

ТРУДЫ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБИШЕВА

Том 141

Серия биологическая

**ПЯТАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА,**

посвященная 350-летию города Томска

СЕКЦИЯ БОТАНИКИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
Томск—1967

ПЯТАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. В. КУЙБЫШЕВА,

посвященная 350-летию города Томска

СЕКЦИЯ БОТАНИКИ

ИСПРАВЛЕНИЯ И ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
4	23 сверху	рнзвития рестений	развития растений
43	12 сверху	Gallum, verum	Gallum verum
111	2 снизу	равно $2,1 \times 10^4\%$, а на Убинском— $2,0 \times 10^4\%$	равно $2,1 \times 10^{-4}\%$, а на Убинском— $2,0 \times 10^{-4}\%$
122	28 сверху	3) повышением степе- ни засорения	3) повышением степе- ни засоления
151	3 снизу 4 снизу	Amersherbosa Elterherbosa	Emersherbosa Alterherbosa

Отв. редактор проф. А. П. Бунтин.

Редактор тома доц. Л. В. Шумилова.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ

Проф. А. П. Бунтин (председатель, ректор университета), проф. В. А. Пегель (зам. председателя), доц. Ю. В. Чистяков (зам. председателя), проф. Б. Г. Иоганзен (ученый секретарь), доц. Н. Ф. Бабушкин, проф. Г. Г. Григор, доц. Н. А. Гуляев, директор издательства М. С. Змазнев, проф. В. Н. Кессених, доц. А. И. Ким, член-корр. АН СССР В. Д. Кузнецов, проф. П. П. Куфарев, проф. М. М. Окунцов, доц. Т. Н. Петрова, ст. н. с. Н. В. Прикладов, проф. Н. С. Прилежаева, проф. И. М. Разгон, доц. В. В. Серебrenников, доц. П. И. Скорospelова, проф. М. В. Тронов, секретарь парткома Л. С. Фирюлина, проф. В. А. Хахлов, проф. К. П. Ярошевский.

ОТ РЕДАКТОРА

Научная конференция, организованная Томским государственным университетом в связи с 350-летием города Томска в период 27 ноября—4 декабря 1954 г., вызвала интерес и отклик в широких кругах научной общественности Сибири, Урала и ряда центральных городов Советского Союза.

Секция ботаники собрала многочисленную аудиторию, среди которой особенно необходимо отметить значительное число воспитанников университета или окончивших в нем студенческий курс в различное время, начиная от первых выпусков физмата 1923—24 гг., или проходивших аспирантуру при наших кафедрах и работающих в настоящее время в качестве доцентов и ассистентов вузов (Уральский университет, вузы Омска, Новосибирска, Красноярска) и научных сотрудников исследовательских учреждений (Западно-Сибирский филиал Академии наук СССР, заповедник «Столбы» и др.). Научная конференция дала возможность впервые встретиться после длительного перерыва и обменяться научным опытом большой группе бывших товарищей по учебе и по работе—притом в стенах родного для них Томского университета. Приехали на конференцию и далекие гости: из Москвы и Улан-Удэ. Установилась первая связь томичей с ботаниками некоторых отраслевых сибирских институтов (сельскохозяйственных, зооветеринарных и т. п.).

Многие иногородние ботаники приняли деятельное участие в работе секции, выступили с сообщениями, активно участвовали в обсуждении докладов.

На 8 заседаниях секции ботаники было заслушано и обсуждено 30 докладов, из числа которых 10 сделано научными работниками ТГУ и 3—учеными других Томских вузов; остальные 17 сообщений распределяются между иногородними докладчиками: Москва—1, Свердловск—3, Омск—1, Новосибирск—8, Красноярск—2, Улан-Удэ—1, Якутск—1.

Естественно, что тематика докладов охватывает географически весьма обширную территорию—от Урала до Читинской области и Центральной Якутии.

Крайне разнообразны доклады и в смысле их проблематики, относясь к самым различным областям ботанической науки.

Наряду с темами теоретического порядка широко представлены работы, содержащие изучение и решение практических, производственных задач на научной основе—в соответствии с решениями сентябрьского и ряда последующих Пленумов ЦК КПСС. С этой точки зрения особого внимания заслуживают сообщения, направленные на оказание помощи сельскому хозяйству. Особенно много докладов было посвящено кормовой

базе, об изучении которой сообщили докладчики из Новосибирска, Свердловска, Томска, Улан-Удэ (научн. сотр. Т. А. Вагина, доц. В. П. Голубинцева, проф. П. Л. Горчаковский, кандидаты биологических наук С. В. Гудошников, А. В. Куминова, научн. сотр. Г. Г. Павлова, доценты А. В. Самойлова, В. А. Святогор, Л. П. Сергиевская). Весьма актуальной проблеме химической борьбы с сорняками посвящены доклады томских ботаников—доцентов З. Ф. Качаевой и А. В. Положий. Большой удельный вес в работе секции имели вопросы изучения полезных растений. О работе с лекарственными растениями доложила доц. Л. Н. Березнеговская (Томский мединститут), изучению медоносных растений, их нектаропродуктивности посвящены доклады ученых Томска, Омска и Свердловска (доценты Н. Н. Карташова, З. И. Тарчевская, М. М. Садырин), разработавших между заседаниями секции проект методической инструкции.

Ряд докладчиков выступил с весьма актуальными темами по изучению торфяных болот Западной Сибири—их стратиграфии, районирования и сельскохозяйственного освоения (асс. В. М. Елисеева—Томск, ст. преп. М. С. Кузьмина—Новосибирск, проф. С. Н. Тюремнов—Москва), а также Якутии (ст. научн. сотр. В. А. Шелудякова).

Грибным заболеваниями с.-х. растений посвящены 2 сообщения: кандидата наук А. П. Голубинцевой (Новосибирск) и ассистента Л. С. Милонидовой (Томск). Разработка теоретических вопросов флористики, геоботаники, биологии развития растений представлена в серии докладов на самые разнообразные темы.

Здесь и вопросы истории растительного покрова Сибири (канд. биол. наук Г. В. Крылов—Зап. Сиб. филиал АН СССР, профессор-доктор В. В. Ревердатто—Томский мединститут), и его типологии и классификации (научн. сотр. Т. Н. Буторина—Красноярск, доц. Л. В. Шумилова—ТГУ), и биология плодоношения древесных пород (канд. биол. наук Т. П. Некрасова—ЗСФ АН), и систематика (доц. А. В. Положий—ТГУ) и весьма интересные биологические наблюдения над сезонным развитием природы в заповеднике «Столбы» (научные сотрудники Т. Н. Буторина и Е. А. Крутовская) и др.

Заседания секции ботаники прошли в обстановке активного обмена мнениями и дружеской критики, содействующей дальнейшей разработке докладчиками изучаемых ими вопросов.

В принятом секцией решении участники конференции отмечают актуальность большинства исследований и рекомендуют опубликование их как в форме кратких докладов, так и в полном объеме—в виде монографий и статей.

Настоящий сборник достаточно полно отражает работу секции. В него вошли в кратком изложении почти все доклады, за исключением некоторых, рукописи которых не были представлены авторами. По нескольким сообщениям печатаются тезисы.

Л. В. ШУМИЛОВА

ТОМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ И ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СИБИРИ

Ботаники ТГУ проводили и проводят большую работу по изучению растительного населения Сибири. Широко известны и неоднократно освещались в печати флористические исследования, в которых ведущая роль принадлежит Гербарию ТГУ, носящему ныне имя его основателя, П. Н. Крылова—автора многотомных сочинений по флоре Западной Сибири.

