнуть из этих работ достоверные факты, в значительной мере не оправдываются. Не оправдываются они потому, что в указанных работах сразу наталкиваешься на неверные наименования растений, на напрасно описанные виды и роды. Такие выводы даются не просто, чтобы их высказать, нужно проделать огромную работу, сопоставляя и оценивая очень многое, не обладая в то же время тем свежим исходным материалом, который был в руках допустившего ошибку или недобросовестно подошедшего в делу исследователя. В своем обзоре я поэтому умышленно останавливаю только на примерах, бросившихся мне в глаза, так как они касались тех групп растений, которыми я сам занимаюсь. Не сомневаюсь, что ученые, имеющие дело с другими группами растений, во много раз увеличат число приведенных мною примеров, свидетельствующих о недостаточно высоком качестве рассматриваемых работ, и подтвердят то, что нужно весьма осторожно принимать те многочисленные новые виды и роды, которыми обильно насыщены упомянутые работы.

Примеры, свидетельствующие о неблагоприятии в изучении флоры некоторых пограничных СССР стран

Гилли (Gilli, 1955, p. 221—223, Abb. 2) описал из Афганистана новый род и новый вид — *Wakilia afghanica* Gilli, отличая его от ряда родов семейства *Cruciferae*. В том числе Гилли отличает свой род от рода *Phaeopuchium* O. E. Schulz полулунной формой боковых медовых железок, более длинным столбиком, более длинными и многосемянными стручками и почти лопатчатыми листьями.

Прежде всего нужно сказать, что его растение не является новым видом, так как давно описано из Шугнана (СССР) под именем *Parrya surculosa* N. Busch (Буш, 1939, стр. 270, 647, таб. XV, рис. 5), в чем легко убедиться, сравнивая описания и рисунки растений, данные обоими авторами.

Не является *Wakilia* Gilli и особым родом, потому что имеет одинаковой формы медовые железки с *Phaeopuchium* O. E. Schulz, и другие признаки, которыми Гилли пытается отличить свой род, несомненно носят видовой характер.

Я уже перенес *Parrya surculosa* N. Busch в род *Phaeopuchium* O. E. Schulz (Бочанцев, 1955, стр. 177—178), а теперь остается толь

Не так давно вышла солидная сводка Рехингера, посвященная сложноцветным Афганистана (Rechinger, 1955). В ней описана масса новых видов. Совершенно несомненно, что в этой сводке содержится большое количество действительно нового и полезного материала однако, наряду с ним в работе имеется значительное число погрешностей и напрасно описанных видов. Как и в предыдущих случаях остановлюсь только на нескольких примерах, составляющих предмет моих исследований и бросившихся в глаза сразу при первоначальном ознакомлении со сводкой Рехингера. Одни эти примеры позволяют предполагать, что при тщательном просмотре этого труда по всем рассматриваемым в нем родам, число подобных примеров значительно увеличится.

Уже среди первых в списке афганских сложноцветных, рассматриваемой сводки Рехингера (стр. 5) помещены два неверных названия — *Aster flaccidus* Vge и *A. lacunarum* Aitch. et Hemsl. В определении первого растения Рехингер последовал Онно (Onno, 1932, p. 64), который совершенно необоснованно объединил в один вид, прекрасные отличающиеся характером опушения, величиной язычков и другими признаками, *A. flaccidus* Vge и *A. heterochaeta* Benth. Эти виды разобщены и географически Зайсанской котловиной, откуда ареал первого протянут к северу и востоку, а второго — к югу, достигая Гиндукуша Гималаев и Тибета. Несомненно так же и то, что как *A. flaccidus* Vge так и *A. heterochaeta* Benth. должны быть отнесены к роду *Erigeron* L. т.к. имеют два круга язычковых цветков, тогда как видам рода *Aster* L. свойственен только один круг. Обо всем этом мною написана специальная заметка (Бочанцев, 1954, стр. 387—388) Таким образом в списке Рехингера вместо *Aster flaccidus* Vge должен быть помещен *Erigeron heterochaeta* (Benth.) Botsch.

Рассмотрим второй указанный мною выше пример — *Aster lacunarum* Aitch. et Hemsl. Здесь также слепое подчинение авторитету предыдущих исследователей, тогда как основным правилом флориста должен быть неизменный девиз — „Сопоставляй и проверяй“. В упомянутой выше работе (Бочанцев, 1954, стр. 382—383) мне удалось доказать, что афганский *Aster lacunarum* Aitch. et Hemsl. ни что иное как описанный из Казахстана *Chamaegeron oligocephalus* Schrenk.

И еще один пример. Рехингер описал *Conyza Edelbergii* Rech f. (Rechinger, 1955, p. 25—26, fig. 16 et 17). Изучение оригинального описания и рисунков, а также экземпляров этого растения, собранных Эчиссоном в Афганистане, позволило отождествить это растение с *C. pubescens* D. C. (De Candolle, 1836, p. 381), описанной из северо-западной Индии. *Conyza pubescens* DC. до последнего времени числилась синонимом *Erigeron robustus* (Benth.) Boiss. Мне удалось доказать ее самостоятельность, а также принадлежность к роду *Erigeron* L. Однако растению пришлось присвоить новый видовой эпитет и назвать его *Erigeron Pyrami* Botsch., так как использование видовой эпитетов Декандоля или Рехингера привело бы к появлению в литературе еще одного позднего гомонима.

Впоследствии, благодаря любезности Рехингера, я получил как тип *Conyza Edelbergii* Rech. f., так и типы почти всех видов *Erigeron* L., описанных Рехингером из Афганистана. Исследование типового материала подтвердило правильность моих действий в отношении *E. Pyrami* Botsch., а так же позволило отождествить типы подавляющего большинства *Erigeron* L., установленных Рехингером, с ранее описанными видами.

Так, *Erigeron discernendus* Rech. f. (Rechinger, 1955, p. 6, fig. 1 et 8a) являлся синонимом среднеазиатского *E. pseudoricinifolius* M. Popov (Popov, 1948, стр. 10). Другой „новый вид“ — *Erigeron edelbergii* Rech. f. et Edelberg (Rechinger, 1955, p. 6, fig. 2) — прямой синоним *E. canadensis* L. *E. candidissimus* Rech. f. et Edelberg (Rechinger, 1954, p. 13, fig. 5 Sc) — идентичен широко распространенному в Средней Азии *E. leucophyllus* (Bge) Boiss. Та же судьба постигла *E. polyadenus* Rech. f. Köie (Rechinger, 1955, p. 15, fig. 7 et 8e). Его оказалось невозможно отличить от среднеазиатского *E. Alexeenkoi* H. Krasch. (Крашенинников, 1937, стр. 343). *E. mollissimus* Rech. f. et Köie (Rechinger, 1955, p. 13, fig. 6 et 8d) ничто иное, как опушенная простыми волосками вариация того же *E. Alexeenkoi* H. Krasch., или *E. Alexeenkoi* Krasch. var. *mollissimus* (Rech. et Köie) Botsch.

Большую часть предыдущих примеров в какой-то мере можно объяснить неверными представлениями Рехингера о большем, чем есть на самом деле, эндемизме афганской флоры, хотя, по сути дела, это незнание литературы и основ ботанической географии. Описание еще одного „нового вида“ — *Erigeron edelbergii* Rech. f. et Köie (Rechinger, 1955, p. 18, fig. 9 et 15-a) никак нельзя отнести к этой категории явлений. Здесь проявилось самое явное стремление начать с себя историю флористического исследования Афганистана. Начало изучению Афганистана началось значительно раньше, и упомянутый „новый вид“ оказался ничем иным, как *Psychrogeton cablicus* Boiss. (Boissier, 1875, p. 156), описанным по сборам Гриффитса в Афганистане. После отождествления этих растений мне оставалось только причислить последний к роду *Erigeron* L., так как нет никаких оснований рассматривать *Psychrogeton* Boiss. в качестве самостоятельного рода. Так появилась новая комбинация — *Erigeron cablicus* (Boiss.) Botsch. *E. cablicus* (Boiss.) Botsch., по имеющимся у меня обильным материалам, очень полиморфный вид. Это не учел Рехингер, описав *E. Koelzianus* Rech. f. (Rechinger, 1955, p. 18, fig. 15-b). Я считаю *E. Koelzianus* Rech. f. синонимом *E. cablicus* (Boiss.) Botsch.

Аналогичное положение сложилось и с тремя следующими видами: *Erigeron minjanensis* Rech. f. (Rechinger, 1955, p. 20, fig. 11 et 15-c), *Erigeron langkuchensis* Rech. f. et Edelberg (Rechinger, 1955, p. 20, fig. 12 et 15-d), *E. paghmanicus* Rech. f. (Rechinger, 1955, p. 22, fig. 13). Только здесь осложнилось здесь тем, что все эти три названия относятся к одному виду, так как Рехингер естественные индивидуальные фенетические отклонения отдельных особей вида считал возможным считать в ранг вида. Таким образом, все три вышеупомянутых названия должны быть поставлены в синонимы к описанному из Афганистана *Aster Poncinsii* Franch (Franchet, 1896, p. 345). Единственное, что можно было здесь сделать, — это перенести *Aster Poncinsii* Franch. в род *Erigeron* L., что я и осуществил, опубликовав новую комбинацию *Erigeron Poncinsii* (Franch.) Botsch.

Erigeron stenodon Rech. f. et Edelberg (Rechinger, 1955, p. 23, fig. 15e), описанный по ограниченному материалу и отличающийся от *E. Poncinsii* (Franch.) Botsch. своеобразной зубчатостью листьев, можно, однако, рассматривать только в качестве подвида последнего. Для окончательного решения этого вопроса нужен дополнительный материал из Афганистана.

Остались только два — *Erigeron petroiketes* Rech. f. (Rechinger, 1955, p. 8.

fig. 3 et 8- b) и *E. gusalakensis* Rech. f. et Edelberg (Rechinger, 1955, p. 9, fig. 4) действительно особые, новые виды.

Таким образом 11 „новых видов“ интересующих меня групп в сводке Рехингера оказались синонимами ранее установленных видов. Это катастрофически много для общего числа в 14 новых видов, описанных в книге Рехингера из рассмотренных мною групп.

Доказательству перечисленного посвящена мною специальная статья (Бочанцев, 1957, стр. 773—778).

Причины создавшегося положения и пути устранения недостатков.

Что же вызвало такое количество недостатков в работах, посвященных флоре некоторых пограничных СССР стран? Как уже упоминалось выше, причины выявленных недостатков заключаются прежде всего в том, что в рассмотренных нами работах их авторы подходили к флоре исследуемой территории как к чему-то самостоятельному, самобытному, автохтонному, надежно изолированному и независящему в своем составе и генезисе от флоры соседних стран. В силу перечисленного авторы рассмотренных работ мало использовали как нашу советскую, так и мировую литературу и совершили из за этого много грубейших ошибок. Нужно добавить к тому еще и то, что наша советская ботаническая литература сравнительно мало поступает за границу, да и, попадая туда, плохо используется. Возникает вопрос, почему же она плохо используется? В этом мы сами виноваты. Возьмем, к примеру, главнейшее советское флористическое периодическое издание „*Notulae Systematicae*“ — „Ботанические материалы гербария Ботанического института АН СССР“. Там мало иллюстраций. Указатели плохо составляются. Если в указателе есть публикуемые в томе новые роды и виды, то нет тех наименований растений, которые в результате кропотливой работы впервые здесь отнесены в синонимы, так же как часто нет в указателях и многих других старых, признаваемых восстанавливаемых видов, вопрос о самостоятельности которых и с их отношением к другим видам рассматривается в статьях тома. В этом издании нет почти заметок, посвященных нахождению в Союзе видов ранее известных только за его пределами. Если же вспомнить другие аналогичные издания, выходящие в Советском Союзе, то картина получится еще более печальная. Описания новых видов и родов печатаются где угодно и как угодно — в списках семян Ботанических садов, рассылаемых для обмена, в геоботанических очерках, в сравнительно мало распространенных общих периодических изданиях республиканских академий и т. д. Само собой разумеется, что в таких изданиях найти и использовать новоописания чрезвычайно трудно. Даже такие, длительно существующие, содержательные и важные флористические журналы, как „Систематические заметки по материалам гербария Томского университета“, „Заметки по систематике и географии растений Тбилисского ботанического института Грузинской АН“ и „Ботанические материалы гербария Института ботаники АН УзССР“ совершенно лишены нужных указателей, слабо иллюстрируются и мало распространяются, особенно за рубежом. Если нам, знающим нашу периодику, подчас трудно бывает обнаружить в этих изданиях нужный материал, то каково положение зарубежного ученого, не знающего ни наше периодики, ни русского языка в той мере, чтобы свободно ориентироваться в наших работах.

Поэтому нам в первую очередь необходимо стремиться сосредоточить флористические работы в ограниченном числе изданий, богат

иллюстрировать, лучше оснащать вспомогательным аппаратом (объемные указатели и возможно резюме) и шире распространять издания у нас и за границей.

Не нужно, однако, обольщать себя надеждой, что одно только улучшение качества нашей флористической периодики и более широкое ее распространение сразу решит все наболевшие вопросы. Нужно одновременно предпринять самые разнообразные шаги в этом направлении. В частности, значительную помощь в улучшении взаимной информации между учеными Советского Союза и других государств может сыграть широкий обмен гербариями. В гербарии Ботанического института АН СССР хранится множество самых разнообразных коллекций растений, в том числе значительное количество типового материала по видам, в свое время установленным Буассье, Декандоллем, Берком и многими другими исследователями так называемой „Флоры Востока“, куда, в частности, входят и страны, граничащие с СССР на западе. Поэтому нам, советским ботаникам, сравнительно легко понять сопоставить со своими материалами большую часть видов и родов восточных авторов. Теперь же обмен гербариями между СССР и зарубежными ботаническими учреждениями недостаточно широко развернут, и поэтому мы почти не имеем в своем распоряжении образцов, по которым бы можно было судить о современных достижениях ученых восточных государств в изучении флоры Востока. Точно в таком же положении оказались и зарубежные ученые. Они имеют в своем распоряжении наши старые материалы, но очень мало получают новых. Следовательно, наряду с улучшением книжного обмена, нам, ботаникам, необходимо всемерно развивать обмен гербариями. Этими мероприятиями может достигнуто улучшение информации зарубежных ученых о наших флористических работах, а также советских ботаников о трудах восточных других стран. Все же остальное нужно решать другим путем.

Прежде всего советским ботаникам необходимо всемерно воспринимать хорошие традиции, заложенные еще классиками отечественной систематики и ботанической географии, а именно: перестать замыкаться только в границах Советского Союза и вновь начать заниматься флорой сопредельных стран, для чего, конечно, понадобится организовать специальные флористические экспедиции в эти страны. Если мы не хотим отстать, если мы уважаем славные традиции нашей науки, если мы заинтересованы в истинном развитии систематики и ботанической географии, а не в ужасном их искажении, если, наконец, мы хотим познать пути формирования нашей флоры, то мы безотлагательно должны форсировать развитие этого направления работ, мы должны выйти в своих исследованиях за пределы нашей страны.

В сборнике, посвященном памяти выдающегося нашего систематика и ботанико-географа Михаила Григорьевича Попова, уместно вспомнить, что он шел именно этим путем. Его знаменитая концепция „Флоры Древнего Средиземья“ — результат синтеза огромного материала, добытого как самим М. Г. Поповым, так и другими исследователями, но талантливо им обобщенного. Во всех своих работах, и даже в небольших заметках, М. Г. Попов всегда мыслил в широком плане, в масштабах целых флор. Он никогда не подходил к той или иной исследуемой местности, как к чему-то совершенно самостоятельному, ежегодно изолированному от окружающих территорий и их флор. Наоборот, он всегда, несмотря на известное своеобразие, указывал на генетическую связь флор соседних территорий, всегда искал и находил подтверждение этой идеи, широко используя накопленные в

мировой науке факты и обобщения. Прекрасными примерами к этому положению, не говоря уже о сводных, фундаментальных работах М. Г. Попова, являются описанные им из Саян — *Megadenia Bardunovii* M. Pop. и *Mannagettaea icutensis* M. Pop. — новых видов из родов, известных до того только из Китая (Тибет, Сычуань, Ганьсу) (Попов, 1954, стр. 3—15; он же, 1955, стр. 17, № 3819, стр. 37, № 3849). Не менее показательны в этом отношении осуществленные М. Г. Поповым отождествления *Trigonella Komarovii* Lipsky, описанной из Средней Азии (Памирской, с тибетским *Astragalus orhiocarpus* Benth. (Попов, 1929, стр. 400) и многое другое.

К величайшему сожалению, сейчас, когда правильная по существу идея о той или иной степени самобытности флор различных территорий, вопреки фактам и здравому смыслу, начинает принимать все более и более гипертрофированные размеры, ботаники и нашей страны, но особенно зарубежные, занимающиеся флорой стран, пограничных СССР с юга, игнорируют опыт, накопленный мировой наукой по генетическим связям флор, рассматривают свои районы исследования, как населенные почти исключительно местными эндемичными видами и родами.

К счастью, у нас есть что противопоставить этому порочному течению.

Труды классиков отечественной систематики и ботанической географии, пример М. Г. Попова, вся деятельность которого прошла под флагом родства, связи и зависимости флор различных, подчас очень удаленных территорий, служат надежной гарантией тому, что советская ботаническая наука пойдет по правильному пути.

В интересах прогресса, усиления культурных связей, во имя славных традиций отечественной науки, мы — советские систематики и ботанико-географы — должны всемерно развивать широкие исследования нашей страны и стран, примыкающих, главным образом к нашим южным границам. Без этого мы не сможем успешно продолжать исследования флоры своей страны, не достигнем во всех деталях и законов ее формирования. Квалифицированные кадры у нас есть, после завершения „Флоры СССР“ будет и время, есть и интерес к подобным работам. Все говорит за то, что для советских систематиков и ботанико-географов наступила пора выхода на арену широких исследований и обобщений, не замыкаясь рубежами Родины, но и действуя в постоянном творческом контакте с учеными окружающих нас стран. Этим мы будем в своей области развивать то направление дружбы и сотрудничества в отношениях с нашими соседями, которое столь характерно международной политике СССР.

Литература

- Bentham G. Brachyactis. In Hooker J. D. *Icones plantarum*, ser. III, vol. II. 1876.
Boissier E. *Flora Orientalis*, III 1875.
Бочанцев В. П. Новые растения из Средней Азии. В Бот. мат. герб. Инст. Бот. АН УзССР. XIII. 1952.
Бочанцев В. П. Заметки об *Astereae* L. в Бот. мат. герб. Бот. Инст. АН СССР, XVI. 1954.
Бочанцев В. П. Критические заметки о крестоцветных. В Бот. мат. герб. Бот. инст. АН СССР, XVII. 1955.
Бочанцев В. П. Рецензия: S. M. H. Jafri. *Christolea*: with special reference to the species in N. W. Himalayas, W. Pakistan and Afghanistan. В Ботанич. журн. XLI, № 5, 1956.

- Бочанцев В. П. К познанию некоторых сложноцветных Афганистана, в Бот. журн. XLII, № 5. 1957.
- Буш Н. А. Parrya. Во флоре СССР, VIII. 1939.
- Wenbelbo P. Plants from Tirich Mir. in Nytt. Mag. Botan., vol. 1. 1952.
- Gilli A. Neue Cruciferen aus Afghanistan und Iran. in Fedde Repert. sp. nov., Bd. 57, Heft 3. 1955.
- De Candolle A. P. Prodrromus systematis naturalis Regni vegetabilis. V. 1836.
- Jafri S. M. H. Christolea: with special reference to the species in N. W. Himalayas, W. Pakistan and Afghanistan. in Notes Roy. bot. gard. Edinburgh, vol. XXII, n° 1. 1955.
- Крашенинников И. М. Новые сложноцветные Азии В Труд. Бот. инст. АН СССР, сер. 1, вып. 3. 1937.
- Ledebour C. F. Flora Rossica, II. 1845.
- Оппо М. Geographisch-morphologische Studien uber Aster alpinus L. und verwandte Arten. in Bibl. Bot. 1932.
- Новопокровский И. В. Brachyactis ciliata Ldb, в Списке раст. герб. фл. СССР. XI. 1949.
- Попов М. Г. Новые и редкие растения Бухары, в Тр. Пензенского о-ва люб. ест. 3—4. 1917.
- Попов М. Г. Новые виды рода Erigeron из Средней Азии в Бот. матер. герб. Бот. инст. АН СССР, VIII. 1940.
- Попов М. Г. Род Erigeron в горах Средней Азии, в Труд. Бот. инст. АН СССР, сер. 1, вып. 7, 1948.
- Попов М. Г. Об одном замечательном виде Trigonella из Туркестана, в Изв. Главн. Бот. сада СССР. XXVIII, вып. 3—4. 1929.
- Попов М. Г. Два новых для флоры СССР рода покрытосеменных растений Mannagettaea H. Smith (Orobanchaceae) и Megadenia Max. (Cruciferae), в Бот. матер. герб. Бот. инст. АН СССР, XVI. 1954.
- Попов М. Г. Megadenia Bardunovii M. Pop. в Списке раст. герб. фл. СССР, XII. 1955.
- Попов М. Г. Mannagettaea irtutensis M. Pop, в списке раст. герб. фл. СССР, XIII. 1955
- Rechinger K. H. Pflanzen aus Kurdistan und Armenien. in Symb. Bot. Upsalenses, vol. XI, n° 5. 1952.
- Rechinger K. H. Compositae (Symbolae Afghanicae II). in Dan. Biol. Skr. 8, n° 2, 1955.
- Trattinnick L. Rosacearum Monographia. 4. 1824.
- Franchet M. A. Note sur une collection de plantes rapportées du Pamir en 1894 par M. E. de Poncius. in Bull. Mus. Hist. Nat., t. 2, n° 7. 1896.

З. П. Бочанцева

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В СЕМЕЙСТВЕ МАКОВЫХ (Papaveraceae)

Состоянию вопроса межвидовой гибридизации в семействе маков посвящены две работы Люнгдаль — (1922—1924 гг.; 5—6). В первой из них разбирается скрещивание *Papaver atlanticum* ($n=7$) \times *P. dubium* ($n=14$) с умножением числа хромосом в результате преждевременного второго деления созревания, представляющего собой эквационное деление.

В этой же работе Люнгдаль описала F_1 ($n=32$) гибрида *P. somniferum* ($n=11$) \times *P. orientale* ($n=21$).

Во второй работе Люнгдаль (1924 г.) приводит очень интересные данные по получению уравновешенных плодовых гибридов от скрещивания *P. nudicaule* ($n=7$) \times *P. radicatum* или *P. striatocarpum* ($n=35$). 42 хромосомы F_1 дают 21 бивалент. Редукционное деление вполне правильно.

Касаева (1930 г. 4) скрещивала *P. somniferum* \times *P. bracteatum*.

Исследование Яшуи проведено на гибридах, полученных от скрещивания *P. somniferum* var. *glabrum* \times *P. nudicaule*; первый — имеет $2n = 22$ хромосомы, второй $2n = 14$ хромосом.

О числе хромосом для видов рода мака мы имеем указание в работах: Тахара 1915 г., Тишлера 1921 г., Люнгдаль 1922—1924 гг. (5—6), при этом Люнгдаль приводит гаплоидные числа хромосом. Все исследованные маки по гаплоидным числам хромосом она разбивает на следующие группы: группу, имеющую 7 гаплоидных хромосом, куда входят: 1. *P. atlanticum*, 2. *P. lateritium*, 3. *P. persicum*, 4. *P. tauricum*, 5. *P. hybridum*, 6. *P. nudicaule* — форма, 7. *P. alpinum*, 8. некоторые *P. Rhoeads* формы $n=14$ хромосом; 9. *P. pilosum*, 10. некоторые *P. dubium* формы; $n=21$ хромосом; 11. *P. orientale*, $n=35$ хромосом; 12. *P. nudicaule* var. *striatocarpum*, 13. *P. radicatum* $n=11$ хромосом; 14. *P. somniferum* $n=22$ хромосомы; 15. *P. setigerum*. Кроме того, Кузмина (1935 г.) приводит данные Сугиуры (1931 г.) по *P. glaucum* с гаплоидным числом хромосом, равным 7.

По нашим данным *P. pavoninum* имеет $n=6$, а у *Rhoemeria refracta* $n=7$ хромосомам. Таким образом, *P. pavoninum* не входит ни в одну из групп маков, установленных Люнгдаль и стоит несколько особняком.

Материал и методика

Выбор растений для скрещивания в нашем опыте был заранее предпринят проводившейся в Ботаническом саду САГУ сотруднице сада Т. М. Батуевой (1; 1924 г.), под руководством М. Г. Попова работой по изучению числовой вариации членов цветка у *Papaver pavoninum* Schrenk и *Roemeria refracta* D. С. Ею же было произведено первое скрещивание этих растений между собой и получены гибриды первого поколения.

Но, за ее смертью работа приостановилась, в архивах же Ботанического сада не сохранилось ни ее отчетов, ни рукописей, ни материалов о проделанной ею большой работе по гибридизации этих родов между собой.

P. pavoninum отличается от *R. refracta* целым рядом совершенно четких морфологических признаков: по форме листа, форме и опушенности бутона, раскраске пыльников, форме и раскраске пыльцы, раскраске венчика, (рис. 5; 1 и 2) форме и опушенности коробочки (рис. 1), ее строению, строению плацент (рис. 6) и форме рыльца

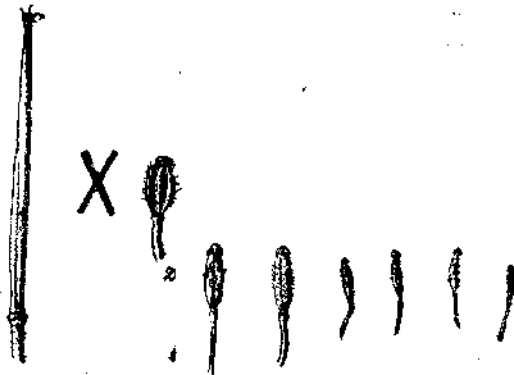


Рис. 1. 1) Завязь *Roemeria refracta*, 2) Завязь *papaver pavoninum*, 3) Завязи F_1

Развитие зародышевых мешков у обоих родителей одинаково. Число хромосом в редукционном делении у мака $n=6$, а у ремерии $=7$ и, соответственно, 12 и 14 хромосом при делении соматическом. Таким образом, родители имеют разное основное число хромосом.

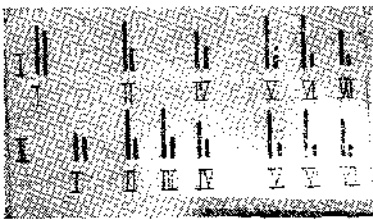


Рис. 2 Типы хромосом: 1) *Papaver pavoninum*, 2) *Roemeria refracta*.

Проводя сравнение кариотипов соматических хромосом родителей (рис. 2 1 и 2), мы отмечаем разницу в величине почти равноплечей (I) хромосомы, которая у мака почти в два раза больше, чем у ремерии.

В группе резко неравноплечих набор хромосом у ремерии состоит из 3-х пар (II r III r IV r) в то время, как набор хромосом у мака представлен всего лишь 2 парами (II p и IV p).

Таким образом, в кариотипе подопытного мака (p) отсутствует III пара хромосом, отмеченная для ремерии (r).

Группы головчатых хромосом по числу входящих пар и их величине у исследованных объектов совпадают. Разница лишь в том, что

... пары хромосом ремерии спутники отличаются некоторым не-
... . Вследствие чего у нее нами наблюдались расы со спут-
... на одном из гомологов или совсем без спутников. Расы со
... на обоих гомологах встречено не было. Мак характери-
... наоборот, присутствием спутников на обоих гомологах.

... при опылении цветков мака смесью пыльцы мы добились успеха
... или межродовые гибриды в обоих направлениях (Бочанцева;

... Для устранения конкуренции пыльцы мака и ремерии первой бе-
... всего лишь около четверти общего количества.

... 1. Скрещиваемость протекает легче, если материнским растением
... мак—растение с короткой завязью.

... 2. Необходимым условием удачи скрещивания является опыление
... пыльцой отцовского и материнского растений, ликвидирую-
... физиологическую несовместимость гибридного зародыша и тканей
... материнского растения, таким образом, способствующее дозреванию
... гибридного зародыша.

... 3. Повышение % гибридных растений достигается при совмест-
... воспитании обоих родителей, в одинаково жестких условиях вод-
... режима и питания.

Морфологическое описание F_1

Растения F_1 по общему габитусу являются промежуточными ме-
... мака и ремерией (рис. 3). Среди них встречаются формы одно-
... стельные и кустистые. Из 14 растений F_1 одностебельных было 7
... стельных также 7.

... F_1 посева следующего года — 3 растения одностебельных и 12
... стельных. Все растения по стеблям опушены длинными жесткими
... щеными волосками. По листу F_1
... является промежуточным между маком
... ремерией, давая большое разнообра-
... форм и, если можно говорить о
... , близких по рассеченности листа
... ремерии, то влияние мака сказалось
... некоторых растений в сторону рас-
... на листовых пластинки и укорочен-
... конечных долек. Розеточные лис-
... черешковые, стеблевые — сидячие.
... рассеченности листьев имеют дольки
... изредка 4-го порядка. Листья всех
... с нижней стороны по жилкам
... шены. Вариации наблюдаются по сте-
... опушенности листовых пластинок.

... бутон. По форме бутона F_1 является
... промежуточным. Он, большей частью,
... обратно-яйцевидный и только лишь у 4-х
... растений (№№ 5, 78, 2, 79, 1, 79, 2)
... роко обратно-яйцевидный, немного
... более узкий, чем у мака. Выросты
... щелистиков, так сильно развитые у
... и совершенно отсутствующие у
... , на бутонах F_1 развиваются в
... небольших возвышений всего лишь

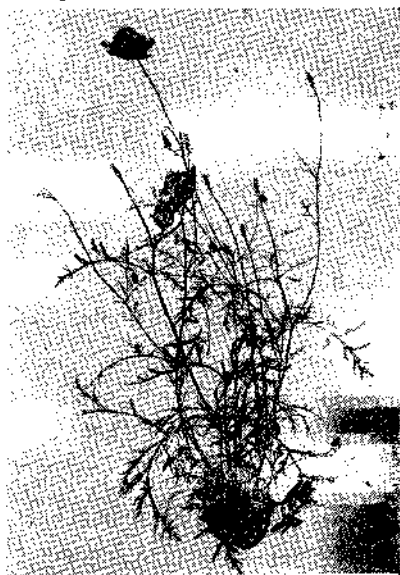


Рис. 3. Общий вид F_1 № — 6
P. pavoninum × R. refracta

от 1,5 мм до 2,5 мм высоты. Опушение всех бутонов F_1 с несомненностью приближается к опушению бутонов мака. Они независимо от форм, по всей поверхности густо опушены жесткими, оттопыренными щетинками. Щетинки расширенные в нижней части, слегка загнуты вверх, сидя на подвятых основаниях. Таким образом, в стадии бутонизации, по форме и опушенности бутона, можно среди массы родительских форм определить растения F_1 , что можно сделать и раньше по форме листовых пластинок в розеточном состоянии.

Тычинки. Тычинки, в большинстве случаев, в раскрытом цветке короче завязи, с недоразвитыми, плохо растрескивающимися и продуцирующими мало пыльцы пыльниками. Тычиночная нить черная. Пыльники у растений F_1 желтые и всего лишь у одного растения № 1 серые. Скрещивались же растения мака с черными пыльниками и ремерия с желтыми пыльниками. Растения ремерии с серыми пыльниками в гибридизации не участвовали. Среди растений F_1 следующего года имеется 9 растений с серыми и пять растений с желтыми пыльниками.