Наряду с этим следует отметить, что учеными нашего университета на протяжении нескольких десятилетий осуществлялись также геоботанические исследования, выясняющие характер растительных сообществ в их историческом развитии и закономерной связи с климатом, рельефом, почвами, устанавливающие хозяйственную продуктивность фитоценозов лугов, степей, болот, лесов и тундр Сибири.

И пионерами в этой области явились создатели томской (и вообще сибирской) ботанической школы профессора университета: П. Н. Крылов и В. В. Сапожников, из которых первый возглавлял Гербарий и Ботанический сад, а второй в течение многих лет руководил кафедрой ботаники.

Известно, что П. Н. Крылов, независимо от других русских ученых и одновременно с ними впервые сформулировал некоторые положения учения о растительных сообществах и по общему признанию считается одним из основоположников этой науки. Еще в 1898 г. П. Н. Крылов в своем «Очерке растительности Томской губернии» писал о «группировках растительного населения», находящихся в большой зависимости не только от климата, почвы, рельефа и других условий, но и от соотношения между растениями, которые как живые существа, обитающие совместно, должны неизбежно влиять друг на друга. Эти отношения между растительными формами ведут, по Крылову, к образованию растительных общин (ассоциаций), состоящих из известных, приспособившихся друг к другу и к местным условиям членов.

Таким образом, П. Н. Крылов даже в своих ранних работах отдавал себе ясный отчет в различиях между флорой и растительностью, так что по существу в Томском университете геоботаника ведет свое начало от того периода становления фитоценологии (или—как она вначале называлась, фитосоциологии), когда о геоботанических исследованиях в современном понимании еще не могло быть и речи, и господствующим было флористическое направление.

Позднее, когда наука о растительных сообществах получила в нашей стране права гражданства и была впервые привлечена к решению практических задач—изучению колонизационно-переселенческого фонда—в этот период, еще до Великой Октябрьской социалистической револю-

ции, в экспедициях Переселенческого управления приняли участие и ученые ботаники Томского университета—П. Н. Крылов и В. В. Сапожников. Очерк П. Н. Крылова «Растительность в Барабинской степи и смежных с ней местах» (1913) может рассматриваться вполне как геоботаническая работа.

Отдельные элементы геоботаники встречаются и в некоторых других работах ученых ТГУ в дореволюционный период, но в полной мере история геоботанических исследований в Сибири начинается лишь в послереволюционное время, когда и в смысле общего уровня работ и в отношении охвата территории изучение растительного покрова начинает продвигаться вперед быстрыми шагами.

Возникновение при ТГУ физико-математического факультета с биологическим отделением открыло возможности для роста кадров молодых ученых-ботаников и формирования научных школ вокруг профессоров Крылова и Сапожникова.

1923 год является своего рода исторической датой. По инициативе молодого ботаника В. В. Ревердатто — ученика П. Н. Крылова при университете открывается специализация в области геоботаники с соответствующим кабинетом, преобразованным затем в 1926 г.—после избрания Ревердатто профессором—в кафедру геоботаники. Этой кафедре и суждено было сыграть ведущую роль как в подготовке кадров сибирских геоботаников, так и в осуществлении многочисленных экспедиций в различные районы Сибири, в картировании ее растительного покрова, установлении закономерностей растительности, разработке схем ботанико-географического районирования, а также в обслуживании нужд народного хозяйства в смысле изучения кормовой базы животноводства, оленьих пастбищ, торфяных болот и различных земель, подлежащих мелиорации (осушению и орошению).

Нужно сказать, что Советская власть на первых же порах своей деятельности в Сибири сделала ряд попыток привлечения науки—в частности ботанической—к разрешению некоторых проблем народно-хозяйственного характера.

Так, Управлением мелиорации были организованы в 1920—23 гг. комплексные почвенно-ботанические экспедиции в Барабу, в которых приняли участие преподаватели и студенты университета. Молодое Советское государство в самые тяжелые годы гражданской войны и разрухи из своего скудного бюджета выделяло средства для разрешения на научной основе проблемы осушения заболоченных земель Барабы. К сожалению, эти исследования возглавлялись лицами, которые временно проживали в Томске и затем вернулись к местам своего постоянного жительства, не доведя работ до конца.

В 1923 г. ученые Томского университета были привлечены к работе по естественно-историческому районированию в связи с проводившимся Сибкрайисполкомом новым административным районированием. Профессору Сапожникову было поручено возглавить комиссию, которая составила физико-географические и геоботанические описания и первую схему ботанико-географического районирования Сибкрая в границах 6. Томской губ. и Кузнецко-Алтайской области. К сожалению, этот труд остался неопубликованным.

В общем же в первые годы Советской власти выполнение производственных заданий происходит от случая к случаю, и в геоботанических (так же, как и вообще в ботанических) работах Томского университета отсутствует плановость.

До 1927—29 гг. эти работы продолжают сохранять в достаточной мере академический характер, они оторваны от практики и подчинены ин-

тересам отдельных исследователей. Исключенные в этом смысле представляют некоторые геоботанические экспедиции проф. Ревердатто в Абаканские степи, которые осуществлялись частично на средства местных земельных организаций, заинтересованных в изучении растительности орошаемых и неорошаемых земель Хакасии. Работы эти проводились с большой степенью детальности и сопровождались микроклиматическими и почвенными исследованиями, в результате чего накоплен огромный материал, легший в основу большой монографии о степях Хакасии, заканчиваемый в настоящее время проф. Ревердатто.

Только с вступлением СССР в период реконструкции народного хозяйства, когда вся наука была поставлена на службу социалистическому строительству, в изучении растительности Сибири начинается новый этап: оно стало на твердую почву и приобрело планомерный характер.

Разрешение зерновой и животноводческой проблем на базе сплошной коллективизации сельского хозяйства и строительства совхозов определило задачи геоботанических исследований на новом этапе и придало им массовый размах.

Учрежденный Правительством Госземтрест открыл в Омске Сибгостанцию для проведения внутрихозяйственного устройства вновь организуемых совхозов и колхозов. Для изучения кормовой базы последних, составления карт растительности и почв формировались комплексные почвенно-геоботанические отряды, которые укомплектовывались почвоведом из Омска, а геоботаниками почти исключительно из Томского университета. Все научные работники и студенты-ботаники участвовали ежегодно в этих работах, в программу которых входило, кроме обследования кормовых угодий, изучение динамики растительности залежей и засоренности полей. Общее руководство геоботаническими работами Сибгостанции принадлежало профессору В. В. Ревердатто (ТГУ). В течение 5—6 лет только детальным обследованием в полосе развития зернового и животноводческого хозяйства было охвачено более 6 млн. га: составлены и переданы в производство крупномасштабные геоботанические карты и многочисленные отчеты с количественной и качественной оценкой природных сенокосов и пастбищ и указанием путей их рационального использования; с оценкой засоренности полей, схемами восстановления залежей и т. п. Работы проводились в пределах современной Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской, Иркутской, Читинской областей и Алтайского края, а также Казахстана, Киргизии, Узбекистана и других республик и краев Азиатской части СССР.

Из Томской геоботанической молодежи, сделавшей особенно много в период социалистической реконструкции сельского хозяйства в области изучения растительности Сибири, следует особо отметить ряд лиц, из которых большинство стали впоследствии научными работниками: Альбицкая М. А. (ныне доцент Днепропетровского университета), Баканач Е. И., Буторина Т. Н. (ст. научн. сотр. заповедника «Столбы»), Виноградова А. Н. (пенсионер—Москва), Винская С. С. (ТГУ), Голубинцева В. П. (доцент, зав. кафедрой Уральского университета), Елизарьева М. Ф. (доцент Красноярского пединститута), Жарков А. И. (погиб на фронте в 1942 г), Канова В. Н., Кошурникова Н. М. (Томский пединститут), Куминова А. В. (Западно-Сибирский филиал АН), Пудовикова Л. П., Соболевская К. А. (ЗСФАН — директор Ботсада), Якубова Н. И. (ЗСФАН) и многие другие.

Наряду с детальным обследованием степных и южных лесных районов Сибири, геоботаники ТГУ участвовали в больших работах на Крайнем севере Сибири—особенно в Красноярском крае (бывший Турухан-

ский край), где в связи с осуществлением советской национальной политики в тридцатых годах впервые проводилось первоначальное землеустройство национальных районов с отводом земель вновь организуемым первичным производственным объединениям (оленоводческим и охотпромысловым артелям). В комплексных землеустроительных экспедициях, посылаемых Наркомземом в северные районы Сибири, неизменно участвовали геоботаники университета, которым нередко приходилось попадать в места, где еще в те времена не бывала нога исследователя.

Общая площадь, охваченная рекогносцировочными маршрутами томских геоботаников на Крайнем севере в эти годы, превышает 120 млн. га (Баканач Е. И., Жаркова М. Ф., Левчук Л. П.—Туруханская экспедиция 1936 г.; Ломакин А. З., Нашокин В. Д.—Илимпейская экспедиция 1935 г.; Шумилова Л. В.—Дудинская экспедиция 1930 г., Подкаменно-Тунгусская 1932 г., Илимпейская 1935—36 гг.).

На обследованные территории составлены первые геоботанические карты в масштабе 1 : 500000 и написаны отчеты, содержащие не только оценку оленьих пастбищ или ботаническую характеристику охотпромысловых угодий, но и подробные физико-географические очерки малоизученных районов (Дудинский, Байкитский, Чунский, Туруханский, Илимпейский национальные районы Красноярского края и др.), вошедшие в проекты землеустройства; дано первое районирование; собраны большие коллекции растений.

После 1936 г. объем производственных работ несколько сократился, но существование в эти годы (1935—1941 гг.) при Томском университете Биологического научно-исследовательского института позволило геоботаникам переключиться на экспедиционное изучение таких неисследованных районов как Западные Саяны (А. В. Куминова, В. В. Ревердатто), Хакассские степи (С. И. Глуздаков, В. П. Голубинцева, В. В. Ревердатто), Горный Алтай (М. А. Альбицкая, Л. И. Оболенцев), пойма р. Енисея (Л. И. Номоконов), Север Обского бассейна (район рр. Казыма и Надыма)—по договору с Главным управлением Севморпути и др.

Последние предвоенные годы явились наиболее плодотворными в смысле обобщения и синтеза огромного накопленного материала по растительному покрову Сибири и составления сводных карт растительности: для южной части Красноярского края (коллектив БИНа под руководством В. В. Ревердатто), для севера Красноярского края (Л. В. Шумилова), для Читинской области (А. В. Куминова), бассейна р. Таз (М. Ф. Жаркова), долины р. Енисея (Л. И. Номоконов), Горного Алтая (Л. И. Оболенцев) и др., а также мелкомасштабной (1 : 500000) карты растительности всей Сибири (Шумилова). На базе этих материалов в течение ряда лет оказывалась существенная помощь картографическим фабрикам (Новосибирской, Омской, Свердловской, Ленинградской) в виде систематических консультаций и рецензирования редакционных планов издания ряда сибирских планшетов миллионной карты СССР, за которую издатели ее впоследствии были удостоены Большой золотой медали Географического Общества СССР. В БИНе же были заложены основы ряда кандидатских и докторских диссертаций, опубликован и подготовлен к печати ряд научных трудов. В период Великой Отечественной войны, несмотря на закрытие БИНа и общее сокращение объема экспедиционных работ, геоботаники все же продолжали выполнять ряд полевых исследований: изучали болота Барабы в связи с проблемой их осушения (по заданию контор «Водстрой» и «Барабстройпроект»), торфяники окрестностей Томска (по заданию «Торфстройпроекта») — с целью заготовки сфагнового мха как заменителя ваты для эвакуогоспиталей; изучались также луга в пойме р. Енисея и др.

После войны значительная часть кадров геоботаников была передана университетом в открывшийся в 1945 г. Западно-Сибирский филиал Академии наук, однако это не парализовало деятельности томских геоботаников, которые, сохраняя известное содружество с ЗСФ и участвуя в ряде его экспедиций (Алтай, Бараба), связанных с изучением кормовой базы животноводства, полезным лесоразведением и других работах—продолжают играть ведущую роль в разработке некоторых теоретических вопросов.

Немалый объем геоботанических исследований выполнен томичами также в последние годы в связи с внутривладельческим устройством колхозов, которым переданы многочисленные отчеты и детальные карты. Особенно большие площади обследовались в Забайкалье—по заданию Министерства с. х. Бурят-Монгольской АССР и Читинского областного управления с. х.; много колхозов обследовано также в ряде районов Томской области (Асиновский, Бакcharский, Томский, Шегарский и др.).

Особо следует отметить роль в изучении растительности Сибири зав. Гербарием доктора Л. П. Сергиевской, которая в своих ежегодных экспедициях в Забайкалье не ограничивается флористическими исследованиями, но собирает большой материал и геоботанического характера по забайкальским степям (ею опубликован ряд статей по этому вопросу).

Подводя итог краткому обзору геоботанических исследований Томского университета, можно сказать, что почти все они относятся к советскому периоду, в течение которого изучением растительного покрова Сибири охвачены территории во много раз больше, чем это сделано в смысле ботаническом вообще (включая все флористические экспедиции) в до-революционное время.

Геоботанические исследования, как мы видели выше, производились под разным углом зрения. Здесь и работы, связанные с подведением научной базы под организацию крупных социалистических хозяйств и с планированием колхозного строительства; здесь и изучение оленьих пастбищ и охотпромысловых угодий на Крайнем Севере; здесь и разрешение проблемы мелиорации (орошения Абаканских степей, осушения Барабы) и т. п. Здесь же мы видим и довольно значительное количество научных экспедиций, преследующих цель осветить природные растительные ресурсы нашей необъятной Сибири и установить закономерности растительного покрова.

По заданию различных ведомственных организаций томские геоботаники в течение многих лет изучали торфяные болота Сибири и разрабатывали вопросы их сельскохозяйственного освоения. В настоящее время изучается также растительный покров поймы р. Оби в районах, подлежащих затоплению в связи с проектируемым гидростроительством.

Совсем недавно геоботаники включились в выполнение задания геологической службы (Кемеровское геологическое управление)—разработку вопросов, связанных с ролью растительного покрова как индикатора на полезные ископаемые (А. П. Самойлова).

Среди региональных геоботанических исследований, устанавливающих закономерную связь растительности с рельефом, почвами и т. п., наибольшее внимание уделено томскими ботаниками Красноярскому краю—от Саянских гор и абаканских степей до туруханских редколесий и таймырских тундр; затем—Забайкалью, Алтаю, Барабе и некоторым районам бывшего Нарымского края.