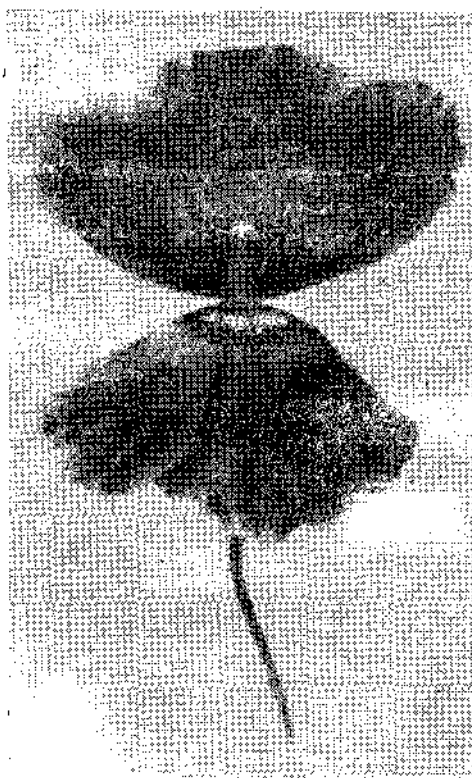


Рис. 4. F_1 № — 4. Цветок. Сочетание темного пятна окаймленного белым с черной дугой.

Цвет пыльцы F_1 всегда светлый. Нормально развитой пыльцы почти нет. Пыльца деформированная или очень мелкая, или же чрезмерно крупная. Крупная и почти нормальная пыльца F_1 по кубической форме и окраске приближается к пыльце ремерии. Эллипсоидальная форма пыльцы, свойственная матери, у F_1 отсутствует.

Лепестки, (рис. 4) Ярко красные, по густоте окраски промежу-

точнее между маком и ремерией, до 5 см ширины и 4,1 см длины, чаще более мелкие. Раскраска лепестков на ноготке сильно варьирует. Все наблюдавшиеся нами типы раскраски могут грубо быть распределены в четыре группы. (Рис. 5.) Первая группа произошла от скрещивания мака (мать) с широкой черной дугой на ремерию (отец) с большим черным пятном при основании лепестка. У F_1 (рис. 5, 2, 3) над большим черным пятном при основании лепестка проходит широкая черная дуга, соединенная с пятном при помощи черных полос, идущих по краям лепестка. Промежуток между пятном и дугой окрашен в цвет основного фона лепестка; в этом типе окраски лепестка, как и во всех последующих, наблюдается постепенная элиминация дуги.

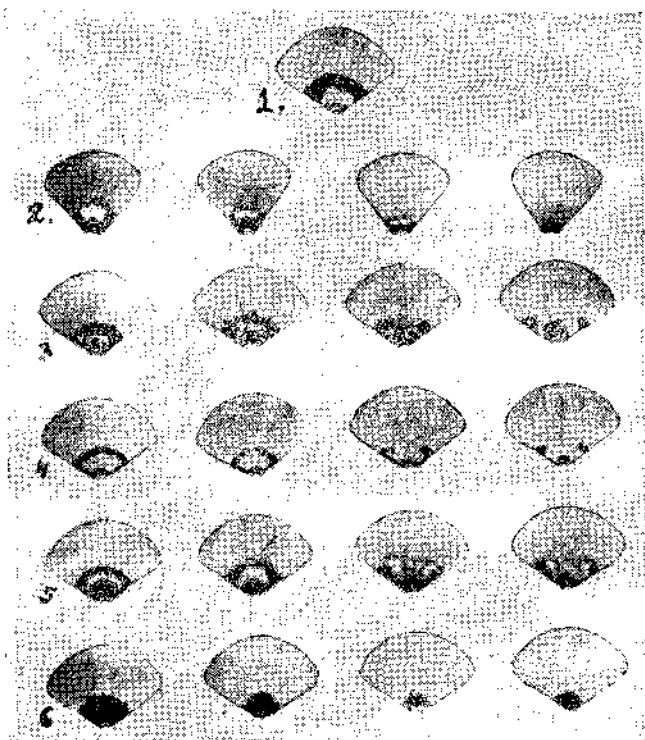


Рис. 5. 1). Лепесток *P. pavoninum*. 2). Типы лепестков *R. refracta*. 3 Типы лепестков F_1 от сочетания: *P. pavoninum* с широкой черной дугой и *R. refracta* с большим черным пятном. Элиминация дуги. 4. Типы лепестков F_1 от сочетания: *P. pavoninum* с узкой черной дугой и *R. refracta* с маленьким черным пятном при основании лепестка. Процесс элиминации дуги. 5. Типы лепестков F_1 от сочетания *P. pavoninum* с широкой черной дугой и *R. refracta* с черным пятном окаймленным белым. Элиминация дуги и миграция белого пятна. 6. Типы лепестков F_1 от *P. pavoninum* \times *R. refracta*. Полная элиминация дуги.

Процесс элиминации начинается в центральной части дуги. При этом (Рис. 5, 3) дуга разорвана и вместо сплошной ленты представлена в виде отдельных черных, неправильной формы, пятен. По краям лепестка дуга сохраняется, так же как и черные полосы, соединяю-

щие ее с темным пятном при основании лепестка. На растениях F_1 можно наблюдать все вариации этого типа пятна, через исчезновение черных пятен в центре дуги (Рис. 5, 3) до полного исчезновения темных полос, соединяющих дугу с темным пятном при основании лепестка (Рис. 5, 3). Таким образом, крайняя вариация этого типа раскраски лепестка, имеет большое черное пятно при основании лепестка и по краям лепестка над ним два зачатка дуги, в виде продолговатых черных пятнышек (рис. 5, 3),

Второй тип характеризуется очень узкой черной дугой, с очень маленьким черным пятном при основании лепестка (Рис. 5, 4) Он образован соответствующей комбинацией родителей. Изменения в этом типе идут в том же направлении, как и в предыдущем. Сначала разрыв центральной части дуги на отдельные пятна (Рис. 5, 4), затем постепенное исчезновение их (Рис. 5, 4) и, наконец, остаются два крошечных зачатка дуги по краям лепестка, при почти полном отсутствии темного пятна на его основании (Рис. 5, 4).

Третий тип по величине черного пятна и дуги, соединенных темными полосами, идущими по краям лепестка, напоминает первый тип (рис. 5. и рис. 4). Разница лишь в том, что между дугой и черным пятном находится белое пятно, унаследованное от ремерии. Его величина бывает весьма различна. Так, оно может занимать весь промежуток между дугой и черным пятном и может быть в виде лишь узкой белой дужки на красном фоне.

В этом типе также наблюдается элиминация дуги. Из вариаций этого типа отмечаем: 1. Весь просвет между остатками дуги и черным пятном заполнен белым (рис. 5; 5); 2. белое окаймляет остатки дуги, а между ними по основному фону разбросано отдельными пятнышками (рис. 5; 5); 3. белое слабо окаймляет остатки дуги, белые же пятнышки отсутствуют (рис. 5; 5). Черное пятно при основании лепестка, дуга и черные полосы по краям лепестка сильно варьируют у разных растений. В пределах одного экземпляра их размеры довольно постоянны, меняясь лишь в связи с большим или меньшим размером самого лепестка.

Четвертый тип характеризуется сплошным черным пятном, образовавшимся из слияния черного пятна и дуги и занимающим до $1/3$ длины лепестка (Рис. 5; 5). Изображенные в этом типе лепестки с мелкими темными пятнами (Рис. 5; 5) есть, вернее всего, крайние варианты предыдущих типов раскраски, с полной редукцией дуги.

В виду отсутствия элиминации дуги у мака даже у растений с ослабленной окраской, это явление должно быть отнесено за счет влияния ремерии в различной степени ослабляющем ее.

У некоторых растений F_1 появляются махровые цветы.

Завязь F_1 по форме напоминает завязь *P. argemone* (Рис 3). Она более вытянута и более узкая, чем завязь у подопытного мака и в то же время слегка боченковидная, короче и толще, чем у ремерии. По швам завязи проходят желобки, свойственные завязям ремерии. Длина взрослой завязи от 0,5 до 2,7 см, в среднем 1,55. Ширина взрослой завязи от 0,2 до 0,5 см. в среднем 0,36 см.

Опушение завязи смешанного характера. Она покрыта грубыми щетинками весьма разнообразной длины. Из них крупные грубые щетинки напоминают щетинки мака, а жесткие и короткие—ремерии. По поверхности завязи они распределены следующим образом: на середине ребер щетинки крупнее, чем по бокам и в желобках. Также, в верхней половине завязи их больше, они грубее и толще, чем в нижней.

Щетинки все направлены снизу вверх, имеют расширенные основания и заостренный кончик. У молодых завязей они прижаты или полуприжаты, у взрослых всегда оттопырены. Голых завязей у растений F_1 нет, есть почти голые, несущие в верхней части завязи по середине ребер 2—3 очень крупных грубых щетинки.

Интересно отметить, на завязях F_1 появление темной пигментации, совершенно не встречающееся ни у одного из родителей, принимавших участие в скрещивании. Распределение пигмента следующее: иногда вся завязь бывает им окрашена, а большей частью пигмент, темными пятнышками лежит по ребрам, у основания наиболее крупных щетинок. Пигментация сильнее в середине ребер, в верхней части завязи. Нижняя половина и швы завязи часто бывают вовсе без пигментации. У взрослых коробочек пигментация исчезает. Завязи F_1 не растрескиваются по швам, как завязь ремерии. Нет на ней также и дырочек, образующихся у мака в результате отгибания под рыльцем бесплодной части плодолистиков. Таким образом, семена из нее не высыпаются. Выросты бесплодной части плодолистиков, возвышающиеся над рыльцем у ремерии, у завязей F_1 отсутствуют. Рыльце и завязь 4-х и 5-ти мерны. Оба вида завязи находятся на одном и том же растении. 3—4-мерные завязи встречены в одном случае у F_1 № 79. 6.

Рыльце завязи по своему характеру напоминает рыльце ремерии. Оно более глубоко надрезано, чем у мака, его лопасти уже с момента раскрытия цветка покрыты длинными спутанными белыми сосочками. Это бывает с рыльцами мака и ремерии лишь при отсутствии опыления.

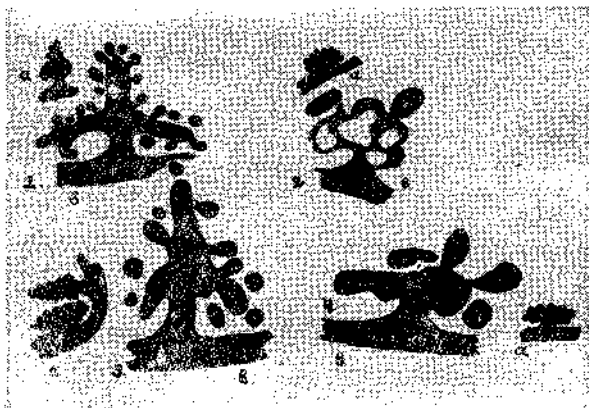


Рис. 6. 1. *P. ravoipium* а) Молодая плацента во время редукционного деления в пыльниках. в) Взрослая плацента. 2. *R. refracta* а) Молодая плацента в то же время в) Взрослая плацента. В ткани плаценты видны воздухоносные полости. 3. F_1 *P. ravoipium* × *R. refracta* а) Молодая плацента в то же время, что и у предыдущих видов. в) Взрослая плацента. 4. F_2 23 *P. ravoipium* × *R. refracta*. Триплоид 20 хромозом. а) Молодая и в) старая плаценты.

Во время редукционного деления в пыльниках, при поперечном сечении завязи F_1 видно 4—5 плацент, веерообразной и остротрехугольной формы, сидящих на коротеньких ножках и густо усеянных семязпочками (рис. 6; 3.а).

Во взрослой завязи плаценты разрастаются в ширину и принимают вид разветвленного дерева (рис; 3.в), по форме приближающегося к плацентам мака, но боковые выросты у них гораздо короче, чем у матери. В ткани плацент нет воздухоносных полостей, свойственных плацентам ремерии. Семя F_1 почковидной формы, по размерам промежуточное между маком и ремерией. Его длина 1 мм, ширина 0,5 мм.



Рис 7. Пластинки соматических хромозом. 1. *Paraver pavoninum* имеет 12 хромозом. Видны 2 хромозомы со спутниками V p. две больших хромозомы 1r. (почти равноплечие). 2. *Roemeria refracta* имеет 14 хромозом. Одна из V r хромозомом имеет спутника. Две маленьких почти равноплечих хромозомы 1r. 3. F_1 *P. pavoninum* \times *R. refracta* имеет 13 хромозом. F_2 имеет 16 хромозом из них: две 1r. и две V p V r. У V r большой спутник. 5. F_2 21 имеет 12 хромозом. Изменение карิโอ-типа коснулось хромозом со слабо выраженной морфологией две 1r и две V p не затронуты обменом. 6. F_2 17 имеет 13 хромозом + 1 фрагмент: 1r. + 1 r + две Vp. 7. F_2 24 имеет 13 хромозом. 8. F_2 19 имеет 14 хромозом. 9. F_2 28 имеет 20 хромозом. Триплоид от самоопыления диплоидной гаметы F_1 гаплоидной пылинкой F_1 с измененным качественным составом хромозом. (отчетливо видны три V p. хромозомы со спутниками). 10. F_2 23. Триплоид имеет 20 хромозом из двух полных геномов *R. refracta* и одного *P. pavoninum*.

Ячейки сетки более крупные, чем у мака, но такие же неглубокие. Семя блестящее, стального цвета.

Цитологическое исследование гибридов F_1

Соматические хромозомы гибридов F_1 от скрещивания названных видов мака и ремерии исследовались одновременно с мейозисом в тканях цветков.

В соматических пластинках F_1 мы обнаруживаем 13 хромозом, которые являются простой суммой гаплоидных наборов обоих родителей (6 хромозом от мака и 7 хромозом от ремерии (рис. 7; 3).

Полиплоидных форм среди растений F_1 найдено не было. По морфологии хромозом можно было предположить в редукционном делении максимум 5 пар бивалентов: II, IV, V, VI, VII, при этом в IV паре есть небольшое различие в длине короткого плеча (у хромозом IV от мака оно несколько длинее, чем у одноименной хромозомы ремерии и V пара имеет различие в наличии спутников и их симметрии).

Пыльники большей частью заполнены молодыми отмирающими пыльниками и тетрадами. Очень редко бывает в них нормально выполненная плазма пыльца. Явления отмирания наблюдаются во всех фазах развития спорогенной ткани и пыльцы. Иногда процессы деформации идут так далеко, что в пыльниках наблюдается полное отсутствие тапетума.

Изменения, протекающие в женском гаметофите F_1 , настолько глубоки что лишь очень редко, в семязпочка:

взрослой завязи имеются б. м. нормальные зародышевые мешки.

Исходя из этого, плодовитость гибридов F_1 необычайно низка — на 15 растений F_1 только лишь 3 дали потомство. Из них два — № 1 и № 6 были с черным пятном при основании лепестка (признак, пришедший от отца ремерии) и с дугой (от матери мака) над ним. Одно

растение № 8 с большим черным пятном, образовавшимся от слияния черного пятна и дуги.

От растения № 8 получено 4 экземпляра F_2 : №№ 16, 17, 18 и 19. Из них F_2 № 16 произошел от свободного цветения и, видимо, от оплодотворения F_2 № 8 пыльцой мака. F_2 № 19 от опыления пыльцой ремерии, наконец, растения 17 и 18 от свободного цветения.

Потомство F_1 № 3 насчитывает 8 растений F_2 из них: №№ 20, 22 и 23 произошли от опыления пыльцой ремерии, №№ 24, 25, 26, и 27—от свободного цветения, и № 25—от опыления пыльцой мака.

F_1 № 6 дало 3 растения F_2 : № 28 произошел в результате самооплодотворения, а F_2 29 и 30—от свободного цветения. Но, вернее всего, эти растения есть результат свободного опыления завязи F_1 № 6 пыльцой ремерии.

Второе поколение гибридов

Все растения F_2 , полученные нами, могут быть разбиты по числу хромосом на 5 групп.

- 1) $2n = 12$ хромосом, по числу хромосом повторяющие мать (мак).
- 2) $2n = 13$ хромосом, по числу хромосом повторяющие F_1 .
- 3) $2n = 14$ хромосом, по числу их повторяющие отца (ремерию).
- 4) $2n = 20$ хромосом, являющиеся триплоидами.
- 5) уроды без генеративных побегов.

12-хромосомная группа F_2

Среди растений F_2 два растения № 16 и № 21 имеют по 12 хромосом. Морфологически гибриды F_2 16 и 21 сходны между собой, имеют общий габитус как у мака, высоту 59—61 см. Оба кустисты, сильно опушены жесткими, оттопыренными волосками. У F_2 21 кончики волосков рыжеваты, особенно на бутонах. Бутоны типичные для мака. У F_2 № 16: ширина лепестков 4,5 см, длина 4 см, а у № 21: ширина 4,5 см, длина 4,5 см, в последних цветах длина лепестков F_2 21 увеличивается, ширина уменьшается.

По окраске лепестки F_2 21 типичны для мака, у F_2 16 при основании ноготка под дугой лежит небольшое черное пятнышко, отсутствовавшее у материнских растений. Пыльники и нити темные.

Взрослая коробочка по форме, размерам (1,25×0,85 см) и, пожалуй, по опушению типично маковая. В опушенности коробочек этих двух растений есть разница, которая выражается в различной степени опушенности различными волосками. Коробочка F_2 16 опущена более редко, длинными волосками, чем коробочка F_2 21. Кроме того, F_2 21 имеет на коробочке волоски весьма разнообразной длины. У обоих растений коробочки открываются дырочками. Рыльце F_2 16 семидольное—типично маковое. У F_2 21 6—7-дольное, промежуточного характера между маком и ремерией. Число цветков у F_2 16—105 и 756—500 семенах в одной коробочке. У F_2 21 число цветков 150, плодовитость понижена, в коробочке 342—105 семян.

Таким образом, мы наблюдаем у наших растений следующие отклонения от материнского растения мака. У F_2 16 в окраске лепестка на ноготке черное пятнышко, у F_2 21 в окраске опушения, форме рыльца, опушенности коробочки и пониженной плодовитости.

На таблице № 7 под цифрами № 4 и 5 приведены две соматические пластинки F_2 с растений № 16 и 21. Пластинка № 4 имеет обе

почти равноплечих хромозомы, происшедших от мака. А так как данное растение получено от свободного цветения F_1 № 8, мы вправе ожидать, что оно произошло от опыления F_1 пыльцой мака. Но тогда совершенно не ясен вопрос о происхождении спутника, так как вместо крошечного спутника на V хромозоме, характерного для мака, на ней сидит крупный спутник, по своей величине почти такой же, как у ремерии. На гомологичной хромозоме спутник не обнаружен. Совершенно естественно сделать предположение, что в мейозисе F_1 при случайном распределении хромозом к полюсам, среди большинства маковых хромозом, попала одна от ремерии. Но, возможно, что здесь имеется не целая хромозома V г., а всего лишь транслокация V г. хромозомы на V р. хромозому. Хромозомы F_2 21, происшедшего от опыления F_1 пыльцой мака, изображены на рис. 7. 5. На этом рисунке прекрасно видна пара V р. хромозом с мелкими спутниками. Изменения кариотипа затронули, видимо, хромозомы, не выделяющиеся по своим морфологическим признакам.

Данные редукционного деления подтверждают это предположение.

13-ти хромозомная группа F_2

В эту группу входят: F_2 17, происшедший от свободного цветения F_1 № 8, и F_2 24 и 26, происшедшие также от свободного цветения F_1 № 3.

Все эти растения низкие (до 25 см), сильно кустистые, жестко опушенные, продуцирующие массу цветов (F_2 17—152, F_2 24—140 и F_2 26—10). Малое количество цветов у F_2 26 объясняется тем, что растение было сломлено в начале цветения и погибло. По форме листа они более приближаются к ремерии чем к маку.

Бутон (F_2 17 и F_2 24) широко-обратно-яйцевидный покрыт короткими, редкими волосками, сидящими на приподнятых основаниях. Бутон F_2 26 опушен более густо. Чашелистики у всех трех растений имеют выросты до 1 мм высоты.

Лепестки (3,4×4,2, длина меньше ширины) ярко-красные, оттенок ремерии. У F_2 24 они с небольшим темным пятном на ноготке лепестка. У F_2 17 на ноготке лепестка лежит зубчатое темно-фиолетовое пятно (до 1 см длины). В середине этого пятна есть маленькое пятнышко, покрытое темными прожилками. Иногда это пятнышко доходит до вершины пятна и иногда черное пятно имеет в верхней части вид разорванной дуги, на периферии которой разбросаны темные пятна. Большой частью дуга бывает замкнута. F_2 26 имеет на лепестке обычное гибридное пятно, состоящее из небольшого черного пятна при основании лепестка и темной дуги над ним.

Пыльники у F_2 17 и 26 желтые, у F_2 24 серые. Завязи промежуточного вида повторяют F_1 . Густоопушенная завязь (1,2×0,32) состоит из 4-х—5-ти плодолистиков. У F_2 17 завязь в верхней части пигментирована.

Для F_2 26, вследствие ранней гибели растений, описаний завязей не сделано. Растения этой группы F_2 абсолютно самостерильные, также стерильны при скрещивании с обоими родителями.

Кариотипы 13-хромозомных форм F_2

На рис. 7, изображения 6 и 7, представлены соматические пластинки 13-хромозомных растений F_2 . На 6—растения F_2 № 17 и на 7—растения F_2 № 24.

Картиотип F_2 № 17. Изучение соматических хромозом F_2 17 показало, что в данном картиотипе присутствуют: 1 р. хромозома мака и 1 хромозома от ремерии. Пара хромозом с маленькими спутниками симметрична и, кроме того, виден один фрагмент, свободно лежащий в клетке. В остальных хромозомах труднее разобраться, но приведенных данных достаточно, чтобы не принять гипотезу возникновения данного растения партеногенетическим путем из неоплодотворенной яйцеклетки. Этому противоречит наличие фрагмента в плазме клетки и присутствие мелких спутников у обоих гомологов пары.

Вернее всего, что данное растение есть результат самоопыления F_1 , тем более, что гаметы с 6 и 7 хромозомами у F_1 образуются довольно часто.

Картиотип F_2 № 24. На рис. 7; 7 изображена пластинка F_2 № 24 с 13 хромозомами. В этой пластинке мы отмечаем совсем иной набор хромозом, чем в предыдущей. Первым бросается в глаза полное отсутствие хромозом со спутниками. Таким образом, две V хромозомы данной пластинки не имеют спутников. Среди прочих хромозом выделяются: 1 г. от ремерии и 1 р. от мака. Это растение, также как и предыдущее, возникло, видимо, в результате самоопыления, а не партеногенетического развития яйцеклетки с удвоенным числом хромозом.

Редукционное деление этой группы гибридов имеет целый ряд неправильностей. А из анализа их картиотипов выяснилось, что 13 хромозом этих растений не повторяют по своей морфологии хромозом F_1 . Наблюдаются случаи присутствия 2-х одинаковых хромозом от мака (F_2 17 — две V г. хромозомы) или от ремерии (F_2 24). Среди других же хромозом набора есть пары, представленные по одной от каждого родителя.

Эти данные убеждают нас в том, что растения 13-хромозомной группы произошли от самоопыления при слиянии двух фертильных гамет с 6 и 7 хромозомами.

14-хромозомная группа

14-хромозомная группа F_2 включает 5 растений (F_2 19, 20, 22, 29 и 30). У большинства из них были только сосчитаны хромозомы без изучения их поведения в мейозисе.

Мейозис исследован у F_2 19. Все растения этой группы в очень сильной степени морфологически приближаются к ремерии. Их высота: F_2 19—50 см, F_2 20—20 см, F_2 22—37 см, F_2 29—50 см и F_2 30—47 см. Из них три первых опушены слабо, а два последних — густо. Бутоны у всех без выростов на чашелистиках. Степень опушенности бутонов совпадает со степенью опушенности всего растения. По окраске лепестков можно наметить 3 группы:

1. С большим черным пятном при основании лепестка F_2 19 и F_2 20.
2. С маленьким черным пятном при основании лепестка F_2 22.
3. С большим черным пятном, имеющим белую кайму, F_2 29 (узкая белая кайма) и F_2 30 (широкая белая кайма).

Следовательно, по окраске лепестков все растения этой группы приближаются к ремерии. В размерах лепестка нет ничего характерного. По цвету пыльников F_2 19, 29 и 30 имеют пыльники желтые, а F_2 20 и 22 имеют серые пыльники.

Завязь, из 3—4 плодolistиков, по строению полностью приближается к завязи ремерии (табл. 23), только у завязей F_2 19 и 20 отсутствуют выросты плодolistиков, обычно возвышающиеся над рыльцем этого растения. У F_2 29 выросты плодolistиков маленькие. F_2 22 и 30 имеют нормальные выросты. Завязи всех растений этой группы расщепляются по швам плодolistиков. Степень опушенности завязей не совпадает с опушенностью всего растения. Сильно опушенная завязь длинными оттопыренными волосками — F_2 19 и F_2 29. У F_2 22 вся завязь покрыта густыми жесткими короткими щетинками. F_2 20 и F_2 30 имеют голые завязи. Рыльце 3-х—4-х лопастное, по созревании коробочки отваливается.

Плодовитость гибридов этой группы весьма различна и колеблется в следующих пределах: F_2 30—200 семян в одной коробочке, F_2 22—85 семян в одной коробочке, F_2 29—10 семян в одной коробочке. Семена по форме и размерам приближаются к семенам ремерии.

Кариотип F_2 19 (рис. 5; изобр. 8) F_2 19, растение, восстановившее отцовский набор хромосом в материнской плазме, представляло бы большой интерес, но, к глубокому сожалению, и тут мы не имеем полного возврата к исходному виду.

Так, при изучении кариотипа на одной из хромосом V пары виден небольшой спутник, характерный для V хромосомы мака. Очень странно выглядят хромосомы первой пары и, как таковые, могут быть обозначены лишь предположительно, так как соотношение плеч у них изменилось от почти равноплечих к резко неравноплечим за счет удлинения большого плеча. Предположить транслокацию мы не имеем достаточно оснований, так как все остальные хромосомы набора сохранили свою нормальную длину.

В редукционном делении наблюдается целый ряд неправильностей, правда, в диакинезе все хромосомы конъюгируют. Естественным результатом этих неправильностей является снижение плодовитости растения. У растений этой группы, с повышенной плодовитостью, мы вправе ожидать более точного восстановления родительского набора хромосом.

20-хромосомная (триплоидная) группа F_2

В эту группу входят два растения. Морфологически они более приближаются к ремерии.

Их высота F_2 23—30 см, F_2 28—37 см, растения кустистые, сильно опушенные. Бутоны без выростов на чашелистиках, покрыты редким опушением. В молодом состоянии бутоны растрескиваются.

Тычиночные нити светлые, пыльники желтые F_2 23. Тычиночные нити черные, пыльники серые F_2 28.

Лепестки (3,5×3 см) имеют при основании большое темное пятно. Резкой грани между пятном и основным фоном лепестка нет. Край лепестков зазубрен. У F_2 23 цветков махровый.

Коробочка состоит из 3—4-х плодolistиков, похожа на коробочку ремерии, только гораздо более укороченная (2,5×0,25 см), не растрескивается, густо опушенная. У F_2 23 — покрыта короткими, прижатыми щетинками, у F_2 28 на коробочке более длинные оттопыренные щетинки. Коробочки без ребер. У F_2 23 желобки углублены; у F_2 28 жилки, как у мака, возвышены. Рыльца у созревших коробочек отваливаются.

Число цветков на растении F_2 23—124, F_2 28—89. Число развитых семян в коробочке у F_2 23—8, у F_2 28—18. Семена мельче семян ремерии (1,2×0,75 мм), но рисунок их грубее чем у мака.

Изображенная на рис. 5, изобр. 9, пластинка F_2 № 23 имеет 20 хромозом и является триплоидной.

Растение было получено в результате опыления цветка F_1 № 6 пылью одного из родителей, а именно ремерии.

Соотношение хромозом в пластинке говорит, что данное растение произошло от соединения нередуцированной гаметы F_1 с 13 хромозомами с 7-ми хромозомной гаметой, ремерии.

За правильность подобного объяснения говорит присутствие 3-х хромозом I типа, при чем две из них маленькие, являются, несомненно, происшедшими от ремерии и на рисунке обозначены как I г, а одна крупная, на рисунке отмеченная I р, несомненно, произошла от мака. Присутствие в кариотипе всего лишь одной хромозомы со спутником говорит лишь за то, что две другие хромозомы не имеют спутников и, несомненно произошли от ремерии. Среди остальных хромозом набора разобраться труднее, но приведенные данные достаточно убедительно объясняют происхождение этого триплоида.

Триплоид № 28, пластинка хромозом которого представлена на рис. 7, изобр. 10, имеет так же, как и предыдущий, 1-ый тип хромозомы. Одна из них обозначена I р. и является, несомненно, маковой. Две других, отмеченные на рисунке как I г, по размерам и соотношению плеч, несомненно, происходят от другого родителя, а именно ремерии. Несколько усложняет понимание этого растения присутствие 3-х V хромозом со спутниками, так как общее число хромозом у данного гибрида — 20, проще всего объяснить присутствием 2 геномов ремерии и одного генома от мака. Наличие 3-спутничных хромозом, несомненно, макового происхождения (с мелкими спутниками) усложняет объяснение происхождения данного кариотипа. Но, принимая во внимание то, что это растение произошло от F_1 № 6 путем самоопыления, необходимо признать более сложный путь возникновения для этого триплоида, чем для предыдущего, и, конечно, число хромозом 20 не является простой суммой 2-х геномов ремерии и одного генома мака. Несомненно, что целость геномов была нарушена хромозальным обменом в редукционном делении F_1 .

Не исследованными цитологически остались растения F_2 18 и F_2 21, не давшие генеративных побегов. Эти растения остановились в развитии на стадии 2-го листа розетки, наблюдаемых при развитии гибридов из семени. Они имели все листья черешковые с широкими долями, собранные в мутовки и слабо опушенные. Эти растения закончили вегетацию раньше остальных растений F_2 .

От всех растений F_2 , за исключением F_2 17, 18, 24, 25 получено потомство. Особенно интересно потомство F_3 , происшедшее от опыления F_2 21 пылью ремерии, по морфологии промежуточное между родами мака и ремерии и очень приближающееся по внешнему виду к F_1 . При самоопылении часто фертильное.

Обсуждение полученных результатов

Резюмируя все сказанное о гибридах *P. pavoninum* × *R. refracta*, нужно отметить большую морфологическую полиморфность F_1 в признаках опушенности, рассеченности листовой пластинки, окраске лепестка, всецело относимую нами за счет отца, так как мать в этих признаках более однородна.

Несмотря на отмеченную полиморфность признаков, F_1 имеет, в основном, промежуточный характер.

Завязь F_1 , являясь промежуточной, приобретает в то же время, несомненно, маковый вид — по форме и строению близка к макам с удлиненной коробочкой (например *P. argemone*, но не к *Roemeria*). Принципиального отличия в признаке раскрытия коробочки по швам между этими двумя родами нет, и оно сводится лишь к степени удлинения или укорочения шва и его прочности, конечно, в том случае, если не затрагивать вопроса о историческом пути этого признака и о том, что примитивнее: коробочка, раскрывающаяся до основания, открывающаяся только порами или совсем закрытая. В F_1 гибридов мак \times ремерия завязь не растрескивается и не открывается порами. Возможно, вследствие своего бесплодия, так как вполне плодовых растений промежуточного характера среди F_1 нами не было получено. Но так или иначе, даже частично плодовые завязи F_1 и F_2 — промежуточного характера, совершенно закрыты.

В заложении плаценты у исследованных растений и гибридов между ними особой разницы нет (рис. 6). У ремерии нитчатая форма взрослой плаценты получается от развития в ней воздухоносных полостей, из-за усиленного роста коробочки, а с ней и плаценты в длину. Эти же полости при высыхании как бы отрезают плаценту от створок завязи.

В коробочках мака при слабом росте в длину, разрастании в ширину нет в плацентах воздухоносных полостей, и они прочно прикреплены к створкам.

У относительно недлинных коробочек F_1 в плацентах также нет воздухоносных полостей, и их прикрепление к створкам такое же прочное, как у мака. В F_2 у триплоида завязь, равная по длине $\frac{2}{3}$ завязи ремерии, во взрослой плаценте, хотя и приближающейся по виду к плаценте последней, не имеет полостей. Плацента прочно срослась с завязью. Я думаю, что в результате гибридизации у ремерии возможно получить константные формы с закрытыми укороченными коробочками, как у F_2 , с более ветвистыми плацентами, без воздухоносных полостей и, следовательно, прочно прикрепленными к стенкам завязи. Хотя, пожалуй, более интересно получить более длинную и в то же время широкую, закрытую коробочку мака с отваливающимися плацентами. Все это вполне возможно в том большом размахе новообразования форм, протекающем во втором и третьем поколениях наших гибридов и ожидаемом нами в последующих поколениях.