Из работ обобщающего характера на первом месте стоит разработка проблемы ботанико-географического районирования—как дробного (микрорайонирования), так и в масштабе всей Сибири. Начало этих ра-

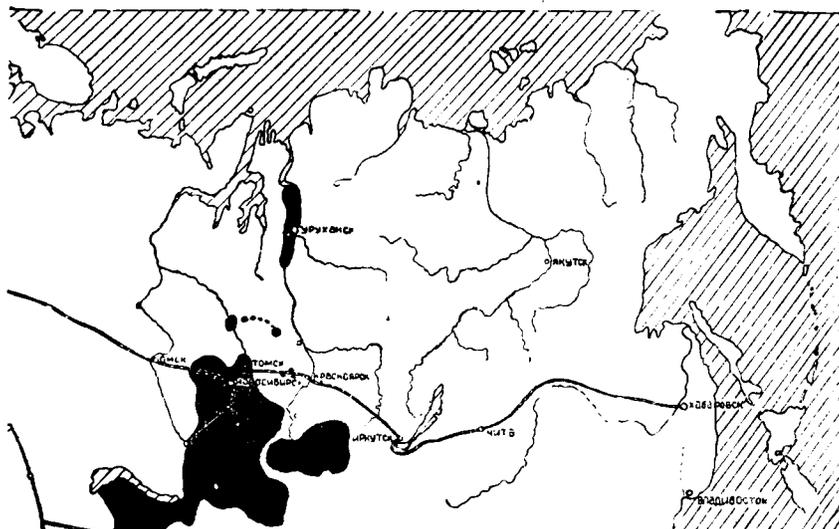


Рис. 1. Территории, охваченные ботаническими исследованиями Томского университета до Октябрьской революции.

бот восходит еще к первым ботаникам университета—профессорам П. Н. Крылову и В. В. Сапожникову. Расчленение Сибири на области и провинции, предложенное П. Н. Крыловым еще в 1919 г. в его «Очерке растительности Сибири», продолжает оставаться руководящим для большинства сибирских и томских геоботаников, вносящих дальнейшее уточнение в крыловскую схему (Шумилова и др.).

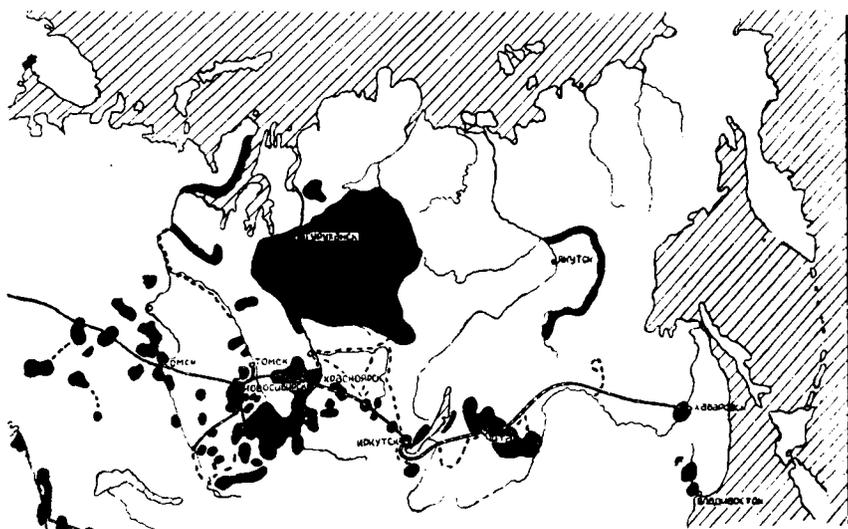


Рис. 2. Охват территории Сибири геоботаническими исследованиями томских ботаников после Октябрьской революции.

В работах ученика и последователя П. Н. Крылова—В. В. Ревердатто—сибирская школа геоботаников получила направление в сторону раз-

работки принципов детального районирования или микрорайонирования (по терминологии Ревердатто), которые были реализованы еще в 1930 г. применительно к территории так называемого Сибкрая, т. е. южной полосы Сибири—от бассейна Иртыша до Байкала; позднее микрорайонированием была охвачена также южная часть Красноярского края (Ревердатто с коллективом сотрудников), Читинская область (А. В. Куминова), Томская область (М. Ф. Елизарьева) и другие районы Сибири. Более укрупненное районирование (до округов) предложено для Севера Красноярского края (Л. В. Шумилова), бассейна р. Таз (М. Ф. Жаркова), Барабы и других территорий.

В последние годы в ТГУ разрабатываются вопросы классификации растительных сообществ и ее принципы.

Возникшая в Томском университете геоботаническая школа, выросшая затем в сибирскую школу, продолжает дело своих учителей—П. Н. Крылова и В. В. Ревердатто в лице ученых Томска, Новосибирска, Красноярска и других городов Сибири.

В настоящее время—в период крутого подъема сельского хозяйства Сибири и дальнейшего развития науки—томским геоботаникам должна принадлежать, как и прежде, далеко не последняя роль.

Кафедра ботаники Томского
государственного университета
имени В. В. Куйбышева

Т. А. ВАГИНА

УЛУЧШЕНИЕ ЛУГОВ БАРАБЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Бараба—важнейший животноводческий район Западной Сибири. Около трех млн. гектаров природных сенокосов и пастбищ составляют более 60% всех сельскохозяйственных угодий Барабы.

Эта огромная площадь находится в неудовлетворительном, запущенном состоянии. Больше половины луговых площадей закочкарено, покрыто ивовыми кустарниками, березовым мелколесьем. Значительная часть засоленных земель представляет неудобья, мало пригодные для использования. Современная продуктивность лугов в лесостепной зоне составляет 5—10 ц/га, а в годы засух урожай сена снижается до 2 ц/га. В засушливые годы, когда сенокосы не обеспечивают необходимый минимум запасов сена, колхозы и совхозы Барабы вынуждены использовать тростниковые займища, дающие грубый и малопитательный корм.

Сложность природной обстановки Барабинской низменности: равнинность и низкое положение над уровнем моря, замкнутость, приводящие к отсутствию стока, засоленность грунтовых вод, засоленность и заболоченность почвенного покрова требуют внимательного подхода к вопросам использования и улучшения кормовых угодий Барабы.

Снижению продуктивности лугов, ухудшению качественного состава травостоя немало способствовали практикующиеся в ряде хозяйств и настоящее время бессистемная пастьба, позднее сенокосение, весеннее стравливание сенокосов. Бессистемным выпасом испорчена значительная часть солонцовых и солончаковых луговых пастбищ, на которых исчезли хорошие кормовые злаки, а на их месте появились плохоедаемые галофитные травы.

В послевоенные годы в районах Барабы увеличилось поголовье скота. В ближайшие годы численность скота еще больше возрастет. В то же время распашка целинных и залежных земель вызовет сокращение площадей пастбищ, нагрузка которых на единицу площади резко возрастет. Остро встает вопрос о повышении продуктивности естественных сенокосов и расширении их площади за счет потенциально луговых земель.

Стационарные геоботанические исследования, проведенные в условиях южной Барабы, и опыт передовых колхозов и совхозов указывают возможности повышения урожайности малопродуктивных сенокосов и пастбищ. Передовые хозяйства добились увеличения урожайности сенокосов в 3—4 раза путем ускоренного залужения. Хорошие результаты нагула скота получены при правильно организованной загонной пастьбе. Десятки тысяч гектаров закочкаранных сенокосов включены в производственную площадь после удаления на них земляных кочек.