Так же интересны полученные нами в F_2 и F_3 константные формы ремерии без видового признака, т. е. без остевидных выростов бесплодных частей плодолистиков.

Все это говорит об отсутствии принципиального различия в строении завязей мака и ремерии.

Несомненно, интересны на лепестках гибридов градации ослабления окраски дуги, унаследованной от матери, и относимые нами за счет влияния отцовской наследственности. Тем более, что полного и даже частичного исчезновения дуги на лепестках у изученных нами экземпляров мака мы никогда ни в каких условиях не встречали.

Степень редукции дуги, унаследованной от матери, не зависит от формы и расцветки пятна, унаследованного от отца, и вызывается совершенно особыми факторами, т. к. при любой форме пятна, полученной от отца, мы имеем все переходы от целой дуги к полному ее отсутствию (рис. 5). В F_2 у триплоида, при 2-х геномах ремерии и одном мака на месте дуги наблюдается расплывчатость пятна, в то

время, как каждый из геномов отца, взятый врозь, совершенно не вызывает ее ослабления. У материнского растения F_1 3 при отсутствии одного из этих геномов прекрасно выражена дуга. Добавление еще одного такого же генома ремерии вызвало данное явление.

Белое пятно на лепестках (от ремерии) проявляется в гетерозиготном состоянии, и, видимо, его величина определяется особым фактором (например, у F_1 4 и F_2 29 и 30).

Опушенность доминирует над ее отсутствием; светлые пыльники над темными; кубическая форма пыльцы над эллипсоидальной. При опылении пыльцей соответствующего родителя и элиминации чуждых хромосом элиминируются и привносимые ими доминатные признаки.

Об очень большой близости ремерии к роду мака говорит общность гаплоидного числа его хромосом с гаплоидными числами у многих видов мака (см. выше, стр. 41); морфологическое сходство, по крайней мере 3-х пар хромосом, присутствие в диакинезе F , от одного до 3-х бивалентов также подтверждает некоторое родство данных родов, особенно, если вспомнить, что и межвидовые гибриды в роде мака не дают слишком большого количества бивалентов (Лjungдhal, 1922 г. и Яшуи, 1927 г.).

Нам представляется возможным решить вопрос об эволюции в роде мака путем отдаленной гибридизации и изучения ее результатов.

Литература

1. Батуева Т. М. К числовой вариации членов цветка в родах *Roemeria* и *Papaver*. Бюлл. Ср. Аз. гос. университета № 9, 1929.
2. Бочанцева З. П. Межродовая гибридизация в семействе маковых. Материалы к I съезду ученых Узбекистана. Тезисы. Ташкент, 1937.
3. Бочанцева З. П. Преодоление нескрещиваемости при межродовой гибридизации в семействе маков (*Papaveraceae*). Бюллетень АН УзССР № 6, 1945.
4. Касаева М. А. Опыт гибридизации между *Papaver somniferum* L. × *Papaver bracteatum* Lindl. Труды съезда по ген., селекции, семенов. и племен. животн. Том. II стр. 295—305, 1930.
5. Ljungdhal, H. Zur Zytologie der Gattung *Papaver*. — Svensk. Bot. Tidskrift. Bd. 16. s. 103—114, 1922.
6. Ljungdhal, H. Über die Herkunft der in Meiosis konjugierenden Chromosomen bei *Papaver*-Hybriden. Svensk. Bot. Tidskrift. Bd. 18. N. 2 S. 279—291, 1924.
7. Флора СССР. *Papaveraceae* в обработке М. Г. Попова, том VII, 1937.

А. Я. Бутков

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИДОВ РОДА *CUSCUTA* L В СРЕДНЕЙ АЗИИ

Анализ ареалов видов р. *Cuscuta* показывает, что в Средней Азии этот род представлен в значительной части аборигенными видами, и лишь немногие виды относятся к числу адвентивных. К последней группе, несомненно относятся все представители подрода *Grammica* Engelm. (*C. campestris* Juncker., *C. australis* R. Br., *C. chinensis* Lam) и, вероятно, виды настоящих повилик — *C. approximata* Babing и *C. epilinum* Weihe, появление и распространение которых в Средней Азии связано с культурой люцерны и льна. Все эти виды, очевидно, занесены в Среднюю Азию случайно, благодаря безсознательной деятельности человека и в своем распространении связаны с плантациями культурных растений. Весьма характерно, что в своем распространении, они в основном приурочены к оазисам. Внутри оазисов распространение адвентивных повилик связано или с определенными культурами, как например, *C. approximata* Babing и *C. epilinum* Weihe или с типами культур. Так, перечная повилика (*C. australis* R. Br) преимущественно обитает на огородных культурах и их сорняках. Китайская повилика (*C. chinensis* Lam) поражает кенаф, джут и сорняки поливных земель, полевая повилика (*C. campestris* Juncker) обладает более широким экологическим диапазоном, но все же ее ареал в Средней Азии ограничивается оазисами и нижними поясами растительности. Что же касается аборигенных видов, то в распространении их обнаруживается более интересная картина. Для этой группы видов весьма характерной чертой является приуроченность отдельных видов к строго определенным экологическим условиям того или иного естественно-исторического пояса. И в самом деле, если проанализировать экологическую сторону в распространении всех этих видов, то легко заметить, что каждый из них локализован и определенных растительных поясах или даже ассоциациях, за пределами которых он не является характерным. Рассмотрим конкретные примеры.

В § *Eucuscuta* Engelm, *C. babylonica* Auch и *C. ferganensis* n. распространены в пределах самых низких поясов — пустынного и горно-полупустынного. Выше они не поднимаются. *C. pellucida* n. обитает только в пределах пустыни, горной полупустыни и степном поясе. В более высоких поясах она не обнаружена. *C. brevistyla* n. A. Br. характерна для пояса пырейных степей и арчевников. *C. callineta* n. извест-

на только в высокогорном поясе Памира. Только два вида из всей секции — *C. cupulata* Engelm и *C. eugoraea* L. имеют более широкий экологический диапазон, встречаясь почти во всех поясах, исключая субальпийский и альпийский.

В § *Epistigma* Engelm виды — *C. pedicellata* Ldb и *C. Kotschyana* Boiss. распространены в пустыне и горной полупустыне, а два других — *C. stenocalycina* Palib и *C. pulchella* Engelm. — в высокогорных поясах альпийском и субальпийском.

В § *Monogynella* Engelm., рассматривая группы близких видов, можно наблюдать подобную же картину. Так, *C. Lehmanniana* Vge в своем распространении приурочена к речным долинам и оазисам, тогда как близкая к ней *C. bucharica* Palib. обитает в нижних и средних поясах гор. *C. lupuliformis* Krock var. *asiatica* Engelm. распространена по речным долинам, а близкая к ней *C. Engelmanni* Korsh. связана с широколиственными горными лесами. *C. monogyna* Vahl. подобно *C. lupuliformis* Krock. в Средней Азии распространена по речным долинам в равнинной и предгорной части, два других вида из этого цикла обитают по горным речным долинам в верхних поясах гор. Аналогичное положение и в § *Callianche* Engelm.

Таким образом, перед нами раскрывается интересная закономерность в распространении среднеазиатских видов в роде *Cuscuta* L. Эта закономерность выражается в том, что все наши виды имеют поясное распространение, не выходя за пределы экологических условий тех или иных поясов, в которых распространен данный вид. Этот факт интересен тем, что на первый взгляд кажется, что любой вид повилки может потенциально существовать в любых условиях, благодаря паразитическому образу жизни и отсутствию у них узкой специализации в отношении хозяев. В этом нас убеждает анализ состава питающих растений у среднеазиатских видов повилки, который показывает, что питающими растениями у любого нашего вида могут быть представители самых разнообразных систематических групп.

К тому же условия рельефа в Средней Азии таковы, что позволяют семенам большинства видов проникнуть далеко за пределы характерных для данного вида экологических условий. В самом деле, вряд ли можно сомневаться в том, что семена, например, *C. bucharica* Palib, распространенной по горным склонам в бассейне р. Аму-Дарья, с тальми водами не сносились в горные потоки и дальше в низовья реки. То же самое можно сказать о *C. stenocalycina* Palib, *C. gigantea* Griff. и многих других видах, распространенных по горным склонам в пределах тех или иных верхних растительных поясов. Между тем, ни один из указанных видов в нижних поясах гор и в равнинных условиях не обнаружен.

Каковы же причины, обуславливающие столь своеобразное распространение видов в роде *Cuscuta* L?

Для наиболее простого объяснения этого явления можно было предположить, что распространение повилки регулируется прежде всего биологическим состоянием (осмотическим давлением) питающих растений, на которых они поселяются. Как известно, и многочисленные исследования показывают, что осмотическое давление у паразита выше такового у растения-хозяина, благодаря чему первый может питаться за счет последнего (6). Однако исследования проф. А. В. Благовещенского (1) над осмотическим давлением горных растений показывают, что величины осмотического давления у растений разных местообитаний могут быть близкими или даже совпадающими, а в пределах од-

той формации они варьируют от растения к растению. Следовательно, этим фактором вряд ли можно объяснить отмеченные выше особенности в распространении повилик.

Наиболее верный путь к разрешению этого вопроса намечает К. В. Каменский, который в своей монографии о клеверных повиликах указывает, что главную роль при распространении повилик играют климатические условия (4). Основными факторами этих условий служат температура и влага, являющиеся решающими для ранних стадий развития повилик. Описанные в литературе эксперименты и наблюдения в природе подтверждают это положение. К. В. Каменский отмечает, что Шишилович высевал в Галиции на высоте около 800 метров н. у. м. образец семян клевера из Гамбурга, содержащий в 1 кг 40.000 семян повилики. Убранный затем урожай клевера был совершенно чист от повилики. Таким образом в данном случае, даже незначительные высотные изменения являются решающими для развития повилики.

Любопытные для нас факты о распространении клеверной повилики в б. Пермской губернии приводит тот же автор (4). Пермские клевера издавна славятся как у нас в СССР, так и за границей, благодаря чему из этой области вывозится большое количество семян клевера. Достоинство этих семян заключается не только в их хозяйственной ценности, но и в отсутствии засоренности семенами повилик. Однако изредка в посевах клевера здесь встречаются *S. campestris* Juncker и *S. trifolii* Babing, но они не имеют широкого распространения, так как, согласно исследованиям А. Хребтова, в обычные холодные зимы вымерзают.

М. Ф. Лилиенштерн (6) также отмечает интересный факт о развитии полевой повилики (*S. campestris* Juncker) в Кировской области. Она пишет: „В наших 4 летних опытах с повиликой в течение одного очень дождливого лета не удалось вызвать развития повилики. Проростки погибали на ранней стадии развития“.

Из приведенных фактов видно, что климатические условия, главным образом температура и влажность, имеют решающее значение для развития повилик. Причем, имеющиеся экспериментальные исследования над прорастанием семян некоторых видов повилик, показывают, что эти факторы чрезвычайно существенны для ранних стадий развития. Прежде всего нужно отметить то обстоятельство, что виды повилик имеют индивидуальные оптимальные температуры прорастания. Кроме того, при отклонениях от оптимума % прорастания резко изменяется. Так, Н. Д. Грязев (3), изучавший биологию прорастания земляной повилики (*S. eripinum* Weihe) установил, что оптимальная температура для прорастания ее семян составляет 20—23°С. При этих температурах на 10-й день всходит 99,5% семян. При 14-18° на 2-й день всходит уже 64%, при 7—12° на 23 день — 55%, а при 7—0° всхожести не наблюдалось.

У клеверной повилики, по опытам Campanile, как отмечает А. В. Королева (5), оптимальная температура прорастания равна 18°С. У полевой американской повилики (*S. campestris* Juncker) этот оптимум составляет 25°С. Влажность, как показывает А. В. Королева (op. cit.), имеет также некоторое значение для прорастания семян повилики. Недостаток ее сказывается в снижении % всхожести и в задержке прорастания.

Таким образом, возвращаясь к вопросу о причинах поясного распространения наших аборигенных видов повилик, при наличии при-

веденных выше фактов, правда весьма ограниченных, можно найти пути к решению этого вопроса.

Дело в том, что повилики, будучи голопаразитами, в своем развитии должны быть гармонически связаны с развитием окружающей растительности, виды которой для них являются источником питания. Эта гармония имеет особенно существенное значение на ранних стадиях развития, до соприкосновения с растением-хозяином. В самом деле, если семена того или иного вида повилики прорастут и начнут развиваться раньше, чем окружающая растительность, то, не имея источника питания, они вскоре погибнут. * Погибнут они и в том случае, если в своем развитии будут значительно запаздывать в сравнении с окружающей растительностью, ибо одревесневшие стебли у развившихся питающих растений являются препятствием для проникновения гаусторий внутрь тканей. Поэтому совершенно очевидно, что под длительным воздействием естественного отбора селекционируются формы, гармонирующие в своем развитии с окружающей растительностью. Развитие последней, как известно, подчинено окружающим внешним условиям, из которых для начальных стадий развития основными являются такие факторы, как температура и влажность. Эти факторы в горных районах имеют поясное распределение. Каждый пояс характеризуется определенными, свойственными для него, показателями и их динамикой. Семена видов повилик, по-видимому, очень тонко реагируют на динамику указанных факторов и развитие их может протекать только при определенных, характерных для данного вида, сочетаниях этих факторов.

В этом, нам кажется, основная причина поясного распределения видов рода *Cuscuta* в условиях Средней Азии. **

Интересно, далее, заметить, что подобная закономерность наблюдается и среди паразитных грибов, распространенных на территории Средней Азии. Проф. П. Н. Головин (2), капитально изучивший микофлору Средней Азии, обращает внимание на зональное распределение грибов-паразитов, как на одну из характерных особенностей для многочисленных групп. Особенно резко это явление выражено у мучнисторосяных грибов. В этой группе, как отмечает указанный автор, имеются любопытные примеры, когда с изменением высоты наблюдается замещение не только одного вида другим, но даже замещаются роды. Так, например, в условиях степей и нижней полосы гор наиболее обильны представители родов *Leveillula* и *Erysiphe*, в то же время здесь редки представители родов *Trichocladia* и *Sphaerotheca*. На больших высотах, наоборот, почти нацело, а затем полностью первые два рода замещаются формами *Trichocladia* и *Sphaerotheca*, при этом это замещение часто наблюдается на одноименном субстрате.

И в данном случае внешние условия, из которых, главным образом, температуру и влажность проф. П. Н. Головин относит к числу наиболее важных факторов, ограничивают развитие и распространение подобных грибных организмов.

* У льняной повилики, например, продолжительность жизни проростков, как наблюдал Грязев (op. cit.) ограничивается 18 днями.

** Не следует, однако, наши выводы понимать в том смысле, что мы отрицаем вообще зависимость видов повилик в своем развитии от питающего растения. Для доказательства своих выводов, мы анализируем только одну стадию развития повилик, а именно начальную, когда повилики еще не связаны с питающим растением. В дальнейшем, когда повилики соприкасаются с питающими растениями, их судьба целиком зависит от последних.

Литература

- . Благовещенский А. В. Исследования по сравнительной физиологии горной растительности. Труды Туркестанского научного общества, том I. Ташкент, 1924.
 - . Головин П. Н. Закономерности распределения грибов в Средней Азии., 1953.
 - . Грязев Н. Д. О льяной повилке (*S. eripinum* Weihe) и мерах борьбы с нею. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Том XVIII, вып. I, Л-град, 1928.
 - . Каменский К. В. Клеверные повилки. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Том. XVIII, вып. I, Л-град, 1928.
 - . Королева А. В. Повилки СССР и меры борьбы с ними. Изд. ВИР НКЗ СССР. Л-град, 1933.
 - . Дилиенштерн М. Ф. К значению осмотического давления у растения-хозяина и повилки. Труды Ботанического института АН СССР. Серия IV. Экспериментальная ботаника. Вып. I. Изд. АН СССР, Л-град, 1934.
 - . Флора СССР, Том XIX. Изд. АН СССР. Л-град, 1953.
-

И. И. Гранитов

ЭНДЕМИКИ ВО ФЛОРЕ ЮГО-ЗАПАДНЫХ КЗЫЛ-КУМОВ

По принятому авторами „Флоры СССР“ районированию (что нашло соответствующее отражение и на „Геоботанической карте СССР“) вся пустыня Кзыл-Кум рассматривается, как единое целое.

Правильность этого положения достаточно хорошо подтверждает статистическим анализом флоры Кзыл-Кумского района и в целом, по той его части, которую мы называем Юго-Западными Кзыл-Кумами. В нашем понимании, Юго-Западные Кзыл-Кумы — это участок пустыни, ограниченный на севере целью южных останцов — Султан-Из-даг — Кульджук-тау — Казакты-тау, а на востоке, примерно, меридианом районного центра Нурата.

Напомним, что в литературе („Каракалпакия“, т. II) Юго-Западными Кзыл-Кумами неудачно названа часть пустыни, прилегающая к дельте Аму-Дарьи и к Аральскому морю, т. е. Северо-Западные Кзыл-Кумы.

Юго-Западные Кзыл-Кумы в большей своей части — третичное, т. е. гипсовая (каменистая) пустыня*, слабо перевеянная серым мелким „останцового“ происхождения. — Они во всех отношениях являются частью единого целого.

Критическая проработка растений Кзыл-Кумов в целом, и Юго-Западных Кзыл-Кумов, в частности, подтверждает правильность представления об автохтонности современной флоры этих участков пустыни и о роли в этом процессе останцов.

Из учтенных 847 видов флоры Кзыл-Кумского района, 250, т. е. почти 30% — среднеазиатские эндемы. Что же касается эндемиков кзыл-кумских, то их обнаружено только 32, что составляет по отношению к всей флоре названного района только около 4%.

Из указанных 250 среднеазиатских эндемиков в пределах Юго-Западных Кзыл-Кумов найдено 156 видов, что по отношению к 559 видам флоры Юго-Западных Кзыл-Кумов составляет тоже 30%; кзыл-кумских же эндемиков здесь — 16, т. е. всего 3% от флоры нашего района. Как видно, и здесь отношения внутри Юго-Западных Кзыл-Кумов такие же, как и в Кзыл-Кумском районе „Флоры СССР“ в целом.

Наиболее богаты эндемами, если иметь в виду число видов, семейства: Polygonaceae (36 видов), Chenopodiaceae (34), Leguminosae

* То, что М. Г. Попов называет гаммадой.

Распределение в Ю-З К-К эндемиков по семействам

Семейство	Число видов		Эндемов 61					
	всего в Кзыл-Ку- мах	в Юго- Западных К-К	Средней Азии			Кзыл-Кумов		
			число вид.	% к сем.	% к флоре	число вид.	% к сем.	% к флоре
Gramineae	85	57	11	13	1,3	1	0,2	0,2
Juncaceae	5	3	1	20	0,1	—	—	—
Liliaceae	33	23	15	45	1,8	—	—	—
Iridaceae	6	4	4	67	0,5	1	25	0,2
Saiicaceae	7	2	1	14	0,1	—	—	—
Polygonaceae	51	20	36	71	4,3	6	30	1,2
Chenopodiaceae	122	90	34	30	4,1	3	3,3	0,6
Caryophyllaceae	28	16	10	36	1,2	2	19	0,6
Ranunculaceae	16	12	6	38	0,7	1	8	0,2
Cruciferae	72	39	16	22	1,9	2	5,1	0,4
Leguminosae	70	42	34	49	4	4	9,5	0,8
Geraniaceae	5	4	1	20	0,1	—	—	—
Zygophyllaceae	11	9	4	36	0,5	—	—	—
Rutaceae	5	5	2	40	0,2	—	—	—
Tamaricaceae	16	13	1	6	0,1	—	—	—
Thymelaeaceae	4	4	2	50	0,2	1	25	0,9
Umbelliferae	20	14	10	50	1,2	—	—	—
Plumbaginaceae	9	9	2	22	0,2	—	—	—
Convolvulaceae	12	12	3	25	0,4	1	8	0,2
Cuscutaceae	7	1	1	14	0,1	—	—	—
Boraginaceae	34	22	6	18	0,7	1	4,5	0,2
Labiatae	20	12	10	50	1,2	2	16,6	0,4
Plantaginaceae	4	4	2	50	0,2	—	—	—
Rubiaceae	3	3	1	33	0,1	1	33	0,2
Compositae	79	63	29	37	3,5	5	8	1,0

(34) и Compositae (29). Значительно число их также в семействах: Cruciferae (16), Liliaceae (85), Gramineae (11), Caryophyllaceae (9), Umbelliferae (10) и Labiatae (10). Это и вполне понятно: перечислены здесь большие семейства. Небезынтересно, что, если принять во внимание процент эндемиков по отношению ко всему числу учтенных видов данного семейства, то получится несколько иная картина. На первом месте, правда, стоит то же семейство Polygonaceae (71% эндемиков), но за ним следуют: Iridaceae (67% эндемиков), Thymelaeaceae, Umbelliferae, Labiatae, Plantaginaceae (по 50% эндемиков), Leguminosae (49%), Liliaceae (45%), Rutaceae (40%), Ranunculaceae (38%), Compositae (37%), Caryophyllaceae (36%), Zygophyllaceae (36%), Rubiaceae (33%), Chenopodiaceae (30%).

Из семейств, наиболее богатых числом эндемических видов, сюда не вошли семейства Gramineae и Cruciferae, но зато вошли, не названные в первом случае: Iridaceae, Thymelaeaceae, Plantaginaceae, Rutaceae, Ranunculaceae, Zygophyllaceae и Rubiaceae.

Что касается Юго-Западных Кзыл-Кумов, то здесь по числу эндемических видов на первом месте стоит тоже семейство Polygonaceae (6 видов), второе место занимают Compositae (5 видов) и третье — Leguminosae (4 вида). По процентным отношениям: первое место занимают Rubiaceae (33%), а Polygonaceae — второе (30%)*, и дальше идут: Thymelaeaceae (25%), Iridaceae (25%), Caryophyllaceae (19%), Labiatae (16%),... то есть и здесь, по сути, между всем Кзыл-Кумским районом и Юго-Западными Кзыл-Кумами нет принципиальной разницы.

Наибольшее число (и соответственно наиболее высокие %) среднеазиатских эндемиков приходится на пески и останцы (1—99) видов — 39,8% и 2—84 вида — 34,4%), менее обильны они на кыре 43 вида — 17,2%), и в депрессиях (24 вида — 9,6%). Следует еще подчеркнуть, что на опесчаненных участках кыра тоже обнаружено 19 эндемиков (7,9%). Так обстоит дело в целом по Кзыл-Кумскому району.

Что касается Юго-Западных Кзыл-Кумов, то здесь по богатству эндемиками на первом месте стоят останцы (64 вида — 25,6%), на втором — пески (52 вида — 20,8%), на третьем — кыр (28 видов (11,2%), на опесчаненном кыре обнаружено — 18 видов (7,2%).

В данном случае, несмотря опять-таки на большое сходство между всем кзыл-кумским массивом и Юго-Западными Кзыл-Кумами, следует все же подчеркнуть, как очень характерную черту, предпочтительную привязанность эндемиков к останцам.

Не может не обратить на себя внимание богатство эндемичными видами семейства Polygonaceae. Богатство это создается за счет псаммофитного рода — Calligonum (32 вида из 36 — эндемичные). Возникает вопрос: нет ли здесь ошибки? Дело в том, что из этих 32 видов 19 относятся к секции Pterococcus и все описаны по неполным экземплярам — без цветов, 9 — к секции Pterigobasis, и у 7 из них тоже цветы неизвестны и только четыре вида из секции — Eucalligonum. В. П. Дрогов считает, что цветы в силу их однообразия не могут быть использованы для различения видов Calligonum, но можно утверждать, что и плоды — особенно у Pterococcus — далеко не всегда надежный признак. Случается на одном кусте видеть, плоды довольно сильно различающиеся. Несомненно, эта секция наиболее молодая, что может аргументировать обилие среди нее эндемиков. И все же дело здесь и в том, что ряд видов описан без достаточного основания.

Не вызывает никакого сомнения обилие эндемичных Chenopodiaceae. Это — действительно очень хорошо различимые виды родов Salsoa, Anabasis и др.

Что касается прочих семейств, более обильных эндемиками, то родовой и особенно видовой состав очень хорошо подчеркивают пустынный характер и Кзыл-Кумского района в целом, и Юго-западных Кзыл-Кумов в частности.

Попытаемся проанализировать, что представляют собой те эндемики Кзыл-Кумского района „Флоры СССР“, которые обнаружены в пределах Юго-Западных Кзыл-Кумов.

1. Juno Hippolyti Vved. Вид близкий к *J. Willmottiana* (Foster) Vved, по Фостеру, эндемическому для Гиссарского хребта. Однако А. И. Введенский („Флора УзССР“, том 1, стр. 519) делает примечание: „За последнее время у меня появилось подозрение, что название *J. Willmottiana* должно быть отнесено к одному западно-тянь-шань-

* Практически 30 и 33% это совершенно одно и то же; значит, можно считать, что первое место поделили эти два семейства.

скому виду". Следовательно, данный вид *Juno* представляет собой как бы результат изоляции, поскольку он обитает на одном из останцовых „островов“, но не Тянь-Шаня, а Памиро-Алая. Правда, может быть эта „изоляция“ объясняется только нашим очень малым знанием флоры Нуратинских гор, отрогом которых можно считать горы Кокча, откуда описан А. И. Введенским этот вид *Juno*.

2. *Calligonum lanciculatum* N. Pavl.

По „Флоре СССР“ этот вид — эндем Кзыл-Кумов. По „Флоре Узбекистана“ общее распространение этого вида — Приаралье. Однако, во „Флоре Узбекистана“ не указано, что понимается под „Приаральем“. В Узбекистане же распространение этого вида ограничено Кара-Калпакской областью. С другой стороны, мы могли наше растение отнести только к этому виду, хотя Юго-Западные Кзыл-Кумы и не относятся к Кара-Калпакской области.

Что касается родственных отношений *C. lanciculatum*, то и во „Флоре СССР“ и во „Флоре Узбекистана“ этот вид помещается среди видов преимущественно свойственных северу Средней Азии.

3. *Salsola Minkwitzæ** Eug. Kor. из ряда *Crassae* Iljin, секции *Physurus* Iljin. В этом ряде всего одиннадцать видов, из которых пять — эндемы Ср. Азии, три вида — переднеазиатских и три центральноазиатских. Такие отношения, по-видимому, могут быть расценены как свидетельство в пользу признания литорального, автохтонного, в понимании М. М. Ильина, характера не только этого ряда, но и всей секции *Physurus*, поскольку остальные два ряда этой секции содержат всего пять видов, из которых четыре эндемичны для Средней Азии.

В цитируемых „Флорах“ этот вид *Salsola* помещается среди видов, распространенных преимущественно в северной Средней Азии (Арал-Каспий и Прибалхашье).

4. *Halimocnemis Smirnovii* Vge. Из одиннадцати видов этого рода (всего в роде, по „Флоре СССР“, около 12 видов) семь — эндемы Средней Азии, один — центральноазиатский, два — переднеазиатских и один встречается, кроме Ср. Азии, на Кавказе. Если учесть, что в Ср. Азии встречаются все одиннадцать видов, по-видимому, не останется сомнения в автохтонности (для Ср. Азии) рода *Halimocnemis*.

Во „Флоре СССР“ к описанию этого вида имеется примечание: „В местах совместного обитания в песчаногалечных пустынях дает легко помеси с *H. longifolia* (*H. Smirnovii* × *H. longifolia*)...“

Там же сказано, что *H. Smirnovii* описан из Южных Кзыл-Кумов, а по „Флоре Узбекистана“ встречается он в пределах Узбекистана только в Кара-Калпакской АССР, то есть для нашего района не указывается. Однако, мы не могли отнести некоторые наши растения к какому-либо другому виду (широкое распространение имеет здесь *H. longifolia*).

5. *Acanthophyllum cyrtostegium* Vved.

Автор вида А. И. Введенский пишет в примечании, что этот вид близок к каракумскому *A. stenostegium*, причем высказывает предположение о возможности нахождения последнего вида и в Узбекистане. *A. cyrtostegium*, по-видимому, как и другие, близкие и узколокализованные (стенохорные) виды, представляет собой одно из производных большого вида *A. pungens*. Дело еще усложняется гибридизацией, явлением, по мнению А. И. Введенского, обычным среди видов этого рода.

* В. П. Бочанцев выделяет этот и близкие виды в род *Climacoptera*.

A. cyrtostegium связан с пестроцветами.

6. *Delphinium inopinatum* Nevski. Этот вид относится к секции *Diedropetala* Huth, объединяющей 14 рядов с 22 видами; из них одиннадцать видов — эндемы Ср. Азии и только семь видов не встречаются в Средней Азии. Из неэндемичных для Ср. Азии видов большинство встречается на Кавказе (7 видов) и в Иране (4 вида). *D. inopinatum* относится к ряду *Bucharica* Nevski, в который входят: *D. karategini* Korsh — узкий эндем горного Каратегинского района; *D. bucharicum* — узкий эндем низкогорного Кабадианского района и близкий к нему *D. inopinatum* — узкий эндем останцовых кзылкумских гор. Во „Флоре СССР“ Невский сообщает, что М. Г. Попов отказался от своего вида *D. bucharicum* и отождествил его с *D. leiocarpum* Huth. Невский не согласен с этим: „... судя по диагнозу и изображению“, — пишет он, — „*Delphinium bucharicum* не может быть отождествлен ни с одним из известных в Ср. Азии видов рода“. Что касается *D. leiocarpum*, то он во „Флоре СССР“ для Ср. Азии не указывается, ареал же его: Ср. Европа, Западная часть Балкано-Малоазиатского района и Бессарабии.

Наши растения мы считаем относящимися к виду *D. inopinatum* и, соглашаясь с Невским в признании вида *D. bucharicum* М. Поп., рассматриваем *D. inopinatum*, как вид Памиро-Алайского родства.

7. *Lepidium subcordatum* Botsch. et Vved.

Этот вид ближе всего, по-видимому, находится к *L. persicum*, о чем можно судить по примечанию, сделанному авторами в описании характеризуемого вида.

Таким образом, в данном случае, корни эндемичного для Кзыл-Кумов вида — *L. subcordatum* надо искать в Передней Азии, и шире — в Древнем Восточном Средиземноморье.

8. *Astragalus kisyilkumi* Boriss относится к ряду *Muscrocystes* М. Поп., „эндемичной среднеазиатской подсекции *Muscrocystes* М. Поп., свойственной Зап. Тянь-Шаню и Памиро-Алаю“, секции *Laguropsis* Vge. „Виды этой секции распространены главным образом в Ср. Азии, заходя на восток до Даурии и сев. Монголии“ („Флора СССР“, XII, 840).

9. *Astragalus subbijugus* Ldb. Ряд *Eriocerati* Gontsch секции *Erioceras* Vge, о которой во „Флоре СССР“ (XII, 529) сказано: „Ирано-Среднеазиатская секция, заходящая в Крым и юг Европейской части СССР“.

10. *Dendrostellera macrorhachis* Pobed.

В примечании к описанию этого вида сказано, что он близок к *D. stachyoides* Schrenk — эндему Прибалхашья. К этому надо добавить, что все 6 видов рода *Dendrostellera*, встречающихся в Ср. Азии, эндемы: 1 вид — эндем Прибалхашья, 1 — Прибалхашья и Кзыл-Кумов, 1 — Памиро-Алая, 1 — Кзыл-Кумов, 1 — Горной Туркмении и 1 — Кара-Кумов. *D. stachyoides*, к которому близок наш вид, в то же время близок к *D. Olgaе* — эндему Горной Туркмении.

Особенно надо подчеркнуть, что наш вид — обитатель останцовых возвышенностей, тогда как остальные связаны преимущественно с песками, кроме *D. Olgaе*, имеющей распространение „на глинистой и щебнисто-глинистой пустыне“.

11. *Convolvulus Michelsonii* V. Petr. Ю. С. Григорьев, обработавший сем. *Convolvulaceae* для „Флоры СССР“, в примечании к этому виду пишет „Самостоятельность его нельзя считать вполне доказанной... он занимает промежуточное положение между *C. divaricatus* Rgl. et Schmalh и *C. Korolkovii* Rgl. et Schmalh“ („Флора СССР“,

XIX, 19). Первый вид распространен в Кара-Кумах и Кызыл-Кумах, но заходит и в Прибалхашье и в Памиро-Алай, второй же не выходит за пределы Кара-Кумов и Кызыл-Кумов.

Эти виды относятся к секции *Rigidiramea* V. Petr. Всего в этой секции 10 видов, из которых: 5 — среднеазиатские эндемы, 5 — среднеазиатско-иранские виды и один вид — Среднеазиатско-Джунгаро-Кашгарский.

12. *Eremostachys aralensis* Bge.

Относится к ряду *Ovalifoliae* M. Pop. секции *Metaxoides* Brig. Всего к этой секции относится 6 видов: 4 — к названному ряду и три — к ряду *Campanulatae* M. Pop. Из семи видов секции только два выходит за пределы Ср. Азии: *E. Regeliana* Aitch (ряд *Campanulatae*) — встречается, кроме Ср. Азии, в Афганистане, а *E. phlomoides* Bge (ряд *Ovalifolia*) известен еще из Зап. Сибири. Можно считать, что наш эндем — вид южно-среднеазиатского родства. Что касается остальных четырех эндемов Юго-Западных Кызыл-Кумов, то их родство пока в литературе не освещено.

Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что большинство кзыл-кумских эндемов, встречающихся в Юго-Западных Кызыл-Кумах, находятся в родственных отношениях с видами переднеазиатскими, а шире — с югом, меньшее число — с севером (*Calligonum* и *Salsola*).

Однако это еще не дает основания говорить о южном происхождении как этих растений, так и в целом флоры Кызыл-Кумов. А если учесть наличие целых групп близких эндемических среднеазиатских видов, то в свете гипотезы литоралей можно говорить об известной автохтонности флоры пустынь Средиземья в широком понимании. Об этом, в частности, свидетельствуют удивительные черты сходства флоры и растительности наших пустынь и северной окраины Сахары.

Возможно, дальнейшая критическая проработка растений Кызыл-Кумов в целом и Юго-Западных Кызыл-Кумов, в частности, обогатит список эндемов нашей пустыни. Но, можно думать, что эти новые эндемы только подтвердят правильность представления об автохтонности современной флоры различных участков территории Древнего Средиземья и о роли в этом явлении останцов.

Литература

1. Бурьгин В. А., Закроров К. З., Запрометова Н. С., Паузнер Л. Е. Ботанические основы реконструкции пастбищ Южного Кызылкума. АН УзССР, Ташкент, 1956.
2. Гранитов И. И. Карта растительности Юго-Западных Кызыл-Кумов. САГУ, Ташкент, 1950.
3. Закиров К. З. Флора и растительность бассейна реки Зеравшан АН УзССР. Ташкент, 1955.
4. Ильин М. М. К происхождению флоры пустынь Ср. Азии. „Советская ботаника“ 1937 № 6.
5. Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана САОГИЗ, Москва-Ташкент, 1934.
6. Кульгасов М. В. Этюды по формированию растительного покрова жарких пустынь и степей Ср. Азии. Материалы по истории флоры и растительности СССР. т. II. АН СССР М.—Л. 1946.
7. Попов М. Г. Основные черты истории развития флоры Ср. Азии. Бюллетень САГУ, № 15, 1927.
8. Флора СССР, томы I—22. АН СССР. Ленинград 1934 — М.—Л. 1955.
9. Флора УзССР, томы I—III. АН УзССР. Ташкент, 1941.—1955.

Н. Н. Константинов

РАСЧЛЕНЕННОСТЬ ЛИСТА ХЛОПЧАТНИКА В СВЯЗИ С УСЛОВИЯМИ ЕГО РАЗВИТИЯ

Хлопчатнику — одному из важнейших технических растений, уделяется большое внимание с точки зрения изучения особенностей его биологии в целях разработки приемов управления развитием растения. Имеется значительное число работ, посвященных этому вопросу. Однако до настоящего времени нет достаточно простого и объективного способа контроля за развитием хлопчатника на всем протяжении его вегетации. Вместе с тем разработка такого способа контроля является чрезвычайно желательной.

Были попытки использовать в указанных целях различные признаки растений (Шульц 1951).

Так, например, в прошлом большое внимание в связи с затронутым вопросом уделялось высоте образования первой плодовой ветви на основном стебле хлопкового растения. Некоторыми биологами высказывалось мнение, что высота образования первой плодовой ветви, выражаемая порядковым номером узла главного стебля, из которого она образовалась, коррелирована со скороспелостью сорта. Однако изучение большого разнообразия хлопчатников, собранного в коллекциях, приводит к заключению, что указанная корреляция наблюдается далеко не всегда.

Существенное изменение признака высоты образования первой плодовой ветви, как реакция на условия среды, имеет место лишь в случаях относительно резких изменений условий развития растения. (Константинов 1934). Так, например, резкие изменения высоты образования первой плодовой ветви наблюдались при выращивании так называемых древовидных форм хлопчатника (*G. peruvianum* Cav., *G. brasiliense* Macf., *G. punctatum* Schum et Thon и др.) в условиях сокращенного дня.

Таким образом вопрос о выявлении признаков хлопчатника на основании которых имела бы возможность следить за темпами его развития, сохраняет интерес до настоящего времени. В связи с этим считаем целесообразным осветить некоторые результаты наблюдений над хлопчатником, проводившиеся в указанном направлении. Изложенные в настоящей статье работы были выполнены на Центральной селекционной станции Всесоюзного ордена Ленина научно-исследова-

тельского института по хлопководству на материалах мировой коллекции хлопчатников.

Н. П. Кренке и его ученики в результате обширных опытов над различными с. х. растениями показали, что ряд признаков растений может быть использован при диагностировании скороспелости их и определении отзывчивости на изменяющиеся условия среды. К числу подобных признаков, например, относятся длина междоузлий стебля у шелковицы, длина междоузлий и число листьев на единицу длины побега у яблони, относительная длина черешка листа (отношение длины черешка к длине всего листа) у конопли, относительная длина листьев у льна, отношение длины листа к его ширине у проса, длина черешка листа у ажгона и ряд других морфологических признаков (Кренке 1940^a).

Изучение хлопкового растения показало, что к числу признаков хлопчатника, коррелированных с темпами его развития, относится расчлененность листовой пластинки. Н. П. Кренке (Кренке 1933-1935, 1940a, 1940b) впервые обратил внимание на расчлененность листа хлопчатника, как на признак, который в своей изменчивости коррелирован с развитием растения. На основании проведенных исследований Н. П. Кренке и его сотрудники (Кренке 1933 - 35, 1940b, Рожановский 1940) относят расчлененность пластинки листа хлопчатника к категории так называемых „чутких возрастных признаков“.

В целях проверки отзывчивости указанного признака на изменяющиеся условия среды нами были проведены наблюдения над растениями в опытах по изучению фотопериодизма хлопчатника.

Изучение обширной мировой коллекции хлопчатника показало, что хлопчатникам присуще явление гетерофилии, т. е. у большинства видов *Gossypium* развитие листьев на основном стебле начинается с листа, имеющего цельную пластинку; в дальнейшем развитии растения расчлененность листа у большинства видов постепенно нарастает и наблюдается постепенный переход к трех, пяти и семилопастным листьям. Лишь у некоторых диких видов хлопчатника (*G. Davidsonii* Kellogg., *G. arborescens* Kearney, *G. Sturtii* F. Müll и др.), характеризующихся цельным листом, в онтогенетическом развитии растения лист остается неизменным. Установлено, что в естественных полевых условиях Ташкента различные формы хлопчатника характеризуются различной быстротой нарастания расчлененности листа. Прилагаемый рисунок 1 дает представление об изменчивости этого признака в онтогенезе растения у некоторых видов. Как видно на рисунке, различия в этом признаке у хлопчатников довольно существенны. Так, например, известны некоторые разновидности *G. herbaceum* L (скороспелые формы из Турфана), у которых уже из второго узла основного стебля образуется трехлопастный лист. С другой стороны, у многолетнего типа, медленно развивающихся в условиях Ташкента, видов таких, как *G. peruvianum* Cav, *G. Thurberi* Tod и др., расчлененные листья начинают образовываться лишь из более высоко расположенных узлов стебля. В нашем опыте у *G. Thurberi* Tod максимальной лопастности достигли лишь листья образовавшиеся из 15 узла, у *G. peruvianum* Cav — из 11 узла и т. д.

Известно, что указанные многолетнего типа хлопчатники в естественных летних условиях Ташкента из-за несоответствующей продолжительности дня развиваются очень медленно, вследствие чего они не дают урожая. Установлено, что одним из эффективных факторов, могущих резко изменить темп развития упомянутых многолетнего

типа хлопчатников, является продолжительность дня (Константинов 1934). Обычно незацветающие в естественных условиях, эти хлопчатники под влиянием сокращенного дня могут до заморозков дать нормально вызревшие коробочки. Над листьями этих хлопчатников, развивавшихся в условиях нормального и искусственно сокращенного дня, были проведены наблюдения.

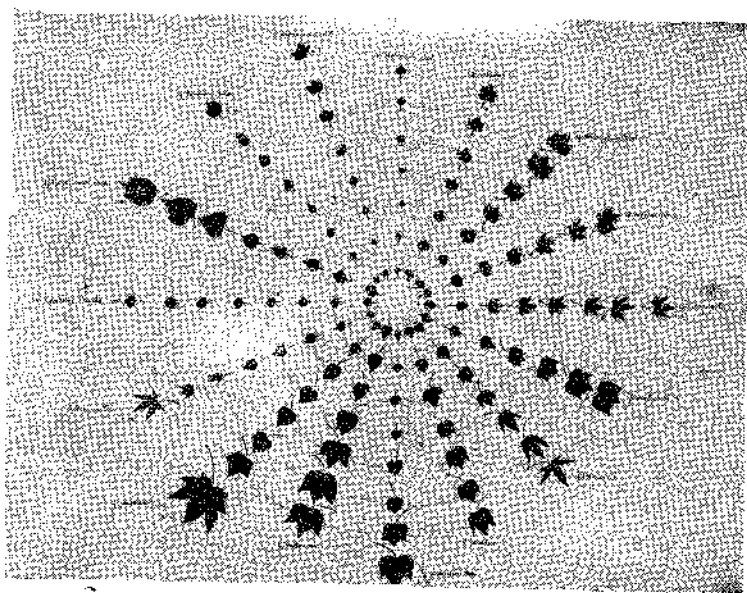


Рис. 1. Изменчивость листовой пластинки в онтогенезе растения у различных видов *Gossypium L.*

Для определения степени расчленения листьев был применен, предложенный Н. П. Кренке (Кренке 1933—1935; Бельская 1949) способ вычисления расчлененности листовой пластинки, а именно: расчлененность листа определялась суммой дробей, выражающих отношения радиусов векторов AB к длине нервов AO (рисунок 2). По мере перехода к верхним ярусам растения и увеличения степени расчлененности листовой пластинки эта сумма, как видно из таблицы 1, постепенно нарастает.

Произведенный обмер очередных листьев основного стебля растений хлопчатника, развивавшихся в условиях укороченного и нормального дня, показал, что у всех образцов темп нарастания расчлененности листовой пластинки выше в условиях сокращенного дня, что соответствует и более быстрому развитию растений в этих условиях. Прилагаемая таблица 1 дает представление об изменчивости указанного признака у трех образцов хлопчатника в условиях сокращенного и нормального дня.

На рисунке 2 представлено нарастание расчлененности листовой пластинки у растений *G. peruvianum Cav.*, воспитывавшихся в условиях естественного и сокращенного до 10 часов дня. Как показано на рисунке, если у испытывавшегося хлопчатника в условиях естественного дня первый расчлененный лист образовался из четвертого узла основного стебля, то при сокращенном дне — из третьего. В процессе дальнейшего развития растений это расхождение постепенно нарастает. Если первый трехлопастный лист образовался при естественном дне

Таблица 1.

Темпы нарастания расчлененности листовой пластинки при различной продолжительности дня.

Порядк. № узла основно- го стеб- ля	Образец 0703 (Мексика),		Образец 0900 (Колум- бия)		Образец 02563 (Мексика, Юкатан)	
	Укорочен- ный день	Нормаль- ный день	Укорочен- ный день	Нормаль- ный день	Укорочен- ный день	Нормаль- ный день
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0,49	0,12	0	0	0,18	0
5	0,94	0,14	0,13	0,12	0,51	0
6	1,10	0,54	0,77	0,15	0,55	0
7	1,16	0,79	1,09	0,61	0,61	0,39
8	1,22	0,85	1,13	0,65	0,67	0,58
9	1,23	0,91	1,22	0,71	0,72	0,65
10	1,60	1,10	1,31	0,75	0,90	0,81
11	1,62	1,17	1,45	0,80	1,30	1,04
12	2,10	1,69	—	—	1,31	1,10
13	2,13	1,70	1,86	1,00	1,33	1,18
14	2,24	1,74	1,89	1,01	—	—
15	2,26	1,81	1,91	1,03	—	—
16	2,30	1,87	1,95	—	—	—
17	2,35	2,13	1,99	1,06	—	—
18	2,43	2,17	2,10	1,07	—	—
19	—	—	2,20	1,08	—	—
20	—	—	2,22	1,12	—	—
21	—	—	2,26	1,15	—	—
22	—	—	2,31	1,23	—	—
23	—	—	2,38	1,29	—	—
24	—	—	2,49	1,35	—	—
25	—	—	2,50	1,69	—	—

из шестого узла, то при сокращенном дне — из четвертого, первый пятилопастный лист — при естественном дне — из 13 узла, при сокращенном дне — из 9 узла и т. д.

Различие в скорости нарастания расчлененности листьев хлопчатника при нормальном и сокращенном дне хорошо видно из данных таблицы 1. У всех образцов хлопчатника в условиях сокращенного дня расчлененность листа нарастает значительно быстрее, что соответствует и более быстрому развитию растений.

Интерес представляет тот факт, что у одного из испытывавшихся образцов (№ 0.900) в первый год воздействия сокращенным днем у корней в прохождении фаз развития не наблюдалось, и растения как при сокращенном, так и при нормальном дне не перешли к репродуктивному. У подобных форм реакция на укорочение дня в смысл

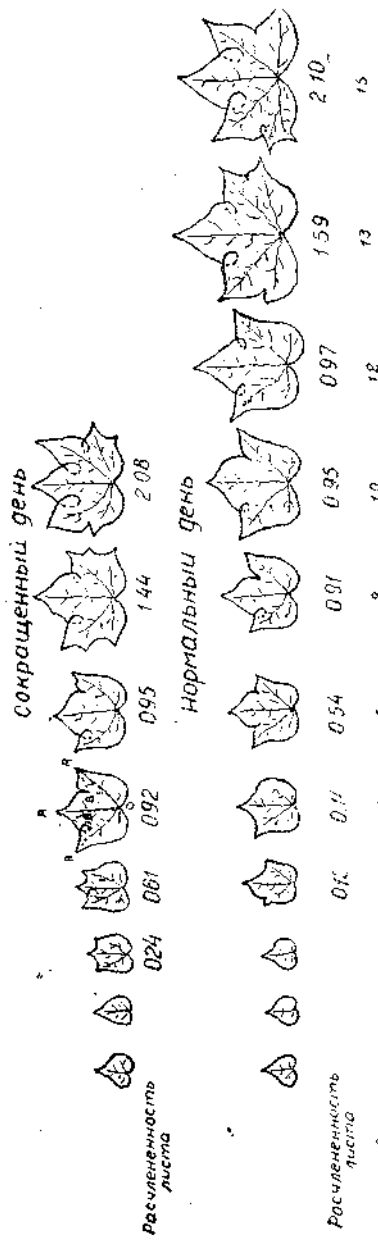


Рис. 2. Нарастание расчлененности листовой пластинки у *S. regulatum* Sav. в зависимости от продолжительности дня. Верхний ряд — сокращенный день; нижний — нормальный день; цифры снизу — узлы основного стебля.

ускорения бутонизации выявляется лишь при более длительном воздействии укороченным днем и иногда на второй год воздействия. Тем не менее, у этого хлопчатника реакция по признаку изменения расчлененности листовой пластинки наступает довольно быстро. Как показано в таблице 1, уже листья, образовавшиеся из 6 узла основного стебля, значительно различаются своей расчлененностью в зависимости от условий продолжительности дня, при которых выращивалось растение. Это различие расчлененности листьев сохранилось и в последующем. Таким образом, наблюдение над ходом нарастания расчленения листовой пластинки дает возможность уже в начальном периоде развития растения (до перехода его к репродуцированию) выявить влияние сокращенного дня на темпы развития.

Использование расчлененности листовой пластинки в целях контроля за темпами развития хлопчатника встречает затруднения при работе в полевых условиях, вследствие значительной сложности методики учета, детально изложенной в работе Т. Н. Бельской (1949). Этим объясняется то, что указанный способ контроля за развитием растения не нашел применения в производственной практике хлопководства.

В целях проверки полученных нами выводов о влиянии условий развития растения на темпы нарастания расчлененности листа в его онтогенетическом развитии, а также в целях отыскания более упрощенных способов наблюдений за изменчивостью этого признака, нами был проведен просмотр некоторых сортов хлопчатника, изучавшихся в опытах „Сроки посева хлопчатника“, ежегодно закладываемых Центральной селекционной станцией Всесоюзного ордена Ленина научно-исследовательского института по хлопководству.

Выше было показано (рис. 2), что при более быстром развитии хлопчатника первый лист определенной расчлененности (трех-, пяти-, семилопастной) образуется раньше, т. е. из более низко расположенного по основному стеблю узла. В соответствии с этим наблюдением над растениями в указанных опытах мы ограничили отметкой порядкового номера узла основного стебля, из которого образуется первый трехлопастной и пятилопастной лист.

Условия развития хлопчатника в 1942 и 1943 гг. в опыте „Сроки посева хлопчатника“, на материалах которого проводились наблюдения существенно различались, что отразилось на фазах развития растений. Как видно из прилагаемой таблицы 2, менее благоприятные условия весны 1943 г. по сравнению с 1942 г. задержали развитие хлопчатника, в результате чего бутонизация изучавшихся сортов №№ С-460 и 18819 во всех сроках посева наступила несколько позднее. Приведенные данные показывают, что по мере перехода к более поздним срокам посева хлопчатника, благоприятствующим быстрому его развитию, сроки наступления бутонизации значительно сокращаются. Соответствующим образом изменяется и высота образования первых трехлопастных и пятилопастных листьев¹. Так, например, у сорта С-460 образование первого трехлопастного листа при более благоприятных условиях развития снижается на 1,2 узла, у сорта 18819, соответственно на 1,3 узла, а образование первого пятилопастного листа у сорта С-460 снизилось на 1,9 узлов и у сорта 18819—на 4,4 узла.

¹ В таблице приведены средние показатели из наблюдений над 50 растениями в каждом варианте опыта.

лее благоприятных условиях развития, способствующих более быстрому наступлению фазы бутонизации, наблюдается снижение высоты образования первых трех и пятилопастных листьев на растениях. Сорты хлопчатника характеризуются различной степенью лабильности указанного признака. Так, по нашим наблюдениям, из всех испытывавшихся сортов, сорт 18819 оказался наиболее отзывчивым по признаку расчлененности листа на изменяющиеся условия развития. Амплитуда изменчивости его в этом признаке равнялась, по данным 1942 г., 4.4 узла (от 11.3 до 15.7 узла).

В целях подтверждения полученных данных и выяснения амплитуды изменчивости признака расчлененности листа у различных сортов хлопчатника, приводим результаты изучения в этом направлении сортов №№ С-460, С-4018, С-33173, 2850 при различных сроках посева.¹ Как видно из приведенных в таблицах 2 и 3 данных, в отношении интересующего нас признака сорта хлопчатника имеют существенные различия, обусловленные особенностями онтогенетического развития растений сорта.

Таблица 3

Высота образования первого пятилопастного листа
в зависимости от сроков посева.

Срок посева	Высота образования первого пятилопастного листа (в узлах основного стебля) у сортов:			
	С-460	С-4018	С-3273	2850
15.III	12,1	9,1	18,0	15,2
10.IV	10,8	8,5	16,3	14,8
20.V	11,1	7,8	15,6	13,4

Очевидно, для каждого сорта хлопчатника в оптимальных условиях развития характерны некоторые особенности онтогенетического развития и, в частности, особенности темпов нарастания расчлененности листа. Более детальное всестороннее изучение онтогенеза растения сорта в оптимальных условиях развития позволит дать исчерпывающую характеристику сорту и, в частности, охарактеризовать его по признаку изменчивости расчлененности листовой пластинки в онтогенезе растения, т. е. высоты (в узлах основного стебля) образования у него первого расчлененного листа и первых трех, пяти семилопастных листьев. Наблюдения над ходом развития растения в конкретных условиях и сравнение с установленным в оптимальных условиях ходом изменчивости признаков растения в онтогенезе даст возможность объективного контроля за развитием растения, начиная с ранних стадий его развития.

Приведенные выше данные позволяют высказать предположение о возможности использования для указанных целей признака расчлененности листовой пластинки. В связи с этим представляется целесо-

¹ Наблюдения были проведены по нашей просьбе научным сотрудником И. А. Родимцевым в опытах „Сроки посева хлопчатника“ на Центральной селекционной станции Всесоюзного ордена Ленина научно-исследовательского института по хлопководству. Пользуемся случаем выразить И. А. Родимцеву благодарность за оказанную помощь в работе.

образным продолжить изучение указанного признака, а также продолжить работы по выявлению у хлопчатника новых признаков растения, хорошо коррелирующих с темпами его развития, могущих быть легко использованными в практике выращивания хлопчатника.

Литература

1. Бельская Т. Н. 1949. Методика изучения возрастных изменений у растений по морфологическим признакам. Академия наук СССР.
2. Константинов Н. Н. 1934. Фотопериодизм хлопчатника — СА ОГИЗ.
3. Кренке Н. П. 1933—1935 г. Изменчивость расчлененности листовой пластинки. Сборник „Феногенетическая изменчивость“, т. 1. Изд. Биологического института им. К. А. Тимирязева.
4. Кренке Н. П. 1940а Теория циклического старения и омоложения растений. ОГИЗ.
5. Кренке Н. П. 1940 г. Раннее определение отзывчивости хлопчатника на внешние условия его развития. Теория циклического старения и омоложения растений и практическое ее применение. Стр. 63—66. Сельхозгиз.
6. Рожановский С. Ю. Раннее определение скороспелости сортов хлопчатника. Теория циклического старения и омоложения растений и практическое ее применение. Стр. 66—69.
7. Шульц Г. Э. 1951. К определению условий минерального питания по внешним признакам. Труды Ботанического института Таджикского филиала АН СССР, т. XVIII.

Е. П. Коровин

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ И ПОТРЕБНОСТЬ В ВОДЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ВИДОВ АРИДНОЙ ЗОНЫ

Одной из интересных позиций в изучении растительности является биологический анализ. Биологический анализ занимает в современной фитогеографии не менее авторитетное место, чем флористическое и биоценологическое направление.

Все вопросы, сопряженные с биологическим изучением растительности, вращаются главным образом вокруг проблемы жизненных форм растений, задачи же исследований этого рода обычно сводятся к выяснению таковых в составе растительности. Поэтому тема настоящего очерка обращает наше внимание к тому разделу фитогеографии, который имеет предметом изучения жизненную форму.

Перед изложением специального материала по теме очерка необходимо вкратце остановиться на современном понимании жизненной формы. В специальной литературе этому вопросу уделяется определенное внимание (Кульгасов 1950, Серебряков 1955). Жизненная форма в конечной инстанции — это совокупное выражение приспособлений видов растений или животных к окружающей среде, в связи с защитой организма от неблагоприятных факторов и в связи с использованием им окружающей среды. Приспособления могут иметь разнообразный характер, преломляясь в строении организма, в его росте и развитии, а при более глубоком изучении их — в работе различных органов.

При изучении жизненных форм каждый раз встают вопросы: какое имеет значение в жизни вида данная форма приспособления, действию каких условий обязана она своим происхождением и в каких взаимоотношениях в ряду развития она находится с другими формами. Эти вопросы неотделимы друг от друга и должны разрешаться в плане исторического развития во взаимодействии организма и условий существования.

Известно, что на формирование вида растений и животных накладывает свой определенный отпечаток окружающая среда в сложном сочетании образующих ее факторов. В силу этого соответствия удается, иногда без особого труда, выделить в строении и развитии организма особенности, обязанные действию того или другого фактора, будь то климат, почва или окружающие организмы. Вместе с тем сре-

ди них всегда выделяются факторы доминирующие по своему влиянию на организм и определяющие характер, направление в образовании тех или иных приспособлений. В этом случае можно говорить о каких-то вполне определенных магистральных направлениях приспособительных изменений формы организмов. Это положение наиболее удачно, в смысле последовательности, проведено в известной хорошо системе жизненных форм Раункиера. Напомним, что все разнообразие форм растений Раункиер относит действию сезонных неблагоприятных климатических условий, как-то холодных зим или сухого и жаркого лета. Именно влиянием крайних температур и сухости Раункиер объясняет образование выделенных им биологических типов растений. Последние вошли в литературу под названием жизненных форм растений.

Биологический состав растительности страны зависит прежде всего от современных условий — климата, почвы и др. Чем сложнее выражена окружающая среда, тем разнообразнее бывают и жизненные формы растений. Однако при углублении в этот вопрос мы вынуждены очень часто обращаться к прошлому интересующей нас растительности, разумея под прошлым ее состав, характер приспособления и условия существования. Развитие жизненной формы вида растений в новых условиях, находясь под контролем последних, вместе с тем зависит от приспособительного состояния предшествующих его поколений. Именно этим объясняется тот факт, что в одних и тех же условиях могут встречаться виды растений, обладающие различной формой приспособлений. Образование жизненных форм — это процесс исторический и, как таковой, оно имеет определенную последовательность, ступенчатость и ограниченность. Зарождению жизненной формы соответствуют первые же изменения вида растений под влиянием внешних условий, оно входит в конце концов в видообразование, как им свойственное, неотъемлемое, определяющее жить или не жить виду.

Изучение биологического состава растительности раскрывает перед нами одну из сторон его исторического развития, которая обычно ускользает при иных методах исследования этой проблемы. Жизненные формы показывают, в каких направлениях и под влиянием каких условий изменялась и изменяется растительность данной страны. Большое значение имеет биологический анализ растительности в различных географических ландшафтов и в их научной интерпретации. Современная география приобретает в биологическом анализе ценный метод исследования природы.

Высказанные выше соображения определяют содержание настоящего очерка и план изложения самой темы. Следует предварительно заметить, что тема очерка более или менее освещена в литературе, если не в специальной работе, то попутно в ряде фитогеографических очерков. По растительности наших и зарубежных пустынь мы имеем немало ценных исследований, вскрывающих подчас биологические детали растений. Накопленные за советское время факты, относящиеся к биологии пустынных растений, частично обобщены в ряде ботанико-географических обзоров (Коровин 1934, Прозоровский 1940 и др.) и в определении специального понятия эремофита (Ильин 1950). Имеются и попытки подойти к генезису некоторых жизненных форм нашей аридной зоны. Краткость настоящего очерка вынуждает нас ограничиться лишь напоминанием о некоторых исследованиях.

Центральное место в настоящем очерке занимает аридная зона в пределах СССР, однако для придания описанию большей выразитель-

ности нами затрагивается и субаридная зона. С той же целью привлекаются факты, касающиеся других частей засушливых областей обоих полушарий. В начале нашего очерка будет дана самая краткая характеристика экологической среды аридной области и столь же краткий экскурс в историческое прошлое растительности.

Растительность аридной области своеобразна во многих отношениях и особенно в формах связи с окружающей средой. Важно также напомнить не раз высказывавшуюся в литературе мысль, что нигде зависимость растения от неорганической среды не проявляется в таком чистом виде, как именно в этой области жизни.

Остановившись на характеристике аридной области жизни, мы должны были бы сказать о многом — о климате, почвах, рельефе, стоке и др., ибо все это участвует в образовании жизненной среды, а следовательно и влияет на растительность. При всей характерности в аридной области названных выше условий, все же определяющим жизненную обстановку является общая засушливость, в смысле постоянного или периодического недостатка для растительности воды. Эта черта аридного режима влечет за собой много своеобразного в развитии рельефа, в почвообразовании и пр., оставляя в свою очередь определенный след на растительности.

Засушливый режим аридной области, как известно, обуславливается двумя обстоятельствами: полным отсутствием или малым количеством атмосферных осадков и действием высоких температур. Из экономии места мы можем сослаться лишь на немногие характерные факты. Границу аридной области обычно определяют годовой суммой осадков не более 250 мм. В действительности же растительность как наших так и зарубежных пустынь существует при значительно худших условиях увлажнения. Впрочем, в аридной зоне Средней Азии осадки в большинстве точек колеблются между 100 и 150 мм в год.

Для характеристики условий увлажнения в аридной зоне очень важно подчеркнуть распределение осадков по сезонам, также характер выпадения их и степень устойчивости погоды. Мы остановимся лишь на распределении осадков в течение года. Эта сторона климата в широком географическом плане достаточно освещена в литературе (Герасимов 1933). Например, в аридной зоне Азии различаются два типа режима, обусловленные в основном различным распределением осадков. Более подробно этот вопрос изложен в ряде предшествующих исследований ботаников, почвоведов и географов в Средней Азии (Коровин 1934, Коровин и Розанов 1938, Розанов 1951 и др.). Эти режимы связаны в одном случае с равномерным распределением осадков в течение года, в другом случае — с их периодичностью выпадения. Особенно сильное влияние на растительность аридной зоны имеют длительные засухи, когда, например, в Средней Азии, четыре — пять месяцев стоит совершенно бездождная погода.

В понятие аридности входит, помимо дефицита влаги, также обилие тепла. Это ясно из расположения аридных зон. Сухость и высокие температуры создают в аридных районах обстановку, лучше всего передаваемую словом зной. В данном случае температура важна с точки зрения влияния на испарение и с точки зрения прямого действия на растение. Особенно большое значение в режиме влажности имеет испарение. Можно сказать таким образом, что реальная обстановка в аридной зоне складывается из испарения: осадки. Известно, что возможности испарения в засушливых районах превышают осадки в несколько раз. (У нас коэффициент испарения: осадки в 10—12 раз

больше годового количества осадков, в Алжирской Сахаре же он равен 63,0). При таком положении происходит быстрое расхождение запасов почвенной влаги. Фактически до растения доходит какая-то малая часть атмосферных осадков.

Продолжительные зной и засуха в аридной зоне создают экологические условия, которые держат растения близко у пределов жизни, у границы возможного прозябания. Однако, несмотря на эти крайности аридные области представляются нам в ботанико-географическом отношении не в виде обедненной окраины более богатых областей жизни, а в виде исторически самобытных и своеобразных по составу растительности биотических центров. Действительно, в пустынях и полупустынях у нас и в других странах находятся настоящие колыбели оригинальных флор, имеющих в составе ряд семейств, связанных своим происхождением именно с засушливыми центрами. Здесь мы не будем развивать далее это положение, хорошо известное в литературе.

Фитогеографические факты свидетельствуют о геологической древности аридных центров. Доказательства древности аридной флоры в Средней Азии имеются в эоценовой эпохе. Аридные условия в юго-западных штатах Северной Америки устанавливаются в миоцене. Палеогеном, а вероятнее всего более поздним временем, датируется происхождение южно-африканских пустынь. Что касается обитателей аридных областей, то их происхождение, как и всей флоры, уводит нас в меловой период, а, может быть, и далее в прошлое.

Среди флор аридных областей мы встречаем ряд представителей, принадлежащих к древнейшим по своему происхождению пластам. На них налегают более молодые генезисом напластования, проявляющие явные связи с окружающими современными условиями. Можно утверждать на основании известных фактов, что флора современных аридных центров генетически неоднородна. В составе ее проглядывают черты активного формообразования, подтверждающие взгляд на аридные области как на арену интенсивного формообразования. Ниже мы вкратце коснемся истории развития флоры пустынь Средней Азии.