На основании опытов, проведенных в совхозе № 3 ВЦСПС Чановского района по организации рационального использования сенокосов и

пастбищ, а также их улучшения, получены следующие результаты:

а) Рекомендована организация мелкоклеточной загонной системы пастбы с количеством загонных 8—12. Размер загонных для гурта коров в 65—70 голов—25 га; в зависимости от продуктивности пастбищ он может быть уменьшен на солончаковых лугах до 15 га, на степных—увеличен до 35—40 и более гектаров. При этом целесообразно на остепненных луговых, солонцеватых луговых, степных пастбищах практиковать 2—3-кратное стравливание, а на солончаковых луговых, приколочных луговых пастбищах возможно 3—4-кратное стравливание. Организация загонной пастбы для гуртов коров в совхозе № 3 ВЦСПС на 30% сократила потребность в пастбищной площади, при этом удои были повышены на 1,8 л в сутки на 1 корову.

б) Обобщение опыта колхозов Барабы, а также проведение соответствующего опыта в совхозе № 3 ВЦСПС показало, что уничтожение кочек на лугах Барабы повышает на 140—200% валовый сбор сена. Лучший результат получается, когда уничтожение кочек при больших нарушениях дернины сопровождается подсевом трав и мульчированием перекопаных обнаженных мест на засоленных лугах.

в) Коренное улучшение лугов приболотного пояса на почвах солонцово-солончакового комплекса, проведенное в совхозе № 3 ВЦСПС на площади 4 га, показало возможность 9—10-кратного увеличения урожайности малопродуктивных природных лугов.

г) Испытание многолетних трав, проведенное в питомнике совхоза № 3 ВЦСПС показало, что лучшими для использования на лугах являются:

1) На солонцеватых средне-мощных черноземах и глубоко-столбчатых солонцах—дикорастущие костер безостый, эспарцет сибирский, люцерна желтая, горошек мышиный; из культурных сортов—костер безостый сорт 1595, костер барнаульский, рэгнерия волокнистая омская, люцерна каинская, люцерна марусинская, эспарцет барнаульский, волоснец омский;

2) На солонцах и солонцеватых почвах—дикорастущий волоснец сибирский, житняк сибирский, костер безостый, пырей ползучий, люцерна серповидная, астрагал эспарцетный; из культурных сортов—волоснец омский, житняк средне-волжский, костер безостый, рэгнерия волокнистая омская, пырей бескорневищный;

3) На луговых солончаковатых и солончаковых достаточно увлажненных почвах: ячмень солончаковый, лисохвост солончаковый, пырей ползучий, бекманья восточная, полевица белая, мятлик болотный.

Результаты исследований, проведенных в совхозе № 3 ВЦСПС, в условиях, типичных для южной Барабы, возможно распространить на всю зону южной Барабы.

П. Л. ГОРЧАКОВСКИЙ

ГОРНЫЕ ТУНДРЫ УРАЛА И ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ

В горнохребтовой части Урала (исключая лесостепную и степную растительность предгорий) следует различать **три** основных пояса растительности, сменяющих друг друга в вертикальном направлении.

1. Горнотаежный пояс. Для него характерны преимущественно высококорослые леса горных склонов. На Северном Урале этот пояс простирается вверх до 450—600 метров над уровнем моря, на Среднем Урале—до 600—750 метров и на Южном Урале—до 950—1050 метров над уровнем моря.

2. Подгольцовый пояс. Этот пояс является переходным от горнотаежного к гольцовому. Vegetационный период здесь короче, климат более суров. Это вызывает замедленность прироста древесных пород. Леса подгольцового пояса низкорослы и редкостойны, имеют характер парковых криволесий и редколесий. Но для травянистых растений условия здесь вполне благоприятны. Массивчики леса чередуются с луговыми полянами. Местами луга окаймляют криволесья и редколесья сверху в виде сплошной полосы. Высотные границы подгольцового пояса значительно колеблются в зависимости от местных условий; чаще всего разница в отметках между его верхним и нижним пределами равна 200—250 метрам.

3. Гольцовый пояс. К нему относятся безлесные вершины наиболее крупных гор. Климат еще более суров, вегетационный период настолько сокращен, что исключена возможность произрастания деревьев. В нем распространены каменные россыпи и горные тундры, на фоне которых вкраплены вторичные горно-тундровые луга и долинные лужайки у снеговых ручейков.

Растительность высокогорных поясов Урала (гольцового и подгольцового) до последнего времени оставалась недостаточно изученной. Автор в период с 1946 года по 1953 год включительно вел полевые работы по ботаническому изучению высокогорного Урала. В ходе этих работ на Северном Урале изучены хребет Чистоп, горы Ойкс-Чакур, Яллинг-Ньёр и Ишерим; на Среднем Урале—Денежкин Камень, Тылайско-Конжаковско-Серебрянский массив, Косьвинский Камень, Старик-Камень; на Южном Урале—горы Ицыл, Иремель и Яман-Тау, хребты Зигальга, Нары и Машак.

Исследованиями автора установлено, что в высокогорьях Урала сосредоточены значительные кормовые ресурсы. Наибольшее народнохозяйственное значение имеют горные тундры. Освоение их для нужд оленеводческого хозяйства является важным и неотложным мероприятием.

Горные тундры представляют собой самый характерный элемент растительного покрова гольцового пояса Урала. На северной оконечно-

сти хребта горные тундры тянутся сплошной полосой по водоразделам и склонам гор и сливаются с зональными равнинными тундрами Арктики, но далее к югу они распространены прерывисто, располагаясь в верхней части только наиболее высоких гор. В далеком прошлом, в ледниковое время, горно-тундровая растительность отдельных вершин Северного, Среднего и Южного Урала, ныне территориально разобщенная, была временами связана в единое целое, что обеспечивало возможность флористического обмена, широкого расселения ряда составляющих ее растений.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ ТУНДР УРАЛА

Горные тундры являются интересным объектом для изучения последовательных стадий развития растительного покрова во времени. Классификация горных тундр должна по возможности отражать отдельные этапы их исторического развития.

В гольцовом поясе разрушение каменных глыб, накопление мелкозема и постепенное выравнивание поверхности сопровождается зарастанием каменных россыпей. Зарастание россыпей, одевающих склоны гор, начинается обычно в их нижней части и постепенно продвигается вверх. Участки более развитой почвы образуются вначале пятнами или лентами, затем они расширяются и смыкаются друг с другом. Если россыпи занимают горизонтальную поверхность (плоские вершины гор, седловины), то зарастание может происходить или сначала с краев, или пятнами и полосами по всей их площади. Затем эти пятна и полосы сливаются друг с другом и образуют сплошной почвенно-растительный покров. Процессы почвообразования и формирования сомкнутого растительного покрова на зарастающих каменных россыпях тесно переплетаются и взаимно благоприятствуют один другому.

Вначале на месте каменных россыпей образуются каменистые горные тундры, затем—лишайниковые, пятнистые, кустарниково-моховые и травяно-моховые. Эти горные тундры в указанной здесь последовательности образуют естественный ряд, отражающий изменение и развитие растительного покрова по мере обогащения субстрата мелкоземистыми почвенными частицами.

Каменистые тундры. Каменистые горные тундры связаны с крупноглыбовыми или щебнистыми субстратами в верхней части гольцового пояса, где почва проходит еще ранние стадии своего формирования. Значительная часть поверхности здесь совершенно оголена: Мелкозем накапливается лишь небольшими участками в различных углублениях, трещинах скал и т. п. Травяно-кустарничковый покров селится только на участках накопления мелкозема и поэтому разорван, прерывается выходами каменных глыб и щебня. Мхи и лишайники встречаются как на мелкоземистых, так и на оголенных щебнистых участках. Особенно характерен для оголенных каменных глыб мох ракомитриум шерстистый, при наличии подходящих условий разрастающийся на камнях очень обильно.