В истории развития пустынной флоры Средней Азии выделяются следующие этапы: Палеогеновый период господства саванн и „кааттинга“, характеризовавшийся тропическим, периодически влажным климатом; миоценовый период арктотретичных инвазий, внесший в растительность элементы мезофильной флоры; плиоценовый период средиземноморских инвазий, характеризующийся новым формообразованием в связи с усилением аридности климата; плейстоценовый период арктобореальных инвазий, характерный появлением в Средней Азии более молодых мезофильных типов; голоценовый или современный период, характеризующийся возрастающей с начала периода аридностью в климате равнин Средней Азии и Казахстана.

Указанные выше события имели различное влияние на формирование флоры аридной зоны Средней Азии. Так или иначе, но тщательное изучение современного состава пустынной флоры нашей страны обращает наше внимание к отмеченным в истории развития флоры Средней Азии этапам. Особенно интересным является тот факт, что в качестве источника образования пустынной флоры Средней Азии оказались различные по своему биологическому складу виды растений. Действительно, среди характерных членов пустынной флоры Средней Азии мы находим потомков, вышедших из миоценовых лесных формаций. Здесь же встречаются группы видов растений, связанных своими корнями с ксерофильными кааттингами и с более поздними нагорными ксерофиль-

ными типами. Наконец, в составе тех же пустынь флорогенетический анализ обнаруживает группы видов, вышедших в самое позднее время третичного периода из мезофильных формаций.

Различное, в смысле экологическом, происхождение элементов флоры аридной зоны Средней Азии объясняет в биологическом составе растительности многое из того, что не поддается объяснению ссылкой на современные условия. В этом отношении исследователей немало удивляло присутствие в наших пустынях растительных форм, которые по своему биологическому складу являются характерными для иных, не пустынных областей жизни. Эти факты теперь становятся понятными в свете истории формирования растительности аридных районов Средней Азии.

Аридный режим, установившийся на территории Средней Азии во второй половине третичного периода, явился громадной преобразующей растительность силой. Однако вековое его влияние не могло полностью нивелировать биологическую природу растений, оказавшихся под этим влиянием. Можно не сомневаться в том, что современный биологический состав растительности пустынь Средней Азии является результатом действия двух факторов: с одной стороны—происхождения, с другой стороны—приспособительных изменений в соответствии с аридным климатом. В результате влияния этих причин в составе растительности аридной зоны Средней Азии выработались характернейшие жизненные формы. Последние могут быть распределены между следующими биологическими группами.

I Группа травянистой растительности

1. Эфемеры—одно-двухлетние формы.
2. Геофиты—клубневые и луковичные формы.
3. Стержне-кистекарневые формы.
4. Корневищная форма.
5. Дерновинистая форма.

II Группа деревянистых растений.

6. Полукустарники.
7. Кустарники.
8. Древесные формы.

III Группа мясистых (сочных) форм.

9. Стеблесуккулентные формы.
10. Листосуккулентные формы.

IV Группа мхов.

11. Ковровые формы.

V Группа талломных форм (лишайники и водоросли).

12. Синезеленые наземные водоросли.
13. Напочвенные корковые лишайники.
14. Каменистые лишайники.

VI Группа почвенных микробов.

15. Бактерии.
16. Грибы.

При всем биологическом разнообразии видов растений аридной зоны, все они обладают некоторыми общими адекватными аридному режиму чертами. Это общее объясняется сходным влиянием на организм всей совокупностью факторов, образующих условия жизни в аридной зоне. Особенно глубокую печать накладывает на строение растений влажность, находящаяся в аридных районах в минимуме. Именно в силу недостатка в воде виды растений приобретают ряд характернейших особенностей, дающих основания для выделения само-бытного типа — пустынного растения или эремофита. Ниже мы познакомимся с наиболее характерными чертами растений пустынь Средней Азии, связанными с потребностями организма в воде.

В толковании строения эремофитов с точки зрения их приспособления к дефициту влажности приходится каждый раз обращаться к оценке состояния водного хозяйства растения. Известно много фактов, показывающих, что растение, имея в своем распоряжении достаточное количество воды, в действительности не может его утилизировать. Причиной такого положения в условиях пустыни могут быть или засоренность воды или недостаточная водопроводящая способность растения, далеко не покрывающая расходы воды через транспирацию. Доказательства реальности этих явлений мы будем иметь в дальнейшем при изложении основной темы работы, здесь же мы должны подчеркнуть, что в строении эремофитов выступают черты, направленные к поддержанию нормального водного баланса.

Биологические способы разрешения растениями пустыни этой задачи весьма разнообразны. Сама история растительного вида, формирующая его наследственность, подсказывает, говоря фигурально, выбор растением тех или иных приспособлений.

Общие приспособительные черты эремофитов проглядывают с особой ясностью в их организации, когда мы прослеживаем развитие растений в течение года. Критический период в жизни всех видов растений аридной зоны связан со знойным летом. Для подавляющего числа растений пустыни наступает в это время резкое изменение водного баланса, когда практически прекращается поступление в растение воды из почвы. Многие черты, характеризующие эремофита в качестве определенной жизненной формы, обязаны действию крайних условий.

Одной из характерных приспособительных реакций на эти условия является периодическая потеря растениями значительной части своего годового прироста. В простейшем виде это будет высыхание или опадение листьев. Эта биологическая особенность наблюдается у подавляющего большинства видов растений пустыни независимо от того, принадлежат ли они к травам, кустарникам или деревьям. Опад листьев начинается вскоре после окончания весеннего периода дождей и заканчивается летом. В это время ландшафты пустыни приобретают серые тона.

Ряд растений аридных районов теряет годичный прирост и другим способом. На этих способах мы остановим краткое внимание. У ряда пустынных кустарников и полукустарников летом происходит ежегодно отмирание верхушек годичных побегов. В этом случае возобновление побегов в ближайшую весну происходит с помощью пазушных почек, верхушечная же часть побега может превратиться в колючку.

Изучение внутренних условий роста и ветвления ряда кустарников наших пустынь вскрывает одну интересную особенность, связан-

ную, как увидим ниже, с отмиранием верхушечных почек. Летнее или летне-осеннее отмирание частей побегов распространяется, как показывают исследования, по веточному следу глубже, захватывает отдельные продольные участки старых побегов, далее захватывает корни, в результате чего куст расщепляется сверху до низа на несколько самостоятельно живущих партикул. Последние отделяются друг от друга пробковой тканью. Это явление полной партикуляции описано у черного баялыша (*Salsola laricifolia*), представляющего собой кустарник в 1/2 м. высоты. Со временем партикулы, составляющие куст, оттягиваются друг от друга с помощью боковых корней, и тогда они хорошо различимы.

Останавливая внимание на партикуляции, проявляющейся особенно резко на черном баялыше, мы вовсе не придаем ему какое-либо приспособительное значение. Совершенно очевидно, что партикуляция возникает в порядке коррелятивной связи с отмиранием веточного следа под влиянием крайней засухи. Она подчеркивает один из характерных случаев формирования растения в пустыне не под прямым действием окружающей среды, а под влиянием внутренних связей в организме. Правда, расщепление растения на ряд индивидов обуславливает своеобразный способ вегетативного размножения, дающий ему определенные преимущества.

Партикуляция, как оказывается, распространена, в разной степени своего проявления, широко среди кустарников и полукустарников аридных районов Средней Азии. Она хорошо описана у полыней. Морская полынь является, как известно, приземистым полукустарником. Ежегодно растение выгоняет множество генеративных побегов, образующих большую часть в годичном приросте. Глубокой осенью последние отмирают, что отзывается, как в предыдущем случае, на внутренней структуре старых побегов и корне. Полного расщепления куста полыни на отдельные партикулы не происходит. Вследствие отмирания участков тканей побегов, старые стебли полыни представляют собой волокнистые туники, состоящие из мертвых и живых волокон, поглощающих и задерживающих на некоторое время влагу.

Рядом с описанным выше явлением потери части годичного прироста растением аридной зоны следует поставить так называемый стеблепад. Стеблепад наблюдается у ряда деревьев и кустарников древних корней происхождения. Заключается он в ежегодном опадении в период засухи, еще до увядания, части годичных побегов, выполнявших ранее функцию фотосинтеза. Следует отметить тот факт, что эта биологическая особенность наблюдается у видов растений, далеких в генетическом отношении. Ниже мы назовем представителей песчаных кустарников — джужун (*Calligonum*) и представителей тугаев — гребенщика (*Tamarix*). Оба названные кустарники лишены листьев, и ассимиляционную функцию у них выполняют многочисленные годичные зеленые веточки, выходящие из пазушных сериальных почек. С наступлением летней жары большая часть ассимиляционных веточек опадает; у некоторых видов джужуна живыми остаются единичные веточки из 10—15, вырастающих в пазушных пучках. Опадение части побегов свойственно и некоторым другим кустарникам, разрывающим их в большом количестве.

Какое же биологическое значение может иметь описанное выше явление периодической потери растением части годичного прироста? Все виды потери — листопад, стеблепад, высыхание растущих побегов, рассматриваются нами как единый способ уменьшения общей поверх-

ности растения, следовательно и, сокращения расходования воды кустарником. Борьба растений за сохранение водного баланса достигается в этих описанных нами случаях или прямой реакцией растения на окружающие условия или издревле сложившейся направленной структурой вида растений. По тому и другому пути изменений получаются сходные результаты: подавленный рост, густое ветвление и ограниченные размеры растений. Ниже мы еще вернемся к этим биологическим индикаторам аридной зоны.

Виды растений, обитающие в пустынных областях, с трудом переносят сухую и жаркую часть года. Общее значение для переживания ими этого времени имеют изменения, вызываемые в их строении жаропокоем. Состояние жаропокоя наступает у различных групп видов растений аридной зоны в разное время, но в общем оно совпадает с напряженным моментом в водоснабжении растений. Предвестником жаропокоя являются описанные выше явления листопада, стеблепада и т. д. Сам же жаропокоей характеризуется глубокой депрессией всех функций и прежде всего функции транспирации, напоминая таким образом зимний покой. В таком пассивном состоянии растения выдерживают длительную засуху с высокими температурами. В этом заключается приспособительный смысл жаропокоя.

При рассмотрении внутренней природы жаропокоя, естественно, возникает вопрос, какое отношение имеет это состояние к общему развитию организма, является ли жаропокоей вынужденным или необходимым состоянием. Имеющиеся экспериментальные факты показывают, что для одних видов жаропокоей является вынужденным, для других он необходим. Например, тюльпаны, луки, ферулы, доремы каждый раз впадают в жаропокоей, независимо от условий их культивирования. В этом случае состояние жаропокоя входит в развитие растения в качестве его необходимой фазы. Некоторые же виды с выраженным в естественных условиях жаропокоем, наоборот, его легко теряют во влажных условиях. Состояние жаропокоя может продолжаться в течении нескольких месяцев, а там, где бывают холодные зимы, оно удлиняется за счет зимнего покоя. Какой бы ни была природа жаропокоя, но это свойство эремофитов открывает широкие возможности к преодолению критического периода в условиях аридной зоны.

В общем обзоре приспособительных свойств эремофитов, связанных с потребностью растения в воде, заслуживают внимания некоторые другие стороны строения их органов. Лучший и наиболее выразительный индикатор потребности растения в воде — это строение листа. Можно сказать, что лист аккумулирует в своей структуре условия фотосинтеза и транспирации. Этот вопрос освещен достаточно в литературе, поэтому он не нуждается в пространном изложении.

Специализированные формы побегов уклоняющиеся от нормального вида, встречаются главным образом у растений, продолжающих свою вегетацию в критический период. Принадлежащие к этой группе растений виды обладают, как правило, слабо олиствленными побегами и относительно мелкими листьями. К наиболее характерным случаям безусловно относятся явления редукции листьев. У ряда видов, относящихся к кустарникам и невысоким деревьям, листья имеют вид мелких иногда пленчатых чешуек, не имеющих практически значения в жизни растения. В качестве примеров можно назвать песчаные кустарники эремоспартон, каллигонум, эфедра или древесные формы речных пойм — тамариксы, наконец, ряд представителей солончаковой раститель-

ности. Следует подчеркнуть, что редукция листьев, столь распространенная у растений засушливых районов, — это не простой акт, а достигается она ценою глубокого преобразования всей ассимиляционной системы растения. У всех названных выше растений наших среднеазиатских пустынь функцию фотосинтеза выполняют зеленые годичные веточки, возникающие у некоторых видов целыми пучками в пазухах листовых чешуек. Эта тенденция к уменьшению размеров листа у эремофитов реализуется и в иных структурах; в частности, можно напомнить о видах растений, обладающих, вместо листьев, настоящими колючками. Можно ли сомневаться в том, какое значение может иметь эта метаморфоза в водном балансе растения. Уменьшение пластинки листа необходимо учитывать, как одно из многих изменений в строении растения, сокращающих общую транспирирующую поверхность. В данном случае мы встречаемся с новыми доказательствами того положения, что удовлетворение требований эремофитов в воде находится в зависимости от размеров испаряющей поверхности растения.

Изученность этого вопроса в аспекте структурных приспособлений побега к уменьшению испарения позволяет значительно его расширить и углубить за счет описания ряда частных форм. Одной из них мы назовем здесь мясистый и сочный побег, свойственный многим представителям солянковых. Эта группа растений принадлежит к наиболее засухоустойчивым и за немногим исключением не переходит в жаропокрой. Кроме того, установлено экспериментально, что солянки чрезвычайно экономно расходуют воду. Обратимся к структуре сочного побега. Листья на побегах этого рода очень часто редуцированы до чешуек, подобно тому, что мы видели в предыдущих случаях или представлены нитевидными образованиями. Чтобы не впасть в преувеличение при оценке этой структурной особенности, следует напомнить, что водоудерживающая способность сочных побегов обуславливается наличием в их тканях гигроскопических слизевых веществ.

Описанные выше особенности строения и развития растений аридной зоны имеют одно общее биологическое значение — они в той или иной степени должны ограничивать расход воды. Однако реальное биологическое значение приобретают эти особенности, когда мы связываем их с приспособлениями, регулирующими поступление воды в растение. В данном случае вопрос может касаться лишь органа, выполняющего эту роль, — корневой системы.

Обращаясь к особенностям строения корневых систем видов растений аридной зоны, мы без труда различаем два типа: блуждающие горизонтальные и стержневые вертикальные корни. Корни этих типов хорошо различаются по характеру распределения их в почве, глубине проникновения и размером охватываемого ими пространства — ризоферы. Блуждающие корни описаны у ряда представителей песчаной растительности среднеазиатских пустынь. Главный стержневой корень, например, у некоторых представителей каллигонума, идет неглубоко в почву, основную роль собирателя влаги играют у него боковые корни, распространяющиеся на десятки метров от самого растения. Подобного рода корневая система разрастается в горизонтальном направлении, придерживаясь неглубоких влажных горизонтов песка. Блуждающие корни встречаются исключительно у псаммофитов, кустарников и длительно вегетирующих трав. Большинство же видов растений, испытывающих хотя бы временный недостаток в воде, образуют более или менее собранную корневую систему, превышающую объемом и длиной во много раз наземную часть растений. У полыни, например,

сержневой корень, разветвляясь близ поверхности, углубляется на 1—1,5 м, тогда как боковые корни отходят на 30—40 см в сторону, образуя ризосферу объемом в 1—1,5 м³. Самый же куст полыни имеет в среднем объем 0,3 м³. Оба типа корневых систем, как видно, обладают резко выраженной диспропорцией, понятной с точки зрения приспособления к поддержанию в растении нормального водного хозяйства. Особый тип представляет глубокая корневая система. Если в описанных выше случаях источником водоснабжения подразумевалась атмосферная вода в почве, то для глубоkokорневых форм таким источником являются грунтовые воды. Обеспеченные постоянным притоком воды глубоkokорневые формы обычно не впадают в жаропокой.

Приспособления эремофитов, описанные на предыдущих страницах, известны под общим названием ксерофитных. Эта форма приспособлений, обеспечивающая растению повышенную засухоустойчивость, проходит красной линией через многие виды растений. Будучи засухоустойчивы, эремофиты проводят часть своей вегетации во время знойного лета и осени. Однако во многих аридных областях имеются значительные группы видов растений, избравших другой путь приспособлений, приводящий к сокращению периода развития за счет использования влажной и прохладной части года. Это — путь эфемеробиозиса, проявляющийся среди растительности знойных пустынь тем резче, чем контрастнее выражен гидрорежим. Виды растений, прошедшие этот путь изменений, обладают исключительной среди цветковых растений скороспелостью. В литературе за ними закрепилось название эфемеров. В крайних случаях все развитие эфемеров проходит очень быстро, в течение всего нескольких недель весной. У других видов развитие начинается осенью, с перерывом продолжается в холодные зимы и заканчивается одновременно с другими эфемерами. Скороспелость — свойство сложное, более характерно она проявляется у однолетников характеризуюсь быстрым прохождением стадий развития и гонким ростом побегов. Развиваясь в условиях достаточной влажности, эфемеры покрывают потребность в воде без участия каких-либо специальных структурных изменений — нормальными средствами мезофитов.

До сих пор мы ограничили тему нашего очерка преимущественно описанием главнейших приспособлений эремофитов. Развивая тему далее, необходимо затронуть вопрос о характерных для аридных областей жизненных формах растений. Можно ли назвать для аридной зоны жизненные формы, являющиеся автохтонным образованием и обязанные действию естественно-исторических условий аридной зоны. Приведенный выше перечень биологических форм растений аридной зоны показывает, что экогенез видов растений выливается здесь не в одной, а в ряде форм, в различной степени характерных.

Американский эколог Шанц, разбираясь в характерах основных приспособлений растений пустыни, выделил три группы биологических форм: виды растений, уходящие от засухи, виды растений, переживающие засуху, и, наконец, виды растений, сопротивляющиеся засухе. Это разделение передает главные направления приспособлений растений аридных областей и может служить придержкой при выделении жизненных форм.

Центральное положение среди биологических форм растений пустынной зоны занимают полукустарники. Именно поэтому они рассматриваются в литературе формой, индикаторной для этой зоны, подобно например, дерновинным злакам для степной зоны.

Полукустарники привлекали к себе внимание со стороны ряда исследователей, осветивших эту форму роста с различных сторон: морфобиологии, экологии и физиологии. Отсылая читателя для более подробного ознакомления с результатами этих исследований (Козлова 1948, Рачковская 1953, Стешенко 1953), ниже мы воспользуемся немногими данными, характеризующими полукустарник в качестве продукта экогенеза аридной зоны. С внешней стороны полукустарник характеризуется приземистым ростом и густым ветвлением, принимающим в отдельных случаях полусферическое очертание. В этом отношении представление о полукустарнике у нас связывается с морской полынью — известным эдификатором многих аридных областей.

В строении полукустарника хорошо различаются два яруса: нижний древесинный и верхний травянистый. Древесинный ярус состоит из главной оси и целого ряда, отходящих от нее многочисленных сильно ветвящихся боковых ветвей. Это — многолетняя часть растения, определяющая его возраст. Верхний травянистый ярус состоит из множества годичных побегов, выполняющих главным образом генеративную функцию. Эти побеги ежегодно рано весной возникают из спящих пазушных почек на старых побегах древесинной части куста. Судьба главной оси растения по мере его старения заключается в следующем. В первый, а иногда и во второй год жизни стебель растения теряет верхушечную точку роста, и характерное для этого возраста моноподвальное ветвление переходит в симподиальное густое ветвление. Более подробно отмечаемое явление отмирания верхушки побега описано нами на предыдущих страницах (стр. 84). Благодаря ежегодному отмиранию растущей части побегов разрастание полукустарника происходит в горизонтальном направлении близко от поверхности почвы, вследствие чего и образуется приземистая форма роста. Следующее изменение в росте главного стебля, правда, не у всех представителей полукустарников, имеет характер описанной выше партикуляции. Это — второй очень важный формообразующий фактор, но отнюдь не связанный только с формой роста полукустарника. Как увидим далее, партикуляция встречается у следующей биологической формы кустарника.

Виды полукустарника чаще всего несут черты ксероморфоза: мелколистность, сезонную разнолистность, колючесть, опушенность, а иногда некоторую мясистость и сочность побегов. Все это свидетельствует об устойчивости полукустарников против засухи. Своеобразное исключение представляют некоторые виды полукустарников, переживающие засуху. Например, полынь морская с наступлением жарких месяцев лета впадает в состояние жаропокоя. В этом состоянии растения теряют листья, но отросшие годичные побеги остаются живыми. Осенью возобновляется деятельность полыни.

Морфобиологический анализ полукустарника, также наблюдения в природе за условиями распространения растений этой формы — говорит о том, что в лице этой формы мы имеем действительно одно из характерных образований аридной зоны, обязанное влиянию крайней засухи. Этот вывод как-будто исчерпывает основной вопрос темы настоящего очерка. Не менее интересный и часто забываемый исследователями вопрос — это происхождение полукустарников, но не с точки зрения условий, что ясно из предыдущего изложения, а с точки зрения морфогенеза. Принятый в литературе взгляд склоняется к признанию полукустарниковой формы в качестве конечной редуccionной фазы в развитии древесного типа растений. В последующем изложе-

нии будут приведены факты, так или иначе проверяющие этот взгляд. В этом отношении интересно то обстоятельство, что в пустынных областях встречаются, наряду с полукустарниками, также кустарники и деревья.

Кустарники в пустынной зоне не обладают столь определенной характеристикой, как полукустарники. Объясняется это тем, что среди кустарников встречаются в пустыне формы низкорослые, весьма приближающиеся к образу полукустарников. Не даром эти формы в литературе принято называть кустарничками — термин, как-то не прививающийся к практике. С другой стороны, возникает вопрос о правомерности отнесения пустынных кустарников к форме растений, обозначаемых этим именем. Дело в том, что виды кустарников, представленные в аридных областях иногда довольно разнообразно, обладают единственным выраженным в течение всей жизни растения стволом. Подчеркиваемая нами особенность сближает кустарники скорее с деревом, чем с нормальным типом кустарника. К сожалению, в распоряжении специальной литературы отсутствуют более выразительные термины для обозначения этих своеобразных форм растений. В дальнейшем мы будем их называть вошедшими в практику именами.

В пустынях Средней Азии особенно резко выделяются формы низкорослых кустарничков, которые, очевидно, имеют зональное значение, это — разнообразные баялыши и терескены. Низкорослая форма кустарника отличается от полукустарника более высоким ростом (50—60 см), и меньшим годичным опадом. В остальном мы находим много общего в обеих формах. Кустарнички выглядят столь же ксерофильными формами, некоторые из них обладают способностью партикулировать.

Самобытную группу пустынных форм образуют кустарники, обитающие в пустынях Средней Азии на песках. Помимо того, что они достигают более высокого роста (1,5—2 м), некоторые из них обладают характерными морфобиологическими особенностями, описанными нами раньше под названием стеблепада. Эти формы псаммофильных кустарников описаны в литературе довольно подробно (Арциховский, Радкевич, Петров и др.). Отдельные изученные виды их являются довольно энергичными испарителями, — за сутки они десять раз сменяют запас воды. Осенью транспирация уменьшается в два—три раза, вместе с ослаблением вообще активности растений. Столь энергичный приток воды обеспечивается хорошо развитой корневой системой, построенной у многих представителей по типу блуждающей системы. Псаммофильные кустарники в пустынях Средней Азии являются формой зональной, хотя они и развиваются на песках, имеющих улучшенный водный режим. С переходом в более умеренную область степей кустарник, встречающийся здесь спорадически, приобретает черты, соответствующие более мягкому режиму водоснабжения. В степной зоне они представлены растениями явно мезофильного склада. Многие из них обладают способностью к вегетативному размножению. При более детальном изучении нетрудно уловить в строении степных кустарников признаки и ограниченного водоснабжения; это прежде всего мелколиственность спиреи, раkitника, жимолости и др.

Наряду с кустарниками в аридной зоне встречаются и древесные формы, правда, представленные немногими видами и довольно своеобразно. Они отличаются от обычных деревьев своим малым ростом, слабой олиствленностью или совершенно безлистностью, нередко они обладают стеблепадом, им свойственен общий ксероморфоз. Все это

лет право для выделения их в особую форму. Некоторые исследователи, соприкоснувшись с деревьями пустыни, назвали их ксеродендронами. Только в речных долинах аридной зоны деревья принимают более или менее нормальный вид. Часть деревьев в пустынях растет на песках, следовательно, в более благоприятных условиях увлажнения. Впрочем, в среднеазиатских пустынях известны единичные виды деревьев, довольствующихся атмосферной влагой. Строение замечательного дерева наших пустынь — саксаула с исчерпывающей полнотой описано в ряде исследований.

Изложенные факты прибавляют некоторые новые мотивы к развитию затронутого выше вопроса о направленности и порядке экогенеза в серии древесных форм. Эти факты приобретают свое значение в связи с исторической концепцией (см. стр. 82). В свете наших представлений о смене растительности в предшествующие периоды, описанные нами среднеазиатские ксеродендроны являются формой остаточной от „каатинги“, доминировавшей в середине третичного времени на равнинах нашей страны. Это заключение подтверждается флорогенетическим анализом. Последующая аридизация условий имела своим следствием возрастающую редукцию древесной формы, вызывавшую в первых же строках уменьшение размера растений, а затем карликовый и приземистый рост. Таким образом, экогенез древесных форм, до крайней мере, в среднеазиатских пустынях, не проходил фазы нормального кустарника — формы, характерной для лесной зоны. Выживанию членов третичной флоры в виде наших ксеродендронов, способствовали более благоприятные условия увлажнения на песках, оказавшихся для них ареной жизни.

Некоторые доказательства достоверности данной гипотезы можно почерпнуть, изучая экогенез близких видов, связанных преемством развития. Классическим примером, описанным в литературе, является ряд видов боялышей, в котором мы находим все формы от древесной на песках до полукустарниковой — на щебне (Краснов 1888). Этот пример прекрасно демонстрирует зависимость редукционных изменений от условий существования. К ряду биологических форм, приведенных автором, следует прибавить черкес (*Salsola Paletzkiana*) — трехвидную солянку и кара-боялыш (*S. laricifolia*) — мелкокустарниковую форму (Коровин 1934).

Обратимся далее к группе травянистых растений. Одно из наиболее ярких общих направлений приспособительных изменений трав в аридной зоне является, как было отмечено нами выше, эфемеризация. Это направление приводит к ускорению темпов развития органов и растения в целом, ведущему к укорочению периода вегетации. Эта особенность повторяется в аридных областях у видов растений самого различного биологического склада.

Из конструктивно выраженных форм среди многолетних трав аридной зоны индикаторное значение имеют криптофиты, в частности лубне-луковичные формы — геофиты. Запасающие органы у геофитов клиниваются в развитии растения в качестве особой фазы, обуславливая в конечном счете быстрое возобновление весенних побегов и зрание полезной поверхности геофита. Ниже мы назовем несколько характерных примеров. Виды ферулы и доремы (с зонтичных) представляют в зрелом возрасте гигантские травы, высотой в 2—4 м и с эглатой розеткой листьев. Таких размеров растения достигают в результате 5—8-летнего развития с помощью накапливаемых в корне-лубне питательных веществ. Из верхушечной почки растения обра-

ются ежегодно листья, она же позднее вырастает в стебель. Темпы роста ферулы и доремы необычайные (Коровин). Интересный пример дает ревень. Ревень накапливает запасные вещества в толстом корне. Раню весной пустынный ревень выгоняет два—три листа размером до одного метра в диаметре. Некоторую аналогию представляет из луколичных унгерния. Геофиты, вегетирующие весной и переживающие засуху в спящих подземных органах, как правило, лишены ксерофитных приспособлений.

Высшая форма эфемеризации растений пустынной зоны имеет свое выражение в эфемерах — формах однолетних, скороспелых (см стр. 38). Развиваясь во влажной части года, эфемеры, естественно, лишены в своем строении признаков, связанных с ограничением транспирации; всю вегетацию они остаются мезофитами. Эфемеробиозом захвачены в аридных областях многие семейства, что свидетельствует о значении этой удивительной метаморфозы, давшей человечеству прекрасные средства производства пищи. Эфемеры среди трав — это вторая индикаторная форма аридной зоны. О них говорят, что они уходят от засухи.

Особыми биологическими формами среди многолетних трав аридной зоны следует указать стержне- и кистекорневые формы. И те и другие отличаются от геофитов отсутствием специальных запасающих органов и, пожалуй, более выраженной ксерофильностью. Стержнекорневые растения все годы живут за счет одного первичного корня. У кистекорневых форм на второй или третий год жизни растения обычно возникают в основании придаточные почки, а вместе с ними и придаточные корни. Со временем функция первичного корня замещается функцией придаточных корней, вследствие чего происходит расщепление растения. Зимующие почки у растений обеих форм располагаются на шейке и бывают защищены многочисленными остатками отмерших годичных побегов и листьев, образующих нередко характерные туники. По Раункиеру — это гемикриптофиты. Вегетация растений этого типа в аридной зоне не идет далее засушливого лета, позднее они отходят в жаропокон. Летний зной накладывает ксерофитную печать на их внешний облик и внутреннее строение. Глубокий жаропокон подземных органов оберегает эти растения от губительного влияния засухи. У некоторых стержнекорневых трав корень развивает на поверхности непомерно толстую пробковую корку, предохраняющую его живую часть от высыхания.

Наибольшую устойчивость против засухи проявляют глубококорневые формы. Они уходят от засухи благодаря тому, что дополнительным источником водоснабжения имеют грунтовые воды.

Самобытной, внешне и внутренне своеобразной формой травянистых растений являются суккуленты. Сюда относятся растения с мясистыми и сочными вегетативными органами (см. стр. 87). Типичные представители этой жизненной формы свойственны лишь некоторым аридным областям. В пустынях Средней Азии суккуленты отсутствуют и заменены сходными формами — галофитами, отнесенными некоторыми исследователями в особую группу под названием саркофитов. Галофиты имеют индикаторное значение для аридных областей. Они наделены рядом характернейших внешних и внутренних признаков, подтверждающих правильность выделения их под названием саркофитов (Попов). Вегетация большинства саркофитов растягивается на все теплое время года.

Совокупность особенностей галофитов ставит их в положение:

обособленное среди аридной флоры. Генезис этой своеобразной формы эремофитов может быть приведен к влиянию на организм легкорастворимых солей. Значение галофитов в общем балансе влаги аридной зоны определяется их относительно экономным расходом влаги (Шахов 1956). В процессе исторического развития галофиты прошли универсальные для цветковых растений биологические формы — от деревьев до терофитов — эфемеров. Этот вопрос включает в себе много интересного и требует специального изучения.

Заканчивая наш краткий обзор группы травянистых растений аридной зоны, необходимо сказать несколько слов о дерновинистой и корневищной формах. Последние вообще не характерны для аридной зоны, и там они представлены единичными видами. Поэтому эти формы можно было бы не называть, если бы не отдельные широко распространенные, хотя бы в среднеазиатских пустынях, представители, в лице мятлика живородящего и бескильницы приземистой. Оба названных злака формируют дерновину на самой поверхности почвы, чем они напоминают луговые формы. Что касается корневищных форм, то они вообще представляют собой образование отнюдь не аридной зоны, хотя и встречаются в единичных видах в ее пределах. В данном случае мы имеем в виду два вида пустынных осок (*Сarex rachystylis*, *S. physodes*), укладывающие свою вегетацию в короткий влажный период весны. Исследования показывают, что дерновый слой, образуемый этой осокой и живородящим мятликом, является энергичным транспиратором.

Вопрос о происхождении главнейших форм растений из группы травянистых заслуживает особого внимания, ибо в этой группе мы сталкиваемся с важными в производственном отношении формами. К сожалению, вопрос этот еще далек от разрешения. Что образование трав является одним из прогрессивных направлений экогенеза и что последний обусловлен крайними условиями жизни, не вызывает возражений в литературе. Это общее решение поставленных выше задач. Примененный выше флорогенетический метод не может, по состоянию изученности травянистой флоры, рассчитывать на многое, результаты его фрагментарны. Мы остановимся на некоторых генетических фрагментах. Выше были названы среди пустынной флоры ферула и дорема. В литературе имеется мнение, что родичи последних были представлены в третичных каатингах стеблевыми формами, несшими на верхушке стебля многолистную розетку. Под влиянием возросшей аридности, а, может быть, в связи с похолоданием, эти проблематические предки редуцировали стебель, превратившись в розеточные формы ферулы и доремы (Коровин 1940). Следующий фрагмент, на котором можно проследить порядок и механизм экогенеза, является группа видов парнолистника. Среди представителей этого рода в пустынях Средней Азии можно встретить формы от невысоких кустарников до однолетних трав, при этом последние принадлежат к более молодым образованиям (Попов).