Различия между ассоциациями каменистых тундр вытекают прежде всего из степени накопления мелкозема. Процессы выветривания, разрушения горных пород постепенно приводят к все большему и большему накоплению мелкозема, образованию более развитой горно-тундровой почвы. Это сопровождается более интенсивным развитием растительности, сменой ассоциаций. Описанные нами ассоциации каменистых тундр характеризуют различные этапы этого процесса. Каменистая ракомитриевая тундра, каменистая дриадовая тундра и каменистая дриа-

дово-шикшевая тундра образуют генетический ряд, отражающий изменение растительности по мере накопления мелкозема.

Лишайниковые тундры. Характерной чертой лишайниковых горных тундр является наличие хорошо выраженного напочвенного покрова из кустистых лишайников. В исследованной части Урала распространение лишайниковых тундр очень незначительно. Они представлены одной ассоциацией — арктоусово-лишайниковой тундрой.

Пятнистые тундры. Пятнистые тундры имеют хорошо развитый травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы, но местами растительная дернина разорвана оголенными глинисто-щебнистыми пятнами различных размеров. Занимают они плоские поверхности нагорных плато, седловин, перевалов и террас. С наиболее высоко расположенными седловинами и плоскими вершинами гор Северного Урала (Ойкс-Чакур, Ялпинг-Ньёр, Ишерим и др.) связана пятнистая осоково-ракомитриевая тундра. На Среднем Урале (Денежкин Камень) ее замещает пятнистая дриадово-ракомитриевая тундра. В нижней части гольцового пояса Северного и Среднего Урала, ближе к границе леса, распространена на плоских поверхностях пятнистая голубично-водяниковая тундра. На Южном Урале (плоская вершина Большого Иремеля) встречается пятнистая осоково-ритидиевая тундра.

Образование глинисто-щебнистых пятен в описанных нами пятнистых тундрах на Урале, несомненно, связано с разрывом растительной дернины полужидким пльвунном, который залегает на каменистом субстрате. В момент замерзания верхнего горизонта почвы пльвун, испытывая давление с двух сторон, прорывает растительную дернину. Образовавшиеся оголенные участки в дальнейшем подвергаются размыву дождевыми и тальными водами. Затем они расширяются и соединяются канальцами, по которым стекает избыток разжиженной глины. Дальнейший размыв оголенных пятен приводит к тому, что мелкие глинистые частицы постепенно уносятся водой вглубь, а глинистая поверхность пятна все более понижается, причем наружная кромка дернины размывается в ширину. Так в горной тундре образуются округлые ямы (котлы) с каменистым дном. Трещины под камнями служат первоначальными путями смыва мелкозема с поверхности пятен в глубину россыпи. Вымытый мелкоземистый материал выносятся ключевыми водами в ручьи, вытекающие из-под россыпей.

Таким образом, пятнообразование в горных тундрах Урала (по крайней мере на изученной нами территории) наиболее правильно объясняет гипотеза В. Н. Сукачева, первоначально предложенная для равнинных арктических тундр, а затем развитая и дополненная применительно к природным условиям гольцовых вершин Урала. Принимая ряд положений Л. Н. Тюлиной, мы не считаем необходимым привлекать для объяснения причин пятнообразования в горных тундрах Урала гипотетический фактор «вечной» мерзлоты, которую в высокогорьях внеполярного Урала никто не наблюдал. Мелкоземистый почвенный слой на гольцах Урала подстилается каменными глыбами и щебнем, поэтому при замерзании поверхностного слоя почвы вполне возможно изливание пльвуна на поверхность.

Наиболее отчетливо поздние стадии пятнообразования (возникновение котлов с каменистым дном) прослеживаются на Южном Урале (в особенности на горе Иремель). Процесс пятнообразования в горных тундрах зашел здесь дальше, что, вероятно, связано с тем, что гольцы Южного Урала раньше освободились от оледенения.

По нашим наблюдениям, пятнообразование в горных тундрах Се-

верного Урала значительно усиливается в результате неумеренного выпаса оленей, повреждающих копытами растительную дернину.

Кустарниково-моховые тундры. Кустарниково-моховые тундры имеют хорошо выраженный кустарниковый ярус, в связи с чем располагающийся ниже его травяно-кустарниковый ярус обычно несколько подавлен. В напочвенном покрове преобладают зеленые мхи, покрывающие значительную часть поверхности почвы. Единственным представителем кустарниково-моховых тундр в высокогорной области Урала является моховой ерник (с господством карликовой березки).

Травяно-моховые тундры. Травяно-моховые тундры характеризуются наличием хорошо выраженного травянистого яруса, представленного в основном психрофильными, свойственными тундрам растениями (копеечник арктический, ситник трехраздельный, ястребинка альпийская, овсяница Крылова, некоторые осоки, пушицы и т. п.). В этих тундрах имеется более или менее сильно развитый моховой покров, одевающий значительную часть поверхности почвы. Некоторые ассоциации травяно-моховых тундр характеризуются заболоченностью почвы. В высокогорных районах Северного Урала роль травянистых растений в сложении растительного покрова горных тундр (в ущерб кустарничкам, мхам и лишайникам), нередко возрастает в результате длительного выпаса оленей, что в некоторых случаях благоприятствует формированию травяно-моховых тундр. На гольцах Южного Урала, где оленеводство не развито и горные тундры до последнего времени не использовались в качестве пастбищ, все же наблюдается повышенное участие, по сравнению с северными районами, травянистых растений в растительном покрове горных тундр. Так, значительная часть установленных нами ассоциаций горных тундр Яман-Тау и Иремеля относятся именно к группе травяно-моховых тундр. Обилие травянистых растений в горных тундрах Яман-Тау и Иремеля является следствием меньшей жесткости климата в высокогорных поясах Южного Урала сравнительно с северными районами. Следовательно, климатические условия гольцового (и подгольцового) пояса Южного Урала более благоприятны для травянистых растений, которые здесь могут успешно конкурировать с обычными эдификаторами тундровых фитоценозов—кустарничками, мхами и лишайниками.

Таким образом, горные тундры Южного Урала имеют специфический более южный оттенок и территориально представляют собой как бы переходное звено к высокогорной растительности южных районов нашей страны (Кавказ, некоторые горы Средней Азии), где травянистый элемент развит еще более сильно, а настоящие горные тундры отсутствуют.

Эта группа ассоциаций в гольцовом поясе Урала представлена дриадово-копеечниковой (с господством дриады и арктического копеечника), осоково-пушицевой, овсяницево-моховой, ситниково-моховой и травяно-политриховой тундрами.

ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СХЕМА АССОЦИАЦИЙ ГОРНЫХ ТУНДР

При ознакомлении с горными тундрами Урала нетрудно заметить связь их ассоциаций с определенными условиями среды и прежде всего—с механическим составом почвы и мощностью снегового покрова. В свою очередь оба названных фактора тесно связаны с рельефом местности.