Большое внимание в литературе привлекает к себе вопрос о происхождении эфемеров. Эта жизненная форма, как мы видели, вмещает в себе однолетность со скороспелостью. Если мы можем более или менее определенно называть факторы эфемеробиозиса (см. стр. 84), то в вопросе о происхождении эфемеров в целом мы еще остаемся в сфере догадок. Центральный пункт расхождения во мнениях относится к условиям, вызвавшим превращение многолетника в однолетник.

В этом вопросе нет единого понимания. Большинство исследователей связывает происхождение эфемеров с влиянием сезонного гидротермического режима аридной зоны. Существуют в литературе взгляды, придающие большое значение в этом процессе высокой температуре лета (Проскуряков 1952) или низкой яровизирующей температуре зимы (Шукуров 1950). М. Г. Попов считает эфемеры, а в них форму терофитов, продуктом расщепления гибридов. Из всех приведенных выше объяснений мы не можем исключить влияния — прямого или косвенного, концентрированного сезонного увлажнения.

Мы не будем взвешивать здесь существующие гипотезы, освещающие каждая по-своему это явление, отметим лишь некоторые доказанные в нем стороны. Более достоверным представляется нам тот факт, что эта метаморфоза имела место, по крайней мере в области Средиземноморья, к концу третичного времени и что этим процессом были охвачены травы главным образом мезофильных корней на базе открытых растительных формаций.

Особым образом выделяется в аридной зоне группа споровых растений: мхи, лишайники и водоросли. Все они представляют собой единый конвергентный тип эфемеров. Эта общая характеристика не лишает каждого из членов этой группы индивидуальных особенностей, определяющих их как особые жизненные формы. Прежде всего мы остановимся на мхах, встречающихся в наших пустынях. Мхи в засушливых областях вообще изучены плохо как по своему составу, так и биологии. Объясняется это амфибийной природой мхов, требующей условий, отсутствующих в аридной зоне. Поэтому как то не совместимо выглядит изучение мхов в пустынных условиях. Однако предварительный обзор мхов в зоне среднеазиатских пустынь показывает значительное разнообразие видов из рр. *Tortula*, *Barbula*, *Bryum* и др. Большинство их тяготеет к речным долинам и понижениям, многие виды выходят в широкие просторы пустыни. Недавно было открыто доминирование в определенных условиях песчаной пустыни *Tortula desertorum*, замещающей у нас сахарский вид *T. Sacharensis*. Этот мох образует в песках плотные ковры; он поселяется на уплотненных песках, вытесняя со временем отсюда первоначальную растительность. Летом моховой ковер выглядит бурым — мох в это время вступает в жаропоконье. В состоянии активном его можно застать рано весной и теплой зимой.

Совсем недавно стала проясняться роль низших организмов в аридных областях. Интересные в этом отношении факты происходят из пустыни Намакваланд и М. Карроо (Vogel 1955 г.) Ввиду значительного интереса сообщаемых фактов, мы остановимся коротко на некоторых из них. Автором описано отсюда 22 вида сине-зеленых водорослей и свыше 100 видов лишайников. В наших пустынях изучение напочвенных водорослей и лишайников вскрыло их важную роль в пустынном почвообразовании (Базилевич и др. 1943, 1956. Родин и Базилевич 1956. Новичкова 1955 и др.).

Не случаен факт, что в почвоведении аридной зоны получают признание биологические разновидности такыров, именуемые лишайниковыми и водорослевыми такырами. Среди напочвенных лишайников в южных широтах Средней Азии встречаются виды лишайников *Lecidea*, *Caloplaca*, *Collema*, *Fulgensia* и др. Наземные водоросли здесь же представлены видами *Stratopostoc*, *Micrococcus* и др. Значение тех и других в пустынном почвообразовании освещено в ряде исследо-

ваний последнего времени (Родин 1952 и 1954, Базилевич 1956, Новичкова 1955).

В заключение обзора материала по биологическим формам растений аридной зоны мы обязаны затронуть микробиологию пустынных почв, не претендуя на какую-либо полноту. В литературе поднимался неоднократно вопрос, возможна ли вообще жизнь микроорганизмов в почвах крайней сухости, каковы характерны для пустынных районов. Исследования, проведенные в зарубежных аридных районах, например, в разных местах Сахары, показали, что почвы здесь в прохладные сезоны бывают покрыты зеленью. Для изучения роли микроорганизмов в почве авторы прибегали к различным методам, показавшим присутствие грибов, бактерий и водорослей даже в образцах почв, взятых в бездождных местностях. Довольно подробно изучена микробиология некоторых почв среднеазиатских пустынь. Например установлено, что в почвах такыров, считавшихся ранее безжизненными, обнаружена довольно разнообразная флора грибов. В юго-западных районах Туркмении она встречается в почвах в поверхностных слоях. Доминируют гифомицеты. Характерно, что здесь встречаются преимущественно темноокрашенные формы.

Заканчивая настоящую работу, мы должны отметить, что многие затронутые в ней вопросы являлись предметом самого пристального внимания М. Г. Попова. Не говоря о проблеме истории развития растительности Средней Азии, нашедшей отражение в данной работе, большая часть обсуждаемых тем не сходилась со страниц его многочисленных исследований. Из-за краткости изложения мы не могли рассказать все, что думал М. Г. Попов по поводу того или другого изложенного нами вопроса. Некоторым дополнением является вводная статья о жизни и творчестве М. Г. Попова, публикуемая в этом сборнике.

Литература.

1. Базилевич Н. И. Разновидности такыров Западной Туркмении. Такыры Зап. Туркм. и пути их с. х. освоения АН СССР 1956.
2. Герасимов И. П. О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран. Тр. почв. И-та им. Докучаева, VIII, в. 5. 1933
3. Ильин М. М. Природа пустынного растения (эремофита) в свете растениеводческого познания пустыни. Сбор. Пустыни СССР и их освоение. АН СССР 1950.
4. Козлова Н. А. Анатомио-экологическая характеристика полукустарничков восточного нагорного Крыма. Автореф. диссер. Бот. И-т им. Комарова. АН СССР. 1949.
5. Коровин Е. П. Дифференцирующая роль условий существования в эволюции растений. Сбор. Растение и среда, I. АН СССР. 1940.
6. Он же Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. 1934
7. Коровин Е. П. и Розанов А. Н. Почвы и растительность Средней Азии как естественная производительная сила. Тр. Ср. Аз. Гос. У-та, сер. XII — а. в. 17. 1938
8. Коровин Е. П. Типы миграций в растительном мире. Тр. Ср. Аз. Гос. У-та, сер. VIII — в, в. 16. 1934.
9. Краснов А. Н. Опыт истории развития флоры южной части восточного Тянь-Шаня. Зап. Им. Русс. Геогр. О-ва, т. XIX. 1888.
10. Культнасов М. В. Проблема становления жизненных форм у растений. Пробл. бот. т. I 1950.
11. Новичкова Л. Н. Сообщества низших растений такыров подгорной равнины Копет-Дага. Автореф. диссер. Бот. И-т им. Комарова АН СССР. 1955.

12. Прозоровский А. В. Полупустыни и пустыни СССР. Растительность СССР. Бот. И-т им. Комарова АН СССР. 1940
 13. Проскуряков Е. И. Приспособления прорастающих семян растений среднеазиатской флоры. Узб. Гос. Унив. 1952
 14. Рачковская Е. И. Биология пустынных полукустарничков. Автореф. диссерт. Бот. И-т им. Комарова АН СССР. 1953
 15. Родин Л. Е. и Базилевич Н. И. Малый биологический круговорот и эволюция ландшафтов такыров. Такыры Зап. Туркм. и пути их с. х. освоения. АН СССР. 1956
 16. Розанов А. Н. Серозёмы Средней Азии. АН СССР. 1951
 17. Сенянинова-Корчагина М. В. К вопросу о классификации жизненных форм. Учен. зап. ЛГУ, № 107, сер. геогр., в. 5. 1949
 18. Серебряков Н. Г. Основные направления эволюции жизненных форм у покрытосеменных растений. Бюл. М. О-ва исп. природы, отд. биол., 3. 1955
 19. Стешенко А. П. Формирование структуры полукустарничков в условиях высокогорий Памира. Автореф. диссерт. Бот. И-т им. Комарова АН СССР. 1953
 20. Vogel Stephan, *Niedere „Fensterpflanzen“ in der Sudafricanischen Wüste*. Beitr. Biol. Pflanz., 31, 1, 1955
 21. Шахов А. А. Солеустойчивость растений. АН СССР. 1956.
 22. Шукуров А. Ш. Полусаванновая растительность зимне-весенних пастбищ Южного Таджикистана. Автореф. диссерт. Тадж. фил. АН СССР. 1950.
-

Г. М. Попова

МЕСТНЫЕ СОРТА ЯЧМЕНЯ УЗБЕКСКОЙ ССР

Ячмень — широко распространенная культура на богарных землях Узбекской ССР, занимая около 22% от общей площади зерновых культур.

Основные площади ячменя расположены в зонах равнинной и равнинно-холмистой. Ячмень сеют также и в предгорной и горной зонах. Ячмень, как самую скороспелую культуру, возделывают и в высокогорной зоне — до пределов земледелия.

Согласно решениям XXI съезда КПСС необходимо повысить урожай зерновых культур, а следовательно и ячменя. Одной из мер повышения урожайности, наряду с улучшением агротехнических условий, является выведение и внедрение в производство высококачественных и высокоурожайных сортов.

В этой связи большой интерес представляет изучение местных сортов ячменя Узбекской ССР. Знание морфологических, хозяйственных признаков и биологических свойств сортов и связь их с природными условиями распространения позволит правильно их систематизировать, а также лучше использовать в селекции. Всестороннее знание сортов также помогает при районировании.

Литература и значение местных сортов. В настоящее время местные сорта ячменя Узбекской ССР еще недостаточно изучены.

Вавилов Н. И. (1929) указывает на разновидностный состав ячменной Хорезмского оазиса (*v. pallidum* Sér с небольшой примесью *v. putans* Schübl). На разновидностях ячменя Бухарской области останавливается также Попова Г. М. (1929) в своей работе по изучению культурных растений Бухарского оазиса, где автор указывает, что основной разновидностью местных сортов является *v. pallidum* Sér с примесью *v. putans* Schübl и *parallelum* Körn. Встречались также единичные растения разновидностей *v. nigrum* Willd и *v. nigricans* Sér.

Дуганова Е. А. (1952) в своей кандидатской диссертации (рукопись), посвященной местным ячменям Средней Азии, приводит данные по нескольким образцам ячменей Узбекской ССР, в том числе и по местному сорту Бухарской области Таш-Коляк, разновидности *rugatum*-*datum* Körn.

Юданов И. М., Рахматуллин У. Т. (1948), подытоживая работу по селекции ячменя с 1937—1947 гг. Милютинской государственной селекционной станции, указывают, что ими было использовано для селекции 2300 образцов ячменя, собранных во всех зонах Узбекской ССР.

Очень интересный материал по местным сортам ячменя Таджикской ССР приводит Сухобрус И. Г.

В настоящее время в Узбекской ССР (1956) районированы почти во всех зонах местные сорта или селекционные из них выведенные и только 4 взяты из других мест, но 3 из них также происходят из сухих субтропиков, т. е. из природных условий, сходных с Узбекской ССР (2 из Закавказья — Персикум-64 и Нахичеванды) и один из Марокко (Унумли-арпа), четвертый гибридный (Одесский-14), но и у него один родитель местный сорт из сухих субтропиков Азербайджана.

Новые перспективные сорта: Шедевр богары, Паллидум Алдашманский, Паллидум-17, Паллидум-4 и др. выведены на Милютинской ГСС также из местных. Все это указывает на большую значимость местных сортов ячменя в Узбекской ССР. Это и не удивительно, т. к. местные сорта сформировались под влиянием природных условий Узбекской ССР и приспособлены к ним.

Материал и методы. Изучение зерновых культур, и в том числе ячменя, мы проводили в период нашей работы в Узбекской ССР (1920—1935 гг.) в Среднеазиатском государственном университете, одновременно на бывшей Туркестанской селекционной станции и в селекцентре Средней Азии и Южного Казахстана, а с 1942-44 гг. — в Академии наук Узбекской ССР.

Материалом для исследования послужили оригинальные образцы местных сортов ячменя, собранные из различных областей и зон Узбекской ССР. Особенно интересный материал был собран Узбекской контрольно-семенной станцией, который нам также удалось использовать для наших исследований (1942-44).

Мы изучали образцы из следующих областей: Кара-Калпакской АССР, Хорезмской области, Кашка-Дарьинской, Ферганской, Наманганской, Ташкентской, Самаркандской, Бухарской и Сурхан-Дарьинской. Очень немногие образцы имели сортовые названия, обычно же местное население называет ячмень „арпа“. Но встречаются такие названия, как Таш-Каляк, Алдашман, Каляк-Арпа и др.

Собранные образцы местных сортов мы изучали при посеве их под Ташкентом на поливных участках кафедры селекции САГУ, в селекцентре и на Узбекской контрольно-семенной станции и др.

Кроме того, нам удалось сделать описание местных сортов во время наших экспедиций по изучению и сбору культурных растений в следующих областях Узбекской ССР: Сурхан-Дарьинской, Кашка-Дарьинской, Бухарской, Самаркандской, Ташкентской и Ферганской.

Природные условия. Узбекская ССР лежит в зоне сухих субтропиков. Основной чертой климата Узбекской ССР является крайне неравномерное распределение осадков в пределах года (Коровин, 1938).

Осадки выпадают в зимне-весенний период, летом дождя почти совсем нет. Особенно длительный бездождный период наблюдается в равнинном и равнинно-холмистом поясах. В горном поясе Узбекской ССР продолжительность бездождного летнего периода сокращается, а в высокогорьи осадки выпадают и летом.

Характерно для Узбекской ССР жаркое лето и сравнительно теплая зима, но более холодная, чем во влажных субтропиках. В некоторых районах Узбекской ССР (равнинно-холмистая зона) зима частично вегетационна. Ячмень, как холодостойкое и влаголюбивое растение, выращивают в Узбекской ССР во влажный осенне-зимне-весенний период. При этом ячмень созревает, например, в условиях равнинно-холмистой богары в период от начала и до конца мая.

Кроме общих, вышеуказанных черт климата, характерных для всей Узбекской ССР, есть по зонам и свои особенности. В связи с этим и проведено районирование территории Узбекской ССР, разработанное Академией наук УзССР.

Каждая область делится на следующие зоны в связи с горным рельефом (там, где они имеются): равнинная, равнинно-холмистая, предгорная, горная. Высокогорная зона не выделяется, видимо, потому, что земледельческие площади ее в Узбекской ССР крайне незначительны.

Мы не пытаемся в данной статье ответить на вопрос — отличаются ли образцы местных сортов ячменя, распространенные в одном поясе, но в разных областях, например, сорт Адашман Самаркандской области отличается от Кашка-Дарьинского. Вместе с тем считаем, что в деталях они должны отличаться. Однако, в каких деталях, на это ответят дальнейшие исследователи.

Разновидностный состав. В Узбекской ССР ячмень *Triticum sativum* Jess представлен 2-мя подвидами: *T. vulgare* L (шестирядный) и *T. distichum* (двурядный). Все местные сорта относятся к шестирядному ячменю, а двурядные ячмени являются небольшой примесью к ним.

Возделываемые селекционные сорта двурядного ячменя (Нутанс 24, Нутанс-17 и др.) выведены отбором из местных шестирядных ячменей.

Основная разновидность всех местных сортов, не подвергавшихся искусственному отбору, — *v. pallidum* Sér., *v. nutans* Shübl является только небольшой примесью, встречающейся во многих сортах. Разновидности шестирядного ячменя — *v. rugamidatum* Kohn и *v. paranelum* Kohn встречаются в качестве примесей в Бухарской, Кашка-Дарьинской и Сурхан-Дарьинской областях на поливных землях. Разновидность *rugamidatum* Kohn является преобладающей только в сорте Таш-Каляк (Бухарская область, сбор Дугановой Е. И. ВИР в 1951 г.).

Голозерные разновидности *v. coeleste* L., *v. himalayense* Ritt и *v. nudum* L встречаются в высокогорных районах, сопредельных с Таджикской ССР. Разновидности *v. nigrum* Willd и *v. nigricans* Sér были найдены только в 1926 г. в Бухарской области Г. М. Поповой как очень редкая примесь.

Биологические свойства и морфологические признаки ячменя. Всходы ячменя при осеннем посеве на богаре (в сухую почву) в условиях обычной агротехники появляются в ноябре—декабре в связи с тем, что в осенний период осадки начинают выпадать большей частью в ноябре.

В этих условиях биологически озимые сорта ячменя сеять нельзя. Озимый ячмень на богаре возможно сеять только по специальным парам с запасом влаги, достаточным для получения своевременных всходов (в сентябре). Практически же на богаре с осени сеют местные и селекционные сорта биологически яровые. Урожай ярового ячменя на богаре при осеннем севе при благоприятных условиях

перезимовки выше, чем весеннего, в связи с лучшим использованием влаги и уходом от засухи.

Даже в условиях горного пояса осенние посевы дают лучшие результаты. В высокогорном поясе в связи с суровыми зимами яровой ячмень сеют весной как на богаре, так и на поливных землях.

Биологически озимые сорта ячменя, как более урожайные, можно сеять только на поливных землях горных районов.

Специальных исследований по стадийному развитию ячменя мы не проводили. Данные по длине стадии яровизации мы заимствуем из работ В. И. Разумова и диссертации Дугановой Е. А. Озимые сорта Узбекской ССР выколашиваются при 26 днях яровизации. Средне-скороспелые сорта, как, например, сорт Хорджау, при яровизации выколашивается ранее контрольных на 10—15 дней. А у скороспелых сортов равнинного и равнинно-холмистого поясов стадия яровизации очень короткая, продолжительностью 4—6 дней.

Все органы и признаки растительного организма формируются на базе стадийных изменений. В настоящее время установлено 4 стадии: 1-я и 2-я установлены Т. Д. Лысенко, 3-я — В. А. Новиковым и З. Д. Баранниковой, 4-я — В. А. Новиковым. По Ф. М. Куперман в период прохождения 1-й стадии — яровизации обычно образуются зачаточные корни, листья и стебли. На 2-й — световой стадии (по В. А. Новикову) закладывается зачаточный колос; в 3-ю стадию формируются тычиночные бугорки и пестик, а в 4-ю — половые клетки. Ф. М. Куперман формирование колоса относит к 3-й стадии. Дальнейшие исследования в этой области, очевидно, устранят разногласия в этом вопросе.

Большой интерес представляют исследования Ф. М. Куперман по формированию органов плодоношения у злаков. Ф. М. Куперман устанавливает 7 этапов в формировании колоса ячменя. Она указывает на изменчивость ячменя, возникшую при формировании колоса в несвойственных условиях.

В наших опытах в Заполярье (А. В. Егоров, 1950 г.) задержка в развитии ячменя в световой III стадии (из-за пониженных температур) при обильном питании привела к изменению хода органогенеза: двурядный ячмень (южные образцы) *v. putans* превратился в шестирядный — *v. pallidum*. В тех же условиях, где развитие идет быстро, боковые колоски остаются недоразвитыми и двурядные ячмени остаются двурядными.

Как мы уже указывали, в условиях Узбекской ССР даже яровой ячмень сеют обычно поздней осенью или зимой (при потеплении). В этих условиях стадии яровизации и световая проходят очень медленно. Вот почему местные сорта ячменя Узбекской ССР шестирядные. Двурядные разновидности встречаются только в качестве примесей к шестирядным и то, главным образом, в высокогорных районах, где ячмень сеют весной.

Все озимые сорта ячменя, возделываемые в СССР (Крымская область, Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия и др.) имеют также шестирядный колос и относятся к разновидности *pallidum*.

Яровые селекционные и местные сорта ячменя, районированные на севере ареала этой культуры, в условиях продолжительной холодной весны (сорта Полярный-14, Красноярский-74, Северодвинской ГСС, Тулунской ГСС, Норвежской селекции и др.) также относятся к разновидности *pallidum*.

Все это свидетельствует о том, что условия пониженных темпе-

ратур при прохождении стадий световой и третьей способствуют формированию именно шестирядных сортов.

Белая окраска колоса, характерна для всех местных сортов ячменя Узбекской ССР, видимо, она является защитной против сильной солнечной инсоляции.

Все сорта ячменя УзССР остистые; очевидно, для роста остей (шестой этап органогенеза) является благоприятным теплый и влажный период весны. Большинство сортов имеют грубые, толстые ости, сильно зазубренные, но не все сорта одинаковы по длине и характеру остей.



Рис. 1. Местные сорта ячменя: слева — Алдашман, справа — Хорджау.

Ости сортов равнинной и равнинно-холмистой богары на немного превышают длину колоса, ости у них широкие и грубые, сильно зазубренные. У сортов предгорного пояса длина остей превышает длину колоса в 1,5—2 раза; ости очень грубые, у основания утолщенные, ломкие, при обламывании даже часть ости остается у зерна (сорт Хорджау). У горного ячменя Узбекистана (сорт Алдашман) ости средней грубости, недлинные, немного превышают длину колоса и обламываются вместе с верхней частью чешуи. У высокогорных ячменной ости негрубые. Ости всех сортов ячменя во всех поясах в период цветения имеют фиолетовую окраску, но обычно, к моменту созревания окраска исчезает.

В распространении сортов ячменя с той или иной плотностью колоса наблюдается также определенная закономерность. Сорта, распространенные на богаре в поясах равнинной и равнинно-холмистой богары, имеют рыхлые колосья с плотностью 9—10 члеников на 4 см длины стержня, а в районах предгорного пояса южного Узбекистана (Сурхан-Дарьинская область, сорт Хорджау), с плотностью 9—12 члеников на 4 см длины стержня; сорта горного пояса (Алдашман) уже с значительно более плотным колосом — 11—13 колосков; в высокогорных районах плотность колоса 14—17 колосков и выше.

Таким образом, наблюдается следующая закономерность: при поднятии из равнин в горы плотность колоса у сортов ячменя увеличивается, то-есть рост члеников стержня задерживается.

Но и на поливных землях равнин, например, в Бухарской области также встречаются плотноколосые, даже шестигранные ячмени, как примесь к сортам, относящимся к разновидности *v. pallidum* (Г. М. Попова, Е. А. Дуганова). Сравнительно плотноколосые сорта возделывают и на условно поливных землях в Кашка-Дарьинской области (14—17 члеников на 4 см длины стержня).

Большая часть местных сортов ячменя, а также и селекционных, из них выведенных, распространенных в Узбекской ССР, имеют грубые цветочные чешуи с высокой пленчатостью. Особенно грубые чешуи у сортов равнинно-холмистой и предгорной богары, из них наиболее грубые, гладкие чешуи с сильной зазубренностью у сорта Хорджау, распространенного в Кашка-Дарьинской, Сурхан-Дарьинской областях Узбекской ССР и Таджикской ССР. Горные ячмени имеют более тонкие, слабо зазубренные чешуи (Алдашман), наиболее тонкие чешуи, через которые просвечивает зерновка, бывают даже у высокогорных ячменей.

Для сортов ячменя Узбекской ССР характерно наличие фиолетовой (антоциановой) окраски на цветочных чешуях, которая сохраняется и после созревания. Так, у сортов равнинной и равнинно-холмистой богары окрашены края наружной цветочной чешуи, загнутые на внутреннюю сторону колоска, а у сорта Хорджау фиолетовый—средний нерв зерна. У горных ячменей окрашивания не наблюдается.

Окраска зерновки (без чешуй) у местных сортов, распространенных на большей части территории Узбекской ССР, зеленая различной интенсивности. Наблюдается определенная закономерность в распространении сортов по признаку окраски.

В поясах равнинном и равнинно-холмистом возделывают сорта с зеленовато-серой зерновкой, в предгорном поясе—с зеленой, а в горном—даже интенсивно зеленой. В высокогорных районах возделывают сорта зеленозерные, часто с примесью растений с желтым зерном. В Таджикской же ССР в высокогорных районах, кроме зеленозерных возделывают сорта с желтой зерновкой (И. Г. Сухобрус). Озимые ячмени, найденные Г. М. Половой в 1926 и Дугановой в 1950 г. (сорт Таш-Каляк) в Бухарской области на поливных землях—желтозерные. Кроме того, Е. А. Дугановой найден местный сорт в Шахриязбском районе с желтой мелкой зерновкой и с голой вершиной, у которого с остью отваливается и верхняя часть чешуй, видимо, он собран на поливных землях горного пояса.

Желтозерные ячмени встречаются на поливных землях в высокогорном и горном поясах и в равнинах.

Местные сорта, возделываемые в Узбекской ССР, сравнительно крупнозерные, хотя они и отличаются скороспелостью. Мы связываем

это с большим периодом у них между фазой колошения и полной зрелостью. У ячменей равнинно-холмистого пояса вес 1000 зерен 32—35 г, предгорного—35—60 г. Наиболее крупный из них сорт Хорджау, с весом 1000 зерен 40—60 г. Высокогорные сорта имеют также крупное зерно—40—45 г.

Недостатком некоторых местных сортов ячменя Узбекской ССР является легкая обламываемость колосков при перестое на корню (сорт Алдашман).

Сорта ячменя Узбекской ССР отличаются небольшой высотой. Особенно низкорослы, с тонкой соломой, сорта равнинной и равнинно-холмистой богары. Более высокорослы сорта с более толстой соломой и толстыми стеблевыми узлами из предгорий и горных районов, сравнительно благоприятных по условиям влажности. Эти сорта имеют и более длинный вегетационный период. Высокогорные ячмени низкорослы, но солома у них толстая. Ячмени отличаются и по форме куста. Наибольшей кустистостью отличаются сорта предгорного и горного поясов. Куст у них широкий, стебли приподнимаются на 2 узле.

Ячмени равнин (яровые) и предгорий имеют сомкнутый, прямостоячий куст.

Интересная закономерность наблюдается у ячменей по признакам листа и окраски всего растения. Наиболее короткие, узкие и грубые листья отмечены у яровых сортов равнин и равнинно-холмистой богары вверх направленные и прижатые к стеблю—у озимых ячменей равнин. У яровых ячменей предгорий листья грубые, средней длины, но широкие, у озимых (поливные) листья широкие и очень длинные, но также грубые.

У сортов горного пояса листья негрубые, толстые, широкие. Самые же длинные, мягкие, нежные свисающие листья характеризуют высокогорные ячмени.

Окраска растения тесно связана с условиями влажности и температуры, изменяясь по поясам.

Окраска растений сорта равнин (условно поливные) бледно-сизо-зеленая, равнинно-холмистых—сизо-зеленая, у растений горного пояса окраска зеленая с более слабым восковым налетом, а высокогорные ячмени зеленые без воскового налета или с очень слабым восковым налетом.

Большая часть сортов Узбекской ССР имеет антоциановую окраску тех или иных частей растения. Особенно сильно антоциан проявляется у сортов равнинной и равнинно-холмистой богары. У них окрашены влагалища нижних листьев, ушки. У предгорных и горных сортов окрашены стеблевые узлы и ушки.

Группировка ячменей. Бахтеев Ф. Х. все ячмени, распространенные в низинах и предгорьях Узбекской, Таджикской, Туркменской, Киргизской, Казахской ССР, Афганистане и Иране, объединяет в ирано-туркестанскую экологическую группу. Ячмени этой группы отличаются грубым колосом и грубыми остями ригидного типа, крупным зерном, скороспелостью, устойчивостью к засухе и т. д.

Кроме того, Бахтеев Ф. Х. выделяет памиро-бадахшанскую группу, включая в нее ячмени высокогорных районов Таджикской ССР.

Трофимовская А. Я. приводит также 2 экологические группы: среднеазиатскую и памиро-бадахшанскую.

В памиро-бадахшанскую группу она включает ячмени высокогорные Таджикской ССР, но к этой группе Трофимовская А. Я. относит

горный ячмень Джау-Бапуст, в связи с чем можно думать, что в эту группу (по Трофимовской) входят горные и высокогорные ячмени. Между тем, те и другие имеют свои отличительные признаки и свойства.

Описание среднеазиатской группы соответствует ирано-туркестанской группе Бахтеева Ф. Х., только дано другое название и сужен ареал. По Трофимовской, ареал распространения среднеазиатской группы — Узбекская, Таджикская, Туркменская и Киргизская ССР. Возможно, название среднеазиатская, по существу, более правильное. Но ареал требует уточнения, сюда нужно включить ячмени Южного Казахстана, Северного Афганистана и ячмени Южной Киргизии (вместо всей Киргизии).

Наиболее характерные черты среднеазиатской группы свойственны ячменям, распространенным на всей территории Среднеазиатских республик и Северного Казахстана. В связи с этим мы считаем возможным укрупнить эту экологическую группу, оставив за ней название среднеазиатской, но включив в нее ячмени, распространенные во всех зонах Средней Азии. Все они связаны общностью происхождения, все они имеют грубый колос, грубые ости, крупное зерно и невысокую соломину и т. д.

Местные сорта сложились под влиянием особенностей климата, почвы и агротехники в различных зонах горного рельефа, где они вырабатывали различные формы, отличающиеся по степени грубости и плотности колоса и остей, крупности зерна (в деталях), высоте растения, величине листьев и т. д. Естественно, что признаки и свойства местных сортов приспособлены к условиям, в которых они сложились.

На основании детального изучения местных сортов ячменей Узбекской ССР, знания особенностей агротехники этой культуры и в соответствии с почвенными и климатическими условиями различных зон Узбекской ССР (материалы районирования Академии наук Узбекской ССР) мы считаем возможным выделить следующие 7 подгрупп среднеазиатской (в нашем понимании) экологической группы:

1. Равнинная (условно-поливная);
 2. Равнинно-холмистая;
 3. Предгорная (яровая);
 4. Предгорная (озимая);
 5. Горная;
 6. Высокогорная и
 7. Хорезмская (оазисная).
- Ниже приводим описание подгрупп.

Группа равнинно-холмистая

История. Местные стародавние ячмени (специального названия не имеют), известны под названием „арпа“ — ячмень.

Ботаническое определение. Разновидность паллидум.

Колос четырехгранный, прямоугольный, средней длины, очень грубый, не сильно выступает из листового влагалища, пониженной плотности (на 4 см приходится 9—10 члеников колосового стержня). Перед созреванием не поникает, только после долгого стояния солома под колосом сгибается. Ости немного превышают длину колоса. В период цветения ости в верхней части фиолетовые.

Зерно светло-серое, эллиптической формы, средней крупности. Вес 1000 зерен 35—40 г., цветочная чешуя грубая, постепенно переходит в

ость, зубчики на нервах хорошо выражены. Края наружной цветочной чешуи, обращенные внутрь колоска, перед созреванием фиолетовые. Основная щетинка зерна волосистая. Зерно не осыпается.

Стебель. Солома средней высоты на поливе (60—70 см). Во влажных условиях слабо полегают. Куст прямостоячий, сомкнутый (приподнимается на первом узле). Кустистость средняя (2-4 стебля). Стеблевые узлы фиолетовые; ушки небольшие. Облиственность растения небольшая. Листья грубые, сравнительно короткие и узкие (длина 13—17 см, ширина 1,5 см). Влагалище нижних листьев часто опущено и с фиолетовой окраской; влагалище верхних листьев после колошения покрыто сильным восковым налетом.

Вегетационный период. Сорты очень скороспелые. От всходов до созревания 60—70 дней (при весеннем посеве).

Образ жизни. Сорты яровые.

Устойчивость к болезням. Во влажные годы довольно сильно поражается листовой ржавчиной.

Зимостойкость. При осеннем посеве устойчивы к кратковременным понижениям температур даже до -30° .

Засухоустойчивость. Устойчив к почвенной засухе в период от колошения до созревания.

Географическое распространение. Распространен на равнинной и равнинно-холмистой богаре Узбекской ССР, в Ташкентской, Самаркандской и Кашка-Дарьинской областях.

Подгруппа предгорная

История. Местные стародавние сорта Сурхан-Дарьинской и Кашка-Дарьинской областей Узбекской ССР и Таджикской ССР под названием Хорджау.

Ботаническое определение. Разновидность паллидум.

Колос четырехгранный, прямоугольной формы, средней длины (9—12 см), средней плотности (на 4 см колосового стержня приходится 9—12 члеников). Ости грубые, неломкие, длинные, превышают длину колоса в 1,5—2 раза, густо усаженные зубчиками. Нижняя часть ости при обмолоте остается при зерне.

Зерно серо-зеленое (зерновка ясно-зеленая), удлинено-эллиптическое, очень крупное. Вес 1000 зерен 44—60г. Цветочная чешуя грубая, совершенно гладкая. Пленчатость высокая. Чешуи более тонкие. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Зубчики на нервах хорошо выражены. Средний нерв на наружной цветочной чешуе часто окрашен антоцианом. Основная щетинка зерна короткая, волосистая (волоски густые, недлинные). Зерно не осыпается.

Стебель. Солома средней высоты (при выращивании на поливе около 80 см.), толстая, незначительно полегают. Куст широкий, до колошения раскидистый, после колошения прямостоячий (приподнимается на втором узле). Кустистость выше средней (5—10 стеблей). Стеблевые узлы слабо-фиолетовые. Ушки крупные, серповидные, гладкие, часто окрашены антоцианом. На стебле восковой налет.

Листья кожистые, грубые, широкие, но не длинные (в среднем длина 18 см, ширина 2—2,5 см). Встречаются растения с опущенными нижними влагалищами и опущенной пластинкой нижних листьев. Все растение густо-зеленое и сильно облиственное.

Вегетационный период. Яровой, среднеспелый. Период от всходов до восковой спелости при весеннем посеве около 80 дней.

Засухоустойчивость. Среднеустойчив к воздушной засухе; к почвенной влаге требователен.

Устойчивость к болезням. Слабо поражается головней и ржавчиной, устойчив к пятнистости листьев.

Урожайность высокая.

Географическое распространение. Распространен в Узбекской ССР в Сурхан-Дарьинской области (Сары-Ассия и Шурчи), в Кашка-Дарьинской области (Китабский район) и в Таджикистане.

Подгруппа предгорная озимая

История. Местный стародавний ячмень поливных земель предгорий Ферганской долины Узбекистана.

Ботаническое определение. Разновидность паллидум. Встречается пиримидатум и нутанс.

Колос четырехгранный, прямоугольной формы, длинный, пониженной плотности (на 4 см приходится по 11 члеников колосового стержня). Ости идут параллельно колосу, длинные, превышают в 1,5 раза длину колоса, жесткие. В момент колошения имеют фиолетовую окраску.

Зерно светлосерое (зерновка зеленая), средней крупности. Вес 1000 зерен около 40 г. Цветочная чешуя грубая, постепенно переходящая в ость. Зубчики на нервах цветочной чешуи хорошо выражены. Основная щетинка зерна короткая, волосистая. Зерно не осыпается.

Стебель. Солома средней высоты, толстая. Растение сильно кустится. Куст широкораскидистый, сильно облиственный. Листья очень широкие, длинные (20—27 см длины и 2—2,5 см ширины), очень грубые. Ушки очень крупные, широкие, заходящие, фиолетовые. Восковой налет сильный. Растение густозеленое.

Вегетационный период. Среднеспелый, озимый.

Зимостойкость. Хорошо переносит зимы в условиях Узбекской ССР.

Засухоустойчивость. Не устойчив к почвенной засухе, но устойчив к воздушной.

Устойчивость к болезням. Поражается ржавчиной, головней и гельминтоспориозом средне.

Географическое распространение — Узбекистан, поливные земли Ферганской долины, Наманганский район.

Подгруппа горная

История. Местные стародавние сорта под названием Аллашман и Джау-Бапуст богари, распространены в горных поясах Узбекской ССР.

Ботаническое определение. Разновидность паллидум.

Колос негрубый, четырехгранный, прямоугольный, короткий, средней плотности (на 4 см приходится 11—13 члеников колосового стержня). Ости несколько превышают длину колоса, в 1,5 или более раза, средней грубости, зазубренные, в период цветения имеют фиолетовую окраску, к моменту созревания фиолетовая окраска исчезает.

Зерно легко опадает, серо-зеленое (зерновка ярко-зеленая), эллиптическое, средней величины. Вес 1000 зерен 33 и до 40 г. Цветочная чешуя негрубая, несколько морщинистая. Переход цветочной чешуи в ость средний. Зубчики имеются только в верхней части чешуи. При

обмолоте с остью отваливается верхняя часть цветочной чешуи и верхняя часть зерна оказывается голой. Основная щетинка волосистая. Зерно частично осыпается.

Стебель. Солома средней высоты (при выращивании на поливе—до 80 см), и толстая. Кустистость сильная, куст широкий (приподнимается на 2 узле) Во влажных условиях полегаёт. Узлы часто с фиолетовой окраской. Ушки белые, крупные, широкие, охватывают стебель, серповидной формы, гладкие, средней величины. Листья негрубые, толстые, широкие (около 17 см длины и 1,9—2 см ширины). Все растения сизо-зеленые; восковой налет не столь сильный, как у ячменной равнинно-холмистой богары.

Вегетационный период. Яровой, скороспелый, с примесью полуозимых растений. В горных долинах на поливе есть и озимый.

Засухоустойчивость. Благодаря скороспелости уходит от засухи.

Устойчивость к болезням. Сильно поражается твердой головней, средне—бурой ржавчиной, пыльной головней и слабо—гельминтоспориозом.

Урожайность. Урожайный.

Географическое распространение. Распространен в горных районах Узбекской ССР — в Ташкентской, Самаркандской, Кашка-Дарьинской и Сурхан-Дарьинской областях.

Подгруппа высокогорная

История. Местный стародавний ячмень, распространенный в высокогорном поясе Таджикской и Узбекской ССР (Джау-Кабутак, Джау-Сафедаг, Джау-Лучак и др.)

Ботаническое определение. Разновидность паллидум с примесью хималайензе, целесте, нудум, нутанс, реже эти разновидности являются преобладающими.

Колос не грубый, четырехгранный, прямоугольный, длинный или средней длины, средней плотности (11—14 члеников на 4 см длины колосового стержня). Ости в 1,5 раза или более превышают длину колоса.

Зерно серозеленое (зерновка ярко-зеленая) реже белое. Вес 1000 зерен 40—45 г. Цветочная чешуя негрубая.

Стебель. Соломина низкорослая или средней высоты, толстая, сильно полегаёт во влажных условиях. Ушки крупные. Листья средней длины, очень широкие, мягкие, поникающие, зеленые без воскового налета, реже со слабым налетом.

Вегетационный период. Яровые скороспелые.

Устойчивость к болезням. Сильно поражается ржавчиной и пятнистостью.

Урожай. В районе распространения сорта — урожайные.

Географическое распространение. Высокогорные районы Узбекской и Таджикской ССР.

Подгруппа равнинная

История. Местный стародавний ячмень, распространенный на условно-поливных землях Кашка-Дарьинской области и прилегающей к ним богаре, известен под названием Кашка-Дарьинский.

Ботаническое определение. Разновидность паллидум.

Колос четырехгранный, прямоугольной формы, средней длины (9—10 см), не сильно (на 4 см) выступает из влагалища, плотный (на 4 см приходится 14—17 члеников колосового стержня). Ости расходя-

щиеся, по длине почти равны колосу, жесткие, сильно зазубренные. В период цветения имеют фиолетовую окраску. К созреванию окраска исчезает.

Зерно светло-серое, эллиптическое, сравнительно мелкое. Вес 1000 зерен около 35 г. Цветочная чешуя грубая. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Зубчики на нервах хорошо выражены. Края наружной цветочной чешуи, обращенные внутрь колоска, темно-фиолетовые. Основная щетинка зерна очень короткая, волосистая.

Стебель. Солома средней высоты (65—70 см, в условиях полива до 90 см высоты). Стебли сравнительно тонкие. Куст сомкнутый, прямостоячий, приподнимается на первом узле, слабо кустистый (2—3 стебля), слабо облиственный, у основания фиолетовый. Листья грубые, кожистые, короткие (около 15 см длины и 1,5 см ширины), до колошения прижаты к стеблю и вверх направлены. Ушки не крупные, со слабым антоцианом. Встречаются отдельные растения с опушенными нижними влагалищами. Все растение бледно-зеленое, покрыто сильным восковым налетом.

Вегетационный период. Скороспелый, от всходов до восковой спелости при весеннем посеве около 65 дней.

Образ жизни. Яровой.

Зимостойкость. При осеннем посеве хорошо зимует, из яровых один из наиболее морозостойких.

Засухоустойчивость. В период от колошения до созревания устойчив к воздушной и почвенной засухам.

Устойчивость к болезням. Сильно поражается ржавчиной и головней.

Географическое распространение. Распространен на условно-поливных землях долины Кашка-Дарьи, в районах Каммашинском, Шахриязьбском, Китабском и др., заходит и на богару.

Полгруппа Хорезмская

История. Местный стародавний сорт Хорезма и Кара-Калпакии.

Ботаническое определение. Разновидность паллидум, но встречается и примесь нутанс.

Колос четырехгранный, средней длины или короткий, средней плотности (на 4 см приходится 11—13 члеников колосового стержня). Ости расходящиеся, длинные, превышают длину колоса в 1,5 раза. В период цветения имеют ясно выраженную фиолетовую окраску.

Зерно зеленое, средней величины. Вес 1000 зерен 35—40 г. Цветочная чешуя негрубая, только в верхней части по нервам зубчики. Переход в ость средний. Основная щетинка зерна волосистая. Зерно не осыпается.

Стебель. Солома средней высоты или низкорослая, не полегает. Кустистость средняя. Куст приподнимающийся, при колошении прямостоячий. Стеблевые узлы ярко выраженной фиолетовой окраски. Ушки серповидные, довольно крупные, фиолетовые. Восковой налет на стебле средний. Стебли частично фиолетово окрашены. Облиственность растения сильная. Листья негрубые, средней длины и ширины (длина 19 см, ширина 1,8 см). При основании стеблей влагалище нижних листьев фиолетовые. Все растение бледно-зеленое.

Вегетационный период. Среднеспелый, озимый.

Зимостойкость. Очень хорошо зимует в условиях бесснежных зим Хорезма и Кара-Калпакии.

Засухоустойчивость. Поливной, требователен к влаге.

Устойчивость к болезням. Очень сильно поражается ржавчиной.

Географическое распространение. Возделывают на поливных землях Хорезмской области и Кара-Калпакской АССР.

Использование. Деление ячменей, относящихся к среднеазиатской группе, на подгруппы с характеристикой каждой из подгрупп, позволит более сознательно и правильно подходить к выбору исходного материала для селекции.

Необходимо в первую очередь подбирать местные сорта из того же пояса, в котором ведется селекционная работа. Например, ведя селекцию в горной зоне (поясе) Кашка-Дарьинской области, нужно собрать образцы из этого же пояса со всего Узбекистана, а также и в соседних республиках Средней Азии и в сухих субтропиках Кавказа (Армении и Азербайджана). Тоже можно сказать о равнинно-холмистом и других поясах.

Это позволит более детально изучить исходный материал для селекции и выбрать лучшие образцы для селекционной работы.

Самые лучшие образцы местных сортов, дающие наибольший урожай, необходимо быстро улучшать в процессе семеноводства и внедрять в производство.

Часто местные сорта, приспособленные к данным условиям, уступают селекционным сортам, но после улучшения превосходят их. Следует также бережно относиться к местным сортам, заменяя их только в том случае, если селекционные сорта значительно превосходят по урожаю местный сорт.

Литература

1. Бахтеев Ф. К. Эколого-географические основы филогении и селекции ячменя. Изд. АН СССР. 1948.
2. Вавилов Н. И. Возделываемые растения Хивинского оазиса. Труды по прикл. бот., генетике и селекции т. 20. 1921.
3. Дуганова Е. А. Местные ячмени Средней Азии и их улучшение. Дисс. ВИР. 1952.
4. Карпов Н. В. Агротехника зерновых культур. В кн. „Полевые культуры на богаре Узбекистана“ Гос. изд. УзССР. 1948.
5. Коровин Е. П. и Розанов А. Н. Почвы и растительность Средней Азии как естественная производительная сила. Тр. САГУ, сер. XII-а, в. 17, 1938.
6. Куперман Ф. М. Основные этапы формирования органов плодоношения ячменя. В книге Ф. М. Куперман и др. „Этапы формирования органов плодоношения злаков“, т. I. Изд. МГУ. 1955.
7. Макаров И. Ф. и Чекан И. В. Карты размещения сельскохозяйственных культур в Узбекистане. Ячмень. „Соц. наука и техника“, № 1, Ташкент. 1939.
8. Олейникова Т. В. Особенности стадийного развития различных форм ячменя. Сов. бот., № 5 1939.
9. Попова Г. М. Очерк культурной растительности Центрально-Бухарского оазиса. Труды по прикл. ботанике и селекции, т. 22, вып. 2. 1929.
10. Разумов В. И. Сравнительное изучение особенностей стадийного развития хлебных злаков в связи с их происхождением. 1951.
11. Сухобрус И. Г. Определитель пшениц и ячменей Таджикистана. Таджикгосиздат. 1938.
12. Сухобрус И. Г. Определитель пшениц и ячменей Таджикистана. Местные сорта пшениц Памира. Таджикгосиздат. 1951.
13. Трофимовская А. Я. и Архангельская К. М. Ячмень. В сборн. „Зерновые культуры“. Сельхозгиз. 1954.
14. Юданов И. М. и Рахматуллин У. Т. Селекция ячменей. В кн. „Полевые культуры на богаре Узбекистана“. Гос. изд. УзССР. 1948.

И. А. Райкова и Н. В. Кузьмина

СПОНТАННЫЕ ПАМИРСКИЕ МЕЖРОДОВЫЕ ГИБРИДЫ ЗЛАКОВ В ПРИРОДЕ И НА ПОЛЯХ ПАМИРСКОЙ БИОСТАНЦИИ

„Пусть это будет форма, раса, разновидность или подвид.. или особый вид — интересно в ней то, что она открывает перед нами завесу, опущенную над проблемой образования форм в природе“ (стр. 260).

... семейство злаков обещает особенно много интересных фактов для теории гибридационно-го происхождения видов в природе“.

М. Г. Попов. 1927 г., стр. 268.

„Современные гибридационные процессы между дикими видами растений отмечаются очень часто. Большинство авторов считает, однако, что эти процессы быстро затухают и не оставляют следов на структуре гибридирующих видов. Докладчик держится иной точки зрения: он считает, что эти процессы создают новые формы, расы, виды и ... играют значительную роль в трансформации растительного мира“ — так писал М. Г. Попов в резюме своего доклада, опубликованном в „Дневнике всесоюзного съезда ботаников“ в 1928 г. (2).

Роль гибридазации в процессах видообразования М. Г. Попов обосновывает позднее в многочисленных работах и свои убеждения в основной роли гибридогенеза в эволюции растений и флор (3,4) увенчивает концепцией о гибридогенном происхождении покрытосеменных (5,6).

Мы согласны с мыслями М. Г. Попова, высказанными им в приведенной выше цитате, и нас подкупают его обоснования возможностей „продуктивной гибридазации“ в аспекте „величайшего события, рождения покрытосеменных“ (6 — стр. 769). Но задача нашей работы весьма скромна, — она посвящена лишь описанию встреченных на Памире спонтанных гибридов и выяснению некоторых условий их образования в природе и пассивном эксперименте, то есть тем современным явлениям спонтанных гибридазий, которые, как сказано у М. Г. Попова (2, стр. 92 — ниже), „обнаруживаются и доказываются легко“.

Впервые спонтанные гибриды между ячменем туркестанским и клинелимусом пониклым *Hordeum turkestanicum* Nevski × *Clinelymus nutans* (Griseb) Nevski были обнаружены на Восточном Памире под

склоном на окраине лугового массива в устьевой части долины р. Бах-маль-джилга рекогносцировочным отрядом Памирской экспедиции САГУ в 1933 г. Здесь гибриды росли по местам контакта массовых зарослей родительских видов и отсюда были впервые собраны И. А. Райковой в гербарий. Отсюда же они в 1934 г., вместе с родительскими видами, были собраны для издания в гербарии флоры Средней Азии.

С. А. Невский (8), которому для уточнения определений и проверки нашего предположения о гибридной природе собранных в 1933 г. растений была передана часть этих сборов, подтвердил гибридную природу представленного образца и описал его, сопроводив рисунком, на страницах своих „Материалов к познанию дикорастущих ячменей“ (8, стр. 71 и рис. 2 и 3 на стр. 72—73).

В том же разделе, посвященном обзору случаев гибридизации видов рода *Hordeum* с представителями других родов трибы, С. А. Невский сообщает о примере межродовой гибридизации *Hordeum* с *Clinelymus*, зарегистрированном им „при изучении южноамериканских коллекций по роду *Hordeum*, хранящихся в гербарии Ботанического сада в Кью“ (стр. 71). Описанное С. А. Невским растение межродового гибрида *Hordeum comosum* var. *pubiflorum* (Hook. f.) Thell и *Clinelymus antarcticus* (Hook. f.) Nevski было собрано „А. Н. Hunter'ом в районе Магелланова пролива — классическом месте произрастания“ родительских видов.

Обширный материал гербариев, изученный С. А. Невским, позволил ему, при построении филогенетической схемы подтрибы *Hordeinae*, настаивать на предположении „О происхождении *Hordeum* и вообще подтрибы *Hordeinae* от вымерших злаков, более или менее родственные ныне живущим клинэлимидным родам (*Terrella*, *Clinelymus*)“. Он считает возможным также сделать замечание по адресу американских агростологов, которые не доучитывали возможностей межродовой гибридизации в трибе *Hordeae* и признавали за виды целый ряд межродовых стерильных гибридов (6, стр. 81).

Во многом достаточно обоснованными для нас представляются также высказывания М. Г. Попова (1927) и Н. П. Авдулова (1931) * о гибридной природе некоторых видов и даже всего рода элимус в широком его понимании.

Наши наблюдения на Памире в природных условиях, на участках мелиорации Памирской биостанции и колхозов, а также на опытных участках и сеяных лугах из вводимых в культуру памирских злаков (в частности, наблюдения над ячменями, клинэлимусом и рэгнериями) позволяют утверждать, что межродовая гибридизация в трибе *Hordeae* явление отнюдь не редкое и что недоучитывать его нельзя. Полагаем также, что изучение спонтанных гибридов в ряде случаев поможет раскрытию путей становления генетически связанных групп растений как в недавнем прошлом, так и при современном нам формо-видообразовании.

Предположение С. А. Невского, что „*Hordeum*, очевидно, гибридизуется с *Clinelymus* и *Roegneria*“, высказанное им на основании изучения описанного выше гербарного материала, правильно. Наши памирские и отчасти монгольские сборы (Райкова — 1950) и наблюдения, а также исследования А. П. Соколовской и О. С. Стрелковой (7)

* Авдулов Н. П. — Карно-систематическое исследование семейства злаков. Приложение 44 к „Трудам по прикл. бот., генет. и сел.“. 1931.

над географическим распределением полиплоидов, в частности кариологические, произведенные на Памире, в полной мере его подтверждают. В наших сборах отмечены многочисленные образцы спонтанных стерильных гибридов ячменей туркестанского и короткоостистого с клинэлимусом пониклым, единичные — гибридов ячменя туркестанского \times регнерии, востреца пушистоколосого и мягкохвостника шерстистого, и образовавшиеся на полях Биостанции гибриды пырея ползучего \times востреца пушистоколосого (см. также у Соколовский и Стрелковой 7, стр. 51), у нас не плодоносящего, и гибрида культурного пырея нежного (бескорневищного) \times клинэлимуса пониклого (*Agropyrum tenerum* Vasey \times *Clinelymus nutans* (Griseb) Nevski), приобретшего фертильность (по-видимому в результате переопыления) и выращиваемого ныне в посевах.

В каких же условиях были встречены в природе наиболее многочисленные на В. Памире спонтанные гибриды ячменя и клинэлимуса? Как правило — это места контактов местообитаний родительских видов и места, в известной мере отличающиеся от типичных и, очевидно благоприятные для распространения их природных популяций. Сказанное особенно касается ячменей.

Ячень короткоостистый — типичный обитатель засоленных лугов. Весьма обширным ареалом он охватывает область от Заволжья до Дальнего Востока, Западную и Восточную Сибирь, а на юг — всю Среднюю Азию, Кашгар и Монголию. На В. Памире он обычен в луговых ассоциациях поймы широких речных долин, откуда заходит на полянки в тугайные заросли и на хорошо промытые, лишенные солевых выцветов песчано-галечниковые приречные насосы. Здесь, в отличие от лугов, он растет разорванными куртинами и отдельными кустами.

В последних случаях и происходит его контакт с клинэлимусом пониклым, растением „горных лугов“, описанным с Гималаев и распространенным в наших пределах по Тянь-Шаню и Памиро-Алаю (7, стр. 692). На В. Памире клинэлимус относительно солевывнослив. Он наиболее обычен и растет полосой или отдельными кустами на песчано-галечниковых наносах по берегам рек и протоков, а также по конусам выносов. Встречается он в полгорной полосе по понижениям и ложбинам вешних и дождевых стоков, на местообитаниях с хорошим или удовлетворительным водообеспечением, но всегда на хорошо воздухопроницаемых почвах. Более пышно этот злак разрастается при несомкнутом травостое. Спонтанные гибриды ячменя короткоостистого и клинэлимуса пониклого были собраны (Райкова — 1950, 51, 52) в подобных условиях на галечниково-песчаных наносах и обнажениях в сильно изреженных порубкой тугаях урочища Мадьян на р. Мургаб, а также на песчано-галечниковых наносах вдоль протоков р. Истык, близ впадения ее в р. Аксу повыше Тахтамыша.

Местообитания ячменя туркестанского характеризуются как „горные и каменистые луга Средней Азии и Кашгарии“ (8 — Невский, стр. 172) или „высокогорные луга и каменистые склоны“ (9, стр. 725). На В. Памире он наиболее обычен на высотах в 4000—4700 м н. у. м, встречаясь в своеобразных ассоциациях каменисто-мелкоземных склонов. Здесь ячень туркестанский зачастую растет отдельными кустами — дернинами, завоеывая свободные от других растений участки мелкоземно-щелочистых обнажений и ложбин. В других случаях он является компонентом своеобразных по оползнево-ступенчатому рельефу агрегатных злаково-разнотравных лугов, характерных для высоко-

горных мелкоземно-щебнистых склонов (4200—4500 м). Спускается ячмень туркестанский также в долины, на шлейфы склонов, где и проходит зона его контакта с солонцеватыми лугами поймы и их растительными компонентами. В этих местах нередки также ячмени промежуточного типа, по-видимому межвидовые гибриды ячменей туркестанского и короткоостистого.

С другой стороны, контакт ячменя туркестанского с поднимающимся сюда из долин клинэлимусом пониклым (а в ряде случаев и с регнериями) имеет место по нижним частям, по ложбинам и шлейфам склонов, по берегам стекающих с них ручьев и речек и на конусах выносов. В подобных условиях многократно были нами встречены и собраны в гербарий и для пересадок на поля, в частности для клонового размножения (Райкова, в Чечекты 1936—1949), спонтанные ячменно-клинэлимусовые гибриды.

О первом из ряда контактных местообитаний ячменя туркестанского и клинэлимуса пониклого, на котором были собраны их спонтанные гибриды, сказано выше. Это местообитание в долине Бахмаль-джилги в 1954 г. было специально вновь посещено и описано соавтором данной работы Н. В. Кузьминой, вместе с ботаником Л. Ф. Сидоровым, собравшей здесь значительный гербарный материал разнообразных форм ячменно-клинэлимусовых гибридов*.

Наличие подобных гибридов обнаружено к настоящему времени на В. Памире почти повсеместно. На севере мы их нашли по склонам подъема на перевал Кзыл-арт (если подниматься от ручья, стекающего от перевала к р. Маркан-су) и в котловине Каракуля — по берегам речек, стекающих от пика Красных Командиров. К югу собирали их по бортовым лужайкам и галечниково-песчаным наносам вдоль р. Ак-Байтал и по его притокам Сасыку, Белеули, Зор- и Мукур-Чечекты, Пшарту — восточному и другим. Находили их также по Аксу — на галечниках Истыка, по Окширяку, Шинде и др.

Наконец, что еще более интересно, мы смогли на участках Памирской биостанции в урочище Чечекты (долина р. Ак Байтал, древние конусы выноса р. р. Зор-и Мукур-Чечекты, высота 3860 м н. у. моря) зарегистрировать случаи появления спонтанных ячменно-клинэлимусовых гибридов. Они встречались в посевах местных кормовых трав, на площадях вторичного залужения по мелиорации и вдоль проведенных по пустынной целине арыков (водотоков) — рис. 1. Здесь же мы смогли начать специальные наблюдения над условиями их возникновения при пассивных, как мы их назвали, опытах.

Первые спонтанные ячменно-клинэлимусовые гибриды выросли на Биостанции от кусков луговой дернины (так называемого чим'а), взятых в 1936—37 гг. с бортовых лужаек речки Мукур-Чечекты и использованных для укрепления головных частей и бортов арыков при начале освоения целины ее посевами. Происхождение этих гибридов, очевидно, связано с тем, что здесь, по шлейфам склонов и по верхней части конуса выноса р. Мукур-Чечекты, довольно обильно растет „спустившийся со склонов“ и размножившийся от самосева ячмень туркестанский. Сюда же снизу от бортовых лужаек и галечников Ак-Байтала поднимается клинэлимус. Последний, как и ячмень, также растет по прерывистой и узкой луговой полосе Мукур-Чечекты.

* Н. В. Кузьмина, аспирант Ботанического института АН Таджикистана, с 1954 г. работает на Памирской биостанции над темой: „Естественные ячменно-клинэлимусовые гибриды на Памире“.

В прилегающей части конуса выноса, очевидно, и осуществляется их контакт. Здесь происходят скрещивания и прорастают гибридные семена; по крайней мере по луговинкам вдоль речки гибридных растений довольно много, хотя их не всегда удается обнаружить из-за почти постоянного выпаса.

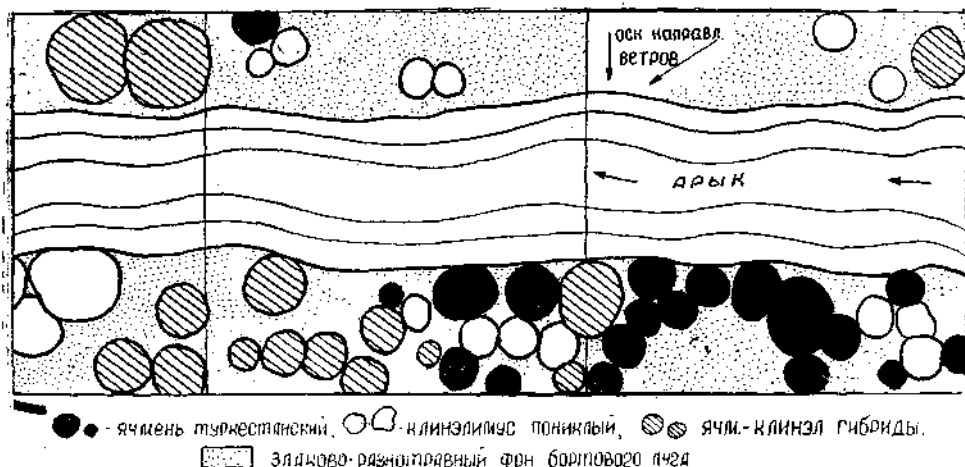


Рис. 1. Трансект луговой полосы вторичного залужения по бортам главного арыка Памирской биостанции (Арык проведён по пустынной терескеновой ассоциации в 1937г.; начальные этапы вторичного залужения отмечены в 1938г. На съёмке 1955 г. полоса в $2,5 \times 1$ м. Общая ширина луговой полосы от бортов арыка по 1—1,5 м)

По зарисовке Н. В. Кузьминой

Пересадки дерновин с Мукур-Чечекты позволили выявить разнообразие форм гибридных растений по цвету и габитусу кустов. Также было выявлено и многообразие форм в пределах обоих родительских видов, что было использовано нами (И. А. Райковой) при введении в культуру и селекции клинэлимуса пониклого. Эти растения, достигшие возраста 12—15 и более лет, были в 1949 г. размножены путем деления кустов на 8—32 части с 1—2 генеративными и 2—5 вегетативными пучками. Ныне клоны их растут на селекционном участке биостанции, и кусты гибридов достигли весьма больших размеров, образовав к 1953 г. до 150—300, а в 1956 г. — 200—500 генеративных и еще больше вегетативных пучков на одно растение.

По цветовому оттенку растений выделяются **сизые** и **зелено-оливковые** формы; по форме кущения — от компактно цилиндрико-бокальчатых, до раскидистых. Из них, среди сизых, и в какой-то мере по габитусу сходных с ячменем туркестанским, хорошо различаются формы:

- а) **раскидисто-многостебельные низкорослые**, выс. 50—55 см; в кусте преобладают высокоолиственные генеративные побеги, которых на отдельных растениях от клонового размножения уже в 1953 г. насчитывалось по 150—350;
- б) **раскидисто-многостебельные, низкорослые**, выс. 30—35 см; количество стеблей несколько меньше, но близкое к первым, (рис. 2);
- в) **раскидистые малостебельные с обильной „розеткой“**; генеративных побегов 20—50, вегетативных пучков более 200—300 и
- г) **высокорослые**, с относительно компактным, широко-бокальчатым пучком стеблей, выс. 65—80 см. (рис. 3).

Зелено-оливковые грубостебельные гибриды с Мукур-Чечекты были однотипными. По габитусу кустов они напоминали низкоолиственные формы клинэлимуса со средним количеством генеративных побегов (50—150), цилиндро-бокальчатым стеблевым пучком и довольно пышной „розеткой“.

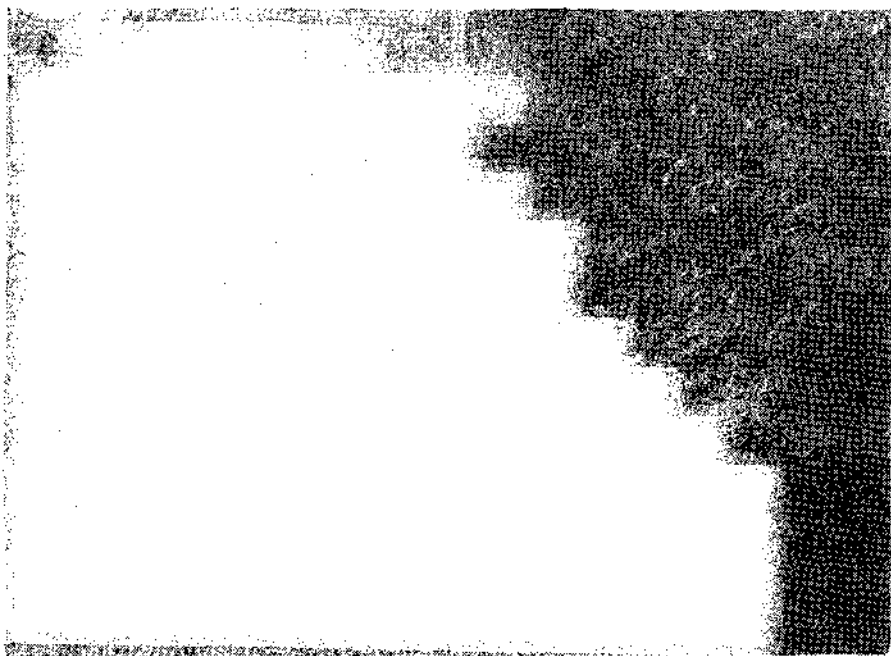


Рис 2. Клоновое размножение раскидисто-многостебельной низкорослой формы „сизого“ ячменно-клинэлимусового гибрида на Памирской биостанции. В. Памир, Чечекты. 3860м. 10. VIII. 1953

Фото И. А. Райковой.

Сходное разнообразие по формам и общему облику кустов гибридных растений выявилось в дальнейшем на полях биостанции в посевах, а также на растениях от самосева, выросших по участкам вторичного залужения. Вообще же среди ячменно-клинэлимусовых гибридов преобладают сизые раскидисто-многостебельные среднерослые формы и высокорослые бокальчатые.