Развитие рельефа в гольцовом поясе сводится в основном к постепенному разрушению, в силу выветривания, каменных россыпей и останцев, общему выравниванию поверхности, образованию ступенчатых форм

Таблица 1

Эколого-фитоценотическая схема ассоциаций горных тундр Урала

Механический состав почвы и рельеф	Накопление мелкозема и одновременно возрастание влажности почвы					Плоские поверхности нагорных террас и седловин и слабо покатые склоны с более выраженным мелкоземистым слоем почвы
	Скальные останцы, активные или молодые каменные россыпи	Закрепившиеся крупноглыбовые каменные россыпи на крутых склонах	Крупнощелепистые склоны и водораздельные гребни	Вершины эрозионных гривок и уступов нагорных террас с мелкощебнистыми почвами	Плоские поверхности седловин, нагорных террас и плато с маломощным мелкоземистым слоем почвы	
Мощность снегового покрова	Растительность скалистых останцев и активных каменных россыпей	Каменная драконицево-ракомитрицевая тундра	Каменная драконицево-ракомитрицевая тундра	Арктоусово-лишайниковая тундра	Пятнистая драконицево-ракомитрицевая, пятнистая осоково-ракомитрицевая, пятнистая осоково-ритидиево-ракомитрицевая тундра	Травяно-моховая тундра с господством драиды и арктического копеенника, овсяницево-моховая тундра
Снеговой покров маломощный, почти нацело выдуваемый ветром, за исключением расщелин между каменными глыбами и небольших понижений						
Снеговой покров средней мощности			Каменная драконицево-ракомитрицевая тундра	Ситниково-моховая тундра	Пятнистая голубично-шикшевая тундра	Травяно-политрицевая тундра, осоково-пушицевая тундра
Снеговой покров мощный						Моховой ерник с карликовой березкой

Увеличение мощности снегового покрова

рельефа (нагорные террасы), постепенному накоплению на горизонтальных поверхностях мелкоземистых почвенных частиц. Мелкоземистые частицы смыываются с верхней части безлесных склонов гольцов в среднюю и нижнюю части, отлагаясь на плоских поверхностях седловин, нагорных террас и на пологих и покатых склонах. Возрастание мощности мелкоземистого слоя сопровождается увеличением влажности почвы, что иногда приводит к заболачиванию.

Снег на гольцах перераспределяется ветром, причем мощность снеговой толщи на том или ином участке зависит от рельефа местности. Наибольшей толщины снеговой покров достигает в подгольцовом поясе. В пределах же гольцового пояса относительно мощный снеговой покров наблюдается на защищенных от ветров склонах и на некоторых низко расположенных нагорных террасах. На участках с мощным снеговым покровом отмечается повышенное увлажнение почвы и сокращенность вегетационного периода, так как таяние снега здесь задерживается по сравнению с соседними участками, имеющими снеговой покров меньшей мощности.

Зависимость горно-тундровой растительности от экологических особенностей местообитаний (и главных факторов, их определяющих—рельефа, почвы и мощности снегового покрова) наглядно иллюстрируется приводимой здесь эколого-фитоценотической схемой горных тундр Урала (см. табл. 1).

Эта схема не только ясно определяет связь отдельных ассоциаций горных тундр с определенными условиями среды, но и отражает динамику изменения горно-тундровой растительности в связи с процессом гольцового выравнивания рельефа и постепенным формированием на месте грубой каменной россыпи более развитой мелкоземистой почвы.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГОРНЫХ ТУНДР УРАЛА

Горные тундры северной части Уральского хребта имеют большое значение для народного хозяйства, так как они являются ценнейшими летними пастбищами для северного оленя.

На Урале оленеводство развито в Ханты-Мансийском национальном округе, Коми АССР и в северных районах Свердловской и Молотовской областей. Из равнинных районов Зауралья и Приуралья оленей пригоняют на лето в высокогорную часть Северного и Среднего Урала.

В пределах изученной автором территории выпас оленей летом производится в горных тундрах Хус-Ойки, Ойкс-Чакура, Ялпинг-Ньёра Ишерима, Чистоба, Мартая, Чувала, Хоза-Тумпа, Кваркуша и др. До 1946 года в качестве оленьих пастбищ использовались также горные тундры Денежкина Камня, но после организации здесь государственного заповедника выпас оленей на этой вершине прекращен.

Отсутствие одомашненных и диких оленей в более южных районах Урала, к югу от Кваркуша и Тылайско-Конжаковско-Серебрянского массива, было бы неверно объяснять недостатком кормов или неблагоприятным режимом климата. Фактически в высокогорной части Среднего Урала для обитания оленей имеются все условия. Больше того, в сравнительно недавнем прошлом олени заходили по Уральскому хребту далеко на юг, вплоть до Ильменских гор.

Оттеснение диких оленей к северу явилось следствием вырубок лесов, лесных пожаров и неумеренной охоты. Фактические данные о более широком распространении оленей в прошлом на Урале представляют значительный интерес, так как ими подтверждается возможность продвижения оленеводства на юг по Уральскому хребту. Не приходится сомневаться, например, в возможности создания оленеводческого хозяйства

в районе Тылайско-Конжаковско-Серебрянского горного массива, где имеются большие запасы кормов, а дикие олени сохранились и поныне.

Перспективы широкого развития оленеводства на Северном Урале определяются прежде всего прекрасной приспособленностью оленя к условиям жизни в горной тайге. Олень круглый год питается подножным кормом, в любое время и везде находя себе пищу. Зимой он поедает наросты лишайники, добываемые им из-под снега, а также древесные лишайники, свешивающиеся с ветвей и стволов. Все теплое время года, с весны и до глубокой осени, олень проводит в гольцовом и подгольцовом поясах, где питается сочными зелеными травами, листвой кустарников и отчасти лишайниками.

На севере Урала нет ни одного одомашненного животного, которое могло бы соперничать с оленем по скорости бега и выносливости.

Зимой олени стада содержатся в тайге на восточном и западном склонах Уральского хребта. Весной после линьки олени становятся очень чувствительными к укусам кровососущих насекомых—комаров, слепней, мошек. Единственным местом, где летом нет «гноса», являются открытые для ветров высокие горные вершины, выступающие над верхним пределом леса. Здесь, в гольцовом (горно-тундровом) поясе, сосредоточены прекрасные летние пастбища, изобилующие сочными зелеными травами и кустарниками. Поэтому с ранней весны олени стада уносятся в наиболее повышенную часть хребта с гольцовыми вершинами.

В жаркие летние дни олени держатся на луговинках вблизи снежников в ущельях и на тенистых склонах горных вершин. В прохладные пасмурные дни они пасутся в горных тундрах на склонах, террасах, седловинах и нередко спускаются вниз в подгольцовый и даже в горно-таежный пояс. На летних пастбищах, богатых кормами, олени сильно прибавляют в весе, жиреют и, таким образом, подготавливаются к перенесению зимы, в течение которой они питаются бедной и однообразной пищей, в основном состоящей из лишайников. Стада оленей остаются на высокогорьях до осени.

Запас зеленых кормов в основных типах тундр Северного и Среднего Урала, имеющих наибольшее значение в качестве летних оленьих пастбищ, показан в таблице 2.

Таблица 2

Наименование ассоциаций горных тундр	Средний запас зеленых кормов в воздушно-сухом состоянии в центнерах на 1 га
Моховой ерник (с карликовой березкой)	165
Травяно-моховая тундра с господством дриады и арктического копеечника	13
Арктоусово-лишайниковая тундра	3,5
Пятнистая голубично-шикшевая тундра	2
Пятнистая осоково-ракомитриевая тундра	1,5

На Северном Урале и в северной части Среднего Урала в качестве оленьих пастбищ используются также долинные лужайки около снеговых ручейков и вторичные психрофильные горно-тундровые луга. Долинные лужайки около снеговых ручейков являются излюбленными пастби-

щами для оленей. Запас зеленых кормов на таких лужайках колеблется от 3 до 8 центнеров на 1 га. Производительность вторичных психрофильных горно-тундровых лугов, возникающих на месте горных тундр в результате длительного выпаса оленей, равна 2—5 центнерам зеленых кормов с 1 га. Эти луга занимают большие площади, а травостой их состоит в основном из высокопитательных трав. Они представляют ценность как пастбища не только для оленей, но и для лошадей. В районе гор Хус-Ойка, Ойкс-Чакур, Ишерим и Чистоп имеется несколько десятков тысяч гектаров вторичных психрофильных лугов, пригодных под пастбища. На горах Оше-Ньёр, Лопьинский Камень и Армия площадь их достигает 7—8 тыс. га, а на Кваркуше—10 тыс. га.

В свете задач промышленного и сельскохозяйственного освоения северных районов Урала становится особенно актуальным вопрос о развитии оленеводства, которое должно базироваться на детальном учете и полном использовании местных кормовых ресурсов. В районе изученных автором гор Северного Урала запасы кормов на летних и зимних пастбищах настолько велики, что обеспечивают возможность одновременного содержания, при правильном пастбищеобороте, большого количества оленей.

Освоение горных тундр Урала, еще остающихся в значительной степени неиспользуемым резервом или малоиспользуемым резервом пастбищных угодий, будет содействовать осуществлению программы крутого подъема сельского хозяйства в нашей стране.

Кафедра ботаники
Уральского лесотехнического
института

С. В. ГУДОШНИКОВ

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВ БИЧУРСКОГО РАЙОНА БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

Настоящая статья написана на основании материалов, собранных во время экспедиции 1952 г., организованной Министерством с/х Б.-М. АССР и Вост.-Сиб. филиалом АН СССР по обследованию кормовых угодий ряда колхозов республики.

Автором работа проводилась в колхозах Бичурского аймака Бурят-Монгольской АССР.

О лугах Восточной Сибири в литературе имеются весьма скудные и отрывочные сведения. В частности о лугах Бурят-Монголии известно, также очень мало. С этой точки зрения приведенные данные, в некоторой степени помогут делу инвентаризации сенокосных угодий СССР.

Известно также, что при изучении кормовой базы для животноводства большое значение имеет знание как геоботанических особенностей травостоя пастбищ и сенокосов, так и их производственная характеристика.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Бичурский район Б.-М. АССР расположен в долине р. Хилок в его нижней трети. С востока к нему примыкает Читинская область, с юга, севера и запада три района Б.-М. АССР. Река Хилок течет с востока на запад между двумя хребтами — водоразделами: Заганским с севера и Малаханским с юга. Эти хребты сравнительно невысоки и сплошь облесены. Облесенные склоны хребтов сначала падают довольно круто, а затем, становясь степными, постепенно снижаются по направлению к р. Хилок.

Эти склоны местами расчленены на холмы, местами более или менее выравнены. Кроме того они прорезаны долинами притоков Хилка, среди которых наиболее крупные: справа — Шибертуй, Гутай, Алтачей; слева — Буй-Куналей, Бичура, Ара-Киреть. Долины этих притоков в низовьях расширяются, сливаясь с долиной Хилка, образуя в общем безлесную часть долины шириною местами до 20 км.

На западе района р. Хилок резко поворачивает на север, прорезая отроги Заганского хребта. Здесь лес подходит вплотную к реке.

Район сложен в основном изверженными и метаморфическими породами. Осадочные породы развиты лишь в депрессиях и представлены конгломератами, песчаниками и сланцами.

Климат района, так же, как и всей южной части Б.-М. АССР (степной зоны) — резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким летом.

Большая часть осадков в виде дождя выпадает во второй половине июля — августе месяце. Незначительный снеговой покров, появляющийся главным образом в феврале — марте быстро уничтожается господствующими северными и северо-восточными ветрами, силою до 5,4 м/сек. Особенности климата оказывают большое влияние на разность температур на поверхности почвы и на различных глубинах.

Большая амплитуда колебаний температур почв в ночное и дневное время (гл. обр. летом) пагубно действует на развитие с./х. культур. Также неблагоприятно отражается на растениях низкий процент влажности воздуха весной и в первой половине лета (3,0—4,5%), вызывая усиленное испарение воды.

Почвенный покров района характеризуется следующими чертами. Наиболее распространенным типом для степной части долины Хилка будут являться каштановые почвы. Они залегают преимущественно на пологих склонах, обращенных к долинам рек, к выравненным степным пространствам. Встречаются такие разновидности как темно-каштановые, каштановые недоразвитые, лугово-каштановые и некоторые другие. По механическому составу наблюдается постепенный переход от среднесуглинистых в восточной части района до супесчаных и остепненных песков — в западной. Лугово-каштановые почвы встречаются главным образом в пойме р. Хилка. Распространены широко недоразвитые каштановые почвы, представленные иногда выходами коренных пород на дневную поверхность. Высок процент щебнистости и дресвянистости некоторых разновидностей каштановых почв.

Территория, занятая под лесом, характеризуется серыми лесными почвами (слабоподзолистыми), нередко слабо задернованными. У границы леса местами наблюдаются бурые почвы (переходные от лесных подзолистых к каштановым). В западной части района встречаются борные пески.

В депрессиях степной части долины Хилка в комплексе с каштановыми почвами небольшими участками встречаются солонцы.

Поймы Хилка и его притоков заняты пестрым комплексом, включающим в себя целый ряд типов и разновидностей от лугово-каштановых и до торфяно-перегнойно-глеевых. Но о них подробнее ниже.

Около $\frac{2}{3}$ территории района занято лесами. Для более высоких уровней водоразделов (хребты Заганский и Малаханский), а также для восточных частей района более типичны лиственничные леса (ягодные и травяные), хотя сосна и встречается почти везде.

В западной части преобладают сосновые леса, иногда на боровых песках.

Кустарниковый ярус представлен такими растениями как: *Rosa acicularis*, *Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpa*. Недалеко от села Окино-Ключи, отмечена оригинальная ассоциация соснового леса, в подлеске которого преобладают низкорослый *Ulmus rumila* и *Malus Pallasiana*. Из травянистых растений характерны: *Calamagrostis epigeios*, *Carex macroura*, *Pulsatilla patens*, *Iris ruthenica*, *Lathyrus humilis*, *Fragaria orientalis*, *Trifolium lupinaster*, *Vicia unijuga*. Из ягодников *Vaccinium vitis-idaea*.

На месте гарей и вырубок — березняки и осинники.

В пойме р. Хилка, особенно по островам, заросли кустарников: *Malus Pallasiana*, *Padus racemosa*, *Salix Smelini*, *S. microstachya* и др.

Степные формации, начинаясь на границе леса (и нередко заходя далеко в его пределы), продолжают по склонам водоразделов до пойм рек.

Преобладают мятликово-змеесковские степи (*Poa botryoides* + *Diplachne squarrosa*), в меньшей степени типчаковые (*Festuca lenensis*) и ковыльные степи (*Stipa decipiens*). Довольно большие площади занимают дигрессионные степи: полынные (*Artemisia frigida*), лапчатковые (*Potentilla acaulis*) и отчасти чабрецовые (*Thymus serpyllum*). Значительны также участки осочковых выгонов (*Carex duriuscula*) у населенных пунктов и в местах постоянного выпаса.

В восточной части района встречаются луговые кустарниковые степи (*Dasiphora fruticosa* + *Agrostis Trinii*). На границе с лесом — участки пижмовых степей (*Tanacetum sibiricum*).

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЙОНА

Как известно, луговые фитоценозы сложены главным образом мезофитами. Климатические особенности района обуславливают нормальное существование мезофитов под пологом леса и в поймах рек. В последнем случае необходимым является достаточное водоснабжение или за счет грунтовых вод, или за счет паводков. Между тем водный режим рек района, в том числе и р. Хилок мало способствует этому. Как правило весенний подъем воды в реках невелик и непродолжителен. Июльские и августовские дожди, вызывающие бурные, хотя и кратковременные паводки, существенной