Среди зелёно-оливковых выделилась почти зелёная форма с явно гетерозисным ростом, которая была обнаружена лишь в наших посевах. Генеративные побеги этих растений не грубые, довольно тонкие — высокоолиственные. Они образуют пышный цилиндрико-бокальчатый пучок высотой в 100, а у некоторых в 110—115 см. Эти гибриды пышно кустятся, и у трехлетних растений мы насчитывали до 300 генеративных побегов, а у пятилетних — свыше 500.

Как уже указывалось выше, габитус гибридов довольно разнообразен, но в общем они имеют более „ячменный“, чем „клинэлимусовый“ облик, хотя немного превосходят ячмени по высоте и облику стеблей. Все колосья гибридов обладают непоникающей осью и внешне несколько напоминают ячменные (рис. 4). Однако на структуре колоса и колосков (рис. 5) весьма заметно влияние клинэлимуса,



Рис. 3 Высokорослая форма спонтанного ячменно-клинэлимусового гибрида с от-носительно компактным широко-бокальчатым пучком стеблей. Памирская био-станция. В. Памир, Чечекты, 3860м, 10. VIII, 1953.

Фото И. А Райковой.

так как в колосках у гибридов, как и у клинэлимуса, преобладают обоеполые цветки и нет мужских, тогда как у ячменя туркестанского преобладают мужские (см. таблицу 1), а количество обоеполых не превышает 25%. По ломкости оси колоса, величине и остистости цветковых и типу колосковых чешуй (см. рис. 5, 6 и 7, сделанные Н. В. Кузьминой) гибриды имеют промежуточный характер. Молодые растения гибридов в посевах родительских видов нетрудно отличить по промежуточному типу опушения листьев (рис. 8).

Таблица 1

Соотношение типов цветков в колосьях ячменя туркестанского, клинэлимуса пониклого и их межродового гибрида (см. также рис 5)

	Цветков в колосе				Соотношение в %		
	всего	обое- полых	муж- ских	недо- разви- тых	обое- полых	муж- ских	недо- разви- тых
Ячмень туркестан- ский	75	16	45	14	21	60	19
Клинэлимус	110	78	3	29	70	3,5	26,5
Ячм.-клин. гиб- рид	98	66	—	32	67	—	33

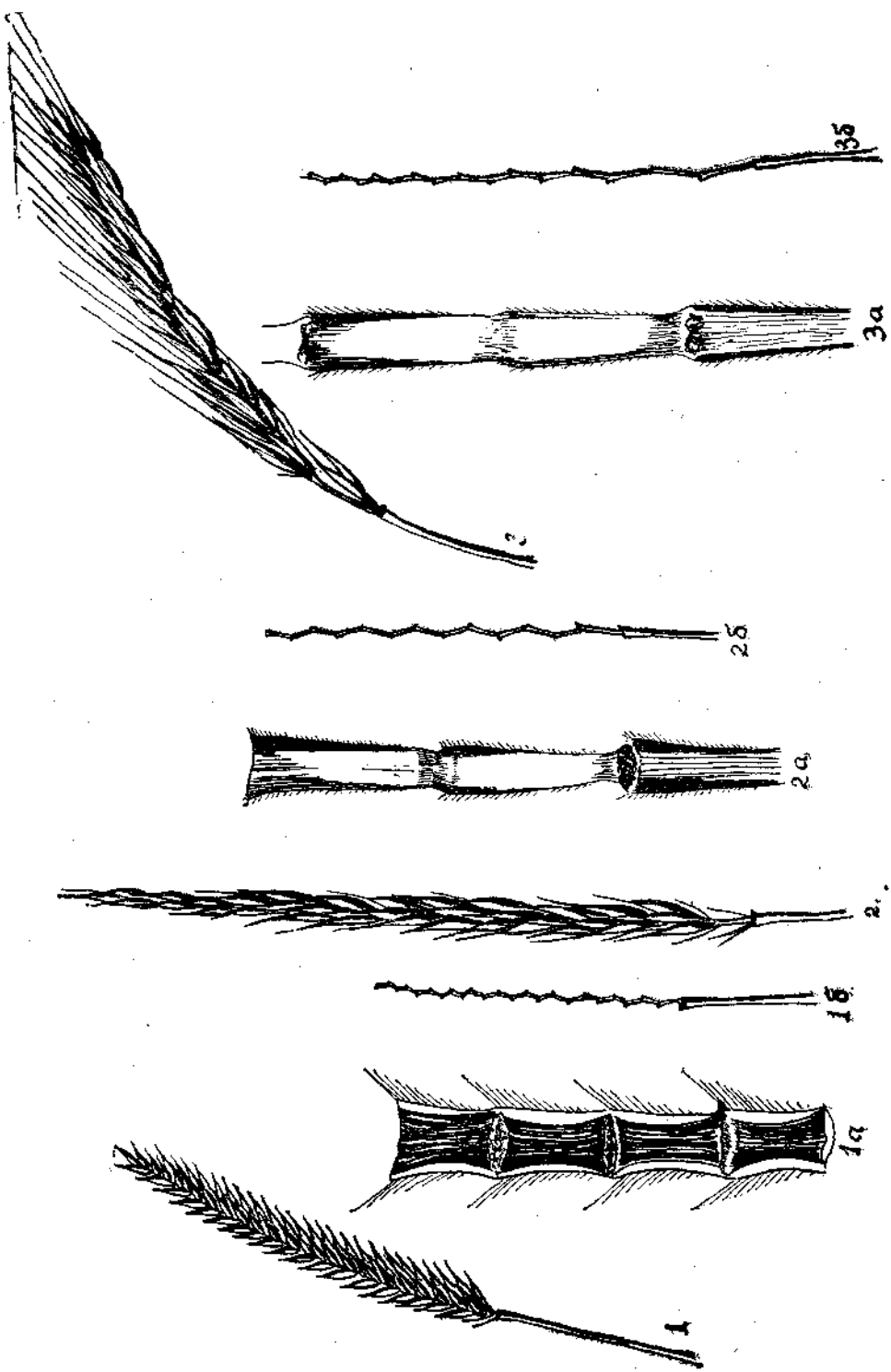


Рис. 4. Колосы и оси вшей: туркестанского, спонтанного итмсино-клинвэймусового гибрида и клинвэймуса пошкылого

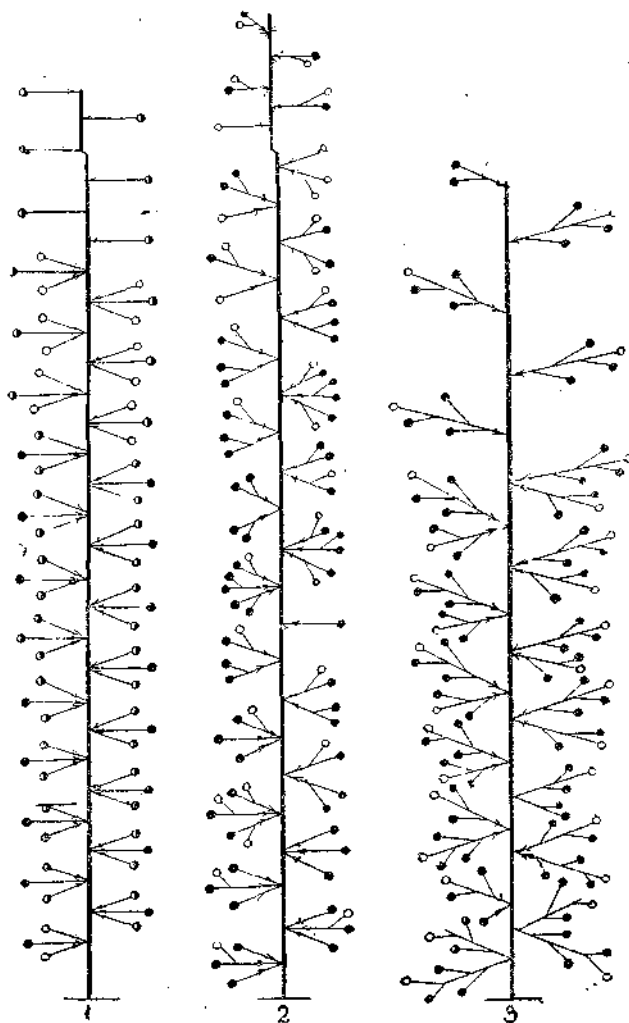


Рис. 5. Схема строения колоса и колосков у ячменя туркестанского (1), спонтанного ячменно-клинэлимусового гибрида (2) клинэлимуса пониклого (3). Обозначения: чёрный кружок — обоеполый цветок, кружок зачернённый наполовину — мужской цветок и белый кружок — недоразвитый цветок.

По анализу Н. В. Кузьминой.

Все исследованные растения ячменно-клинэлимусовых гибридов обладали стерильной пылью (рис. 9), несмотря на то, что начальные этапы развития археспория, по-видимому, проходят нормально. Стерилизация, как показали наблюдения Н. В. Кузьминой, наступала позднее, поскольку у части молодых пылинки было отмечено наличие двух ядер. Последние погибали, очевидно, позднее, так как пыльца из раскрывшихся и „пылящих“ пыльников вся была стерильной, хотя в отдельных пыльцевых зернах и наблюдались остатки содержимого.

Вопрос о состоянии и ходе развития женской генеративной сферы еще недоработан, но внешне завязи у гибридов кажутся вполне нормальными (рис. 10). Выяснить этот вопрос весьма важно, так как, при



Рис. 6. Колоски ячменя туркестанского (1), ячменно-клинэлимусового гибрида — (2) и клинэлимуса пониклого (3). Зарисовки сделаны при одинаковом увеличении.

Рисунок Н. В. Кузьминой.

условии нормального развития яйцеклетки и зародышевого мешка, хотя бы в отдельных случаях, можно было бы относительно легко добиться плодоношения гибридов при опылении их пыльцой родительских видов. С другой стороны, во многих случаях, как известно (Ч. Дарвин т. т. 2 и 4, И. В. Мичурин т. т. I—IV, 1948 и др.), имеет место различная степень стерильности и фертильности гибридов в связи с возрастом и условиями произрастания. С последним (то есть с хотя бы частичной фертильностью отдаленных гибридов) связан вопрос начальных этапов формо- и видообразования на базе гибридогенеза.

Наблюдая частые случаи появления естественных гибридов ячменной туркестанской, короткоостистой и клинэлимуса пониклого, в контактных местообитаниях — природных, на самосевах при мелиорации и в посевах травосмесей — на биостанции, мы попытались уточнить характер участия родительских видов в данном процессе. Первым был путь косвенных заключений, основанных на наблюдениях и изучении состава растений в семьях индивидуальных отборов. Эти отборы выращивались из семян от различных форм родительских ви-

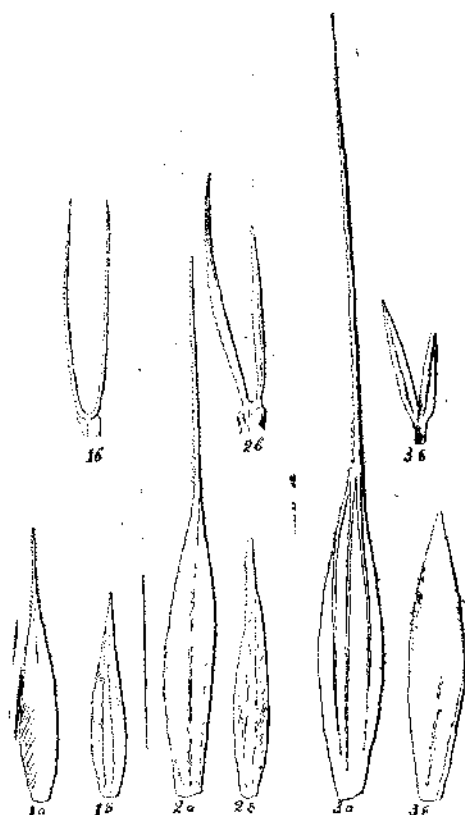


Рис. 7. Колосковые и цветковые чешуи ячменя туркестанского (1в, 1а, 1б), ячменно-клинэлимусового гибрида (2в, 2а, 2б) и клинэлимуса пониклого (3в, 3а, 3б). (Все зарисованы при одинаковом увеличении).

Рисунок Н. В. Кузьминой.

дов, взятых из различных условий произрастания (И. А. Райкова — с 1949 г.). Вторым — путь наблюдений над биологией цветения, завязываемостью семян при свободном опылении и на изолированных колосьях (контроль), над скрещиваниями без кастрации и составом потомства индивидуальных отборов ячменя туркестанского и ячменя короткоостистого, взятых из различных условий контакта или окружения клинэлимусом (Н. В. Кузьмина 1953 — 1956).

Наблюдения за поведением и степенью изменчивости растений в посевах индивидуальных отборов клинэлимуса и ячменей, проведенные в 1940 — 1952 гг., показали большую изменчивость по форме, срокам цветения и скороплодности у ячменей, особенно туркестанского (таргыла). Кроме того, в семьях ячменей было обнаружено различное количество гибридных растений. С другой стороны, семьи, выращенные из семян от индивидуальных отборов клинэлимуса пониклого, отличались сходным видом растений и как бы сортовой однотипностью. Гибридных растений среди них (до 1952 г. было учтено более ста семей) не было обнаружено ни в одном случае.

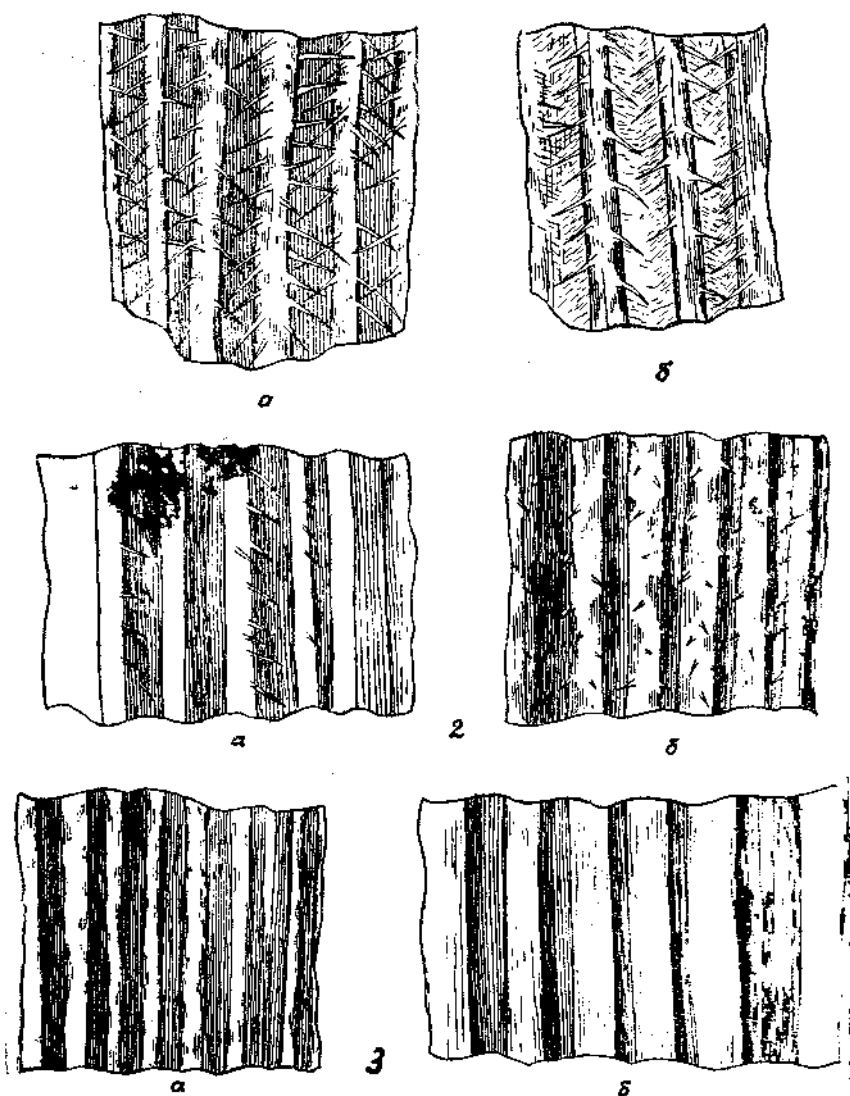
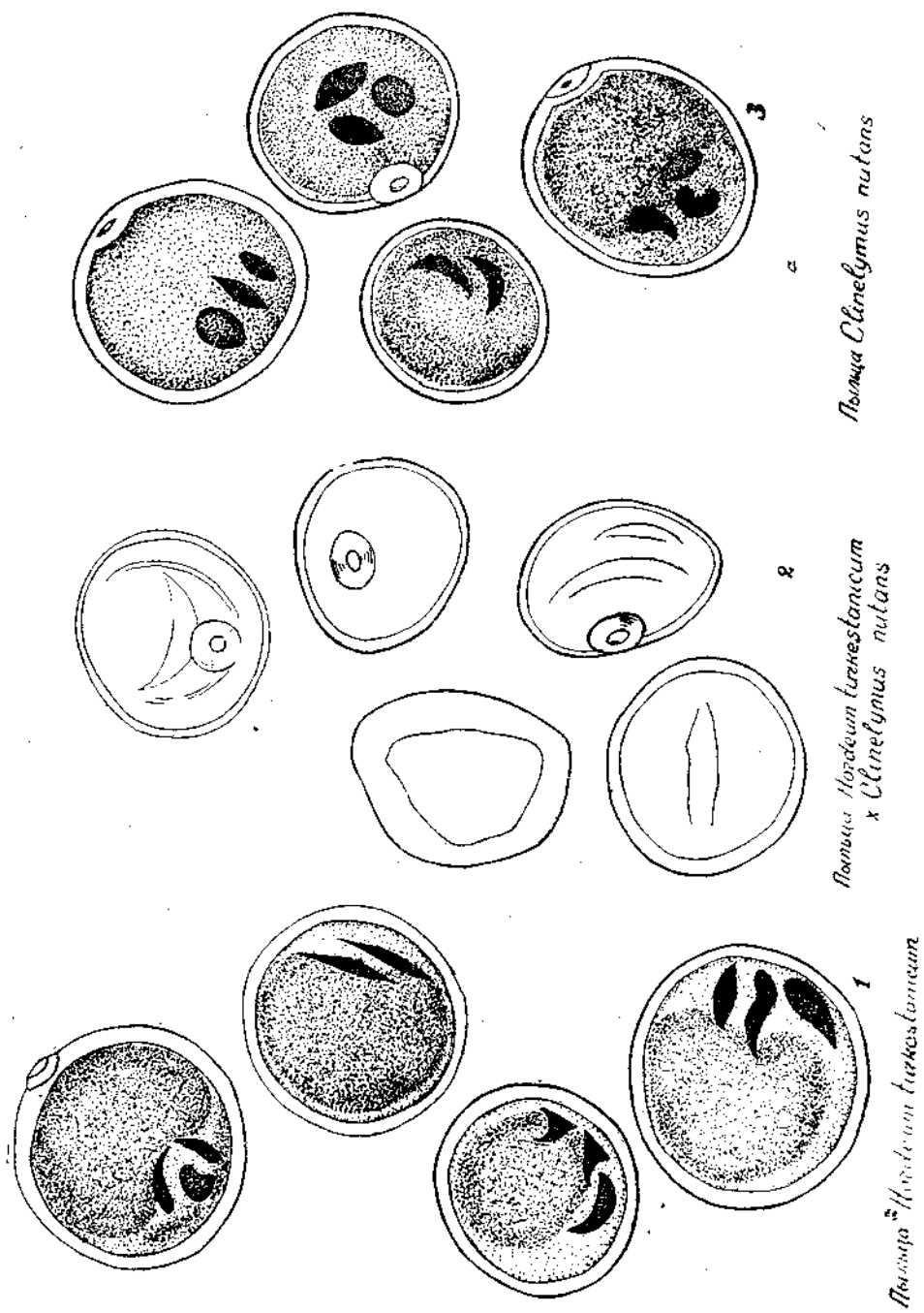


Рис. 8. Поверхность пластинки листа — верхняя и нижняя: ячменя туркестанского (1а и б), ячменно-клинэлимусового гибрида (2а и б) и клинэлимуса пониклого (3а и б). (Все зарисовки сделаны под бинокулярной лупой при одном увеличении).

Рисунок Н. В. Кузьминой.

При более внимательном изучении исходного материала и полей по ячменю туркестанскому в пределах семей индивидуальн отборов, выяснилось большое влияние на состав потомства усле произрастания маточных кустов. Так, поколения (потомства) расте таргыла, росших среди посевов культурного ячменя и вообще в окружения клинэлимусом, были негрибридными и сравнительно од типными (табл. 2, семьи № 2 и № 5). С другой стороны, от расте таргыла, взятых по соседству с клинэлимусом или из его окружен были получены поколения, которые обладали, как правило, лучш всхожестью и более быстрым ростом и оказывались весьма пестры:



Пшеница *Clitegymus nutans*

Пшеница *Hordeum brevistatum*
x *Clitegymus nutans*

Пшеница *Hordeum brevistatum*

Рис. 9. Зрелые пыльца, ферильная у ячменя туркестанского (1) и кляшкячмуса пошьялого (3) и стерильная у ячмея по-кляшкячмусового спонтанного гибрида-2 (окрашено ацетил-кармином)

Рисовик П. В. Кузьминца.

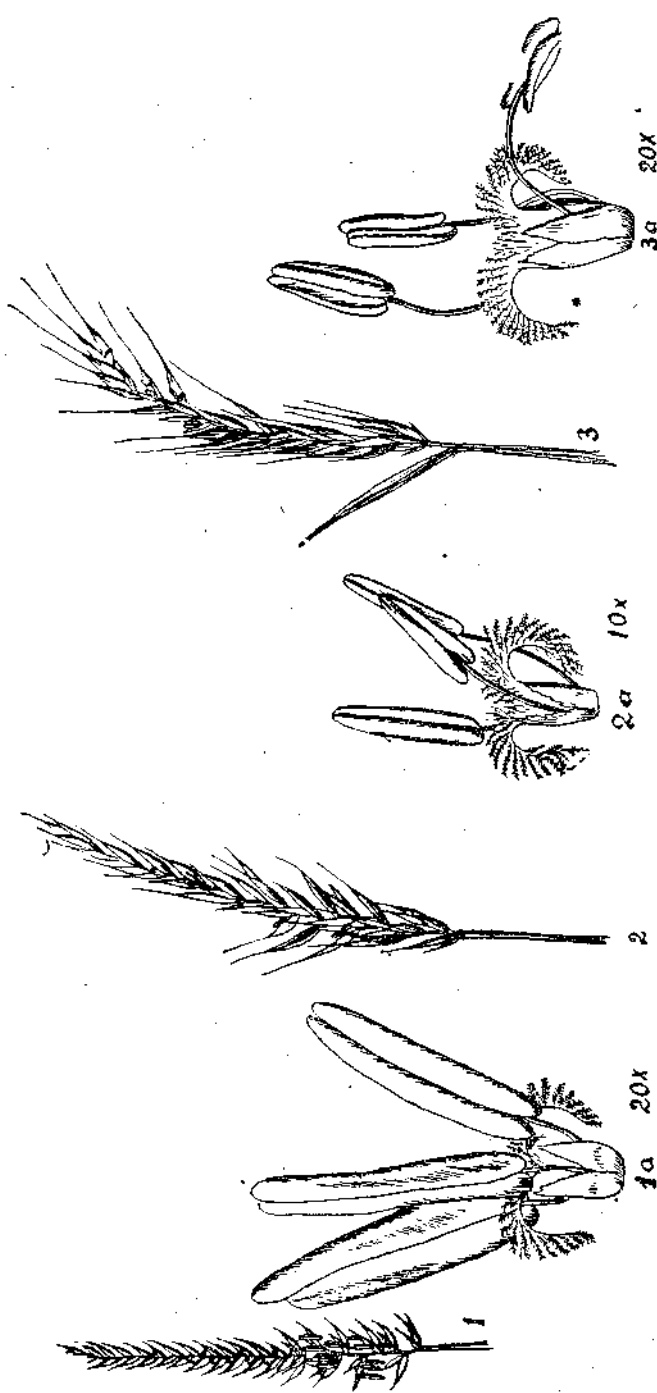


Рис. 10. Цветущие колосья и отдельные цветки ячменя туркестанского (1, 1а), ячменно-клинэлимусового гибрида (2, 2а) и клинэлимуса пониклого (3, 3а).

Рисунок Н. В. Кузьминой.

В большом проценте они состояли из гибридов (табл. 2, семьи №№ 1, 3 и 4). Это были гибриды первого поколения, что подтверждалось их гетерозисом, проявившимся не только в более крупных размерах и высокорослости растений, но в их большей скороплодности и в обильном кущении (стеблении). Начало колошения гибридов было приурочено ко 2-му году жизни, тогда как у негибридных растений таргыла первые колосья появляются обычно лишь на 3-й год, и то в небольшом числе.

Как уже отмечено выше, гибриды можно различать по оттенку их зелени (сизые и зелено-оливковые) и по характеру кущения (стеблевого пучка). Приводим ниже таблицу 2 с учетом состава потомства в семьях от индивидуальных отборов нескольких растений таргыла. Из таблицы видно, насколько значительной может быть примесь спонтанных гибридов в потомстве интересующих нас растений в условиях контакта родительских видов, а также и роль таргыла, как материнского компонента скрещиваний.

Таблица 2

Соотношение негибридных растений и спонтанных гибридов в семьях от индивидуальных отборов ячменя туркестанского (таргыла) Посев 1949 г., учет в 1951 и 1953 гг.

№№	Всего растений	Из них			Соотношение растений в %	
		ячмень туркестанск.	ячменно-клин. гибр.		негибридных	гибридных
			сизые	зелено-оливк.		

Материнские растения для отборов росли в окружении клинэлимуса

Семья № 1	17	6	4	7	35	65
„ № 3	32	3	15	14	9	91
„ № 4	46	6	30	10	13	87
„ № 6	22	2	11	9	9	91
„ № 7	4	—	2	2	0	100

Материнские растения росли среди полей культурного ячменя вне контакта с клинэлимусом

Семья № 2	4	4	нет	нет	100	нет
„ № 5	23	23	нет	нет	100	нет

Наблюдения над биологией цветения интересующих нас видов и их межвидовых гибридов, начатые Н. В. Кузьминой с 1954 г., обосновали одну из основных причин участия ячменя туркестанского в этих скрещиваниях в качестве материнского компонента. Таковой оказалась его перекрестноопыляемость. Клинэлимус пониклый, наоборот, самоопылитель, способный цвести при неблагоприятных условиях (в холодную погоду) даже клейстогамно.

Перекрестноопыляемость ячменя туркестанского является довольно строгой, что подтверждается весьма небольшим процентом завязывания семян в случае цветения колосьев под изоляторами. У клинэлимуса при цветении под изоляторами завязывается от 80 до 90% семян из расчета на общее количество гермафродитных цветков. С другой стороны, завязываемость семян при свободном опылении в ко-

досьях у ячменя туркестанского резко возрастает, увеличиваясь почти в 10 раз. Она повышается при свободном опылении также и у клинэлимуса, но всего на 10–12% (см. таблицу 3).

Таблица 3

Завязываемость семян у ячменя туркестанского и клинэлимуса пониклого при свободном опылении и цветении под изоляторами
(Н. В. Кузьмина, 1954)

	Условия опыта	Среднее из 10 колосьев			
		всего колосков	завязалось семян	% завязываемости	% стерильности
Клинэлимус пониклый	под изолят.	65,9	59,0	87,4	12,6
	своб. опылен.	47,6	47,3	99,4	0,6
Ячмень туркестанский	под изолят.	31,1	1,5	8,3	91,7
	своб. опылен.	34,4	26,4	76,4	23,6

В обоснование перекрестноопыляемости ячменя туркестанского следует добавить, что он, кроме того, протерандричен, и крупные и богатые пылью пыльники его тычинок, вывешивающиеся из цветков на длинных тонких нитях, раскрываются и пылят вне своего цветка, рыльце которого к этому сроку ещё не созрело.

У клинэлимуса пыльники тычинок мелкие и всегда растрескиваются в цветках к моменту раздвигания цветочных чешуй и началу цветения. В холодную погоду клинэлимус цветет клейстогамно, причем процент завязываемости семян у него в данном случае не ниже, чем при цветении под изоляторами.

В 1955 г. был поставлен дополнительный опыт по завязываемости семян у ячменя туркестанского, который подтвердил большое значение перекрестного опыления и избирательности при свободном его опылении. Опыт производился при изоляции единичных колосьев, нескольких (5–7) колосьев под одним изолятором и при свободном опылении. В результате, завязываемость семян при изоляции единичных колосьев и гейтеногамном оплодотворении — 28,4%; при свободном опылении, то-есть в основном при ксеногамии, она превысила 80%.

Причину относительно частых спонтанных гибридизаций в данной группе видов мы усматриваем прежде всего в перекрестноопыляемости ячменя туркестанского и его избирательности при свободном опылении. Определенное значение могло иметь дополнительное влияние пыльцы как ментора, при ее обильном прорастании на рыльцах, и все это — в резко изменчивых климатических условиях местообитаний таргыла на Памире. Большое значение мы придаем проникновению таргыла со склонов в места контакта с клинэлимусом, то-есть в более измененные для него условия. Что же касается условий на полях и участках мелиорации Биостанции, то они меньше отличаются от природных местообитаний клинэлимуса, чем таковых таргыла. Несомненно также, что разбираемая группа злаков широко представлена полиплоидными видами и, в частности, видами (и родами) гибридогенного происхождения. В связи со сказанным мы вправе ожидать на Памире „в крайних для жизни условиях“ (П. А. Баранов — 1940) и новых формообразований, и их закрепления в процессе естественного отбо-

ра. В частности, большие перспективы мы возлагаем на создание в опытных условиях (на Памирской биостанции) на основе столь частых здесь спонтанных гибридизаций новых гибридных фертильных форм (видов ?) и сортов культурных кормовых трав для высокогорий.

Памирская биостанция
БИН Тадж. АН и кафедра дарвинизма
и генетики САГУ

Литература

1. М. Г. Попов — Географо-морфологический метод систематики и гибридизационные процессы в природе. „Труды по прикл. бот. и селекции“. 1927. т. 17, вып. 1.
2. Он же — Гибридизационные явления в природе и значение их для эволюции. Дневник Всесоюзного съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 года. Л. 1928.
3. Он же — Род *Ciseg* и его виды. К проблеме происхождения средиземноморской флоры. „Труды по прикл. бот., генетике и селекции“. 1929, т. 21, вып. 1.
4. Он же — Очерк растительности и флоры Карпат. М. 1949.
5. Он же — Система покрытосеменных растений в связи с проблемой их эволюции. „Бот. журн“. 1954, т. 39, № 6.
6. Он же — К вопросу о происхождении покрытосеменных. „Бот. журн.“, 1956., т. 41, № 5.
7. А. П. Соколовская и О. С. Стрелкова — Географическое распределение полиплоидов. 1. Исследование растительности Памира, Ученые записки ЛГУ № 35; серия биологических наук, вып. 9, Л. 1939.
8. Флора и систематика высших растений. Изд. АН СССР. Вып. 5, 1941.
6. Флора СССР, 1934, т. II.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Коровин Е. П. Творческий путь выдающегося исследователя Средней Азии Михаила Григорьевича Попова	7
2. Культясов М. В. Эколого-географический метод в работах М. Г. Попова и его значение	21
3. Бочанцев В. П. О некоторых неотложных задачах советской ботаники.	31 ^{1/2}
4. Бочанцева З. П. Отдаленная гибридизация в семействе маковых (Papaveraceae)	41
5. Бутков А. Я. Некоторые закономерности в распространении видов рода <i>Cuscuta</i> L. в Средней Азии	57
6. Гранитов И. И. Эндемики во флоре юго-западных Кызыл-Кумов	63
7. Константинов Н. Н. Расчлененность листа хлопчатника в связи с условиями его развития	69
8. Коровин Е. П. Биологические формы и потребность в воде растительных видов аридной зоны	79
9. Попова Г. М. Местные сорта ячменя Узбекской ССР	97
10. Райкова И. А. и Кузьмина Н. В. Спонтанные памирские межродовые гибриды злаков в природе и на полях Памирской биостанции	111



P04809. Сдано в набор 5/VI 1958 г. Подписано к печати 19/XII 1958 г.
 Печ. л. 8. Тираж 500.
 Заказ № 1926.

Типография Объединенного издательства «Кизил Узбекистон», «Правда Востока»
 и «Узбекистони Сурх», Ташкент—1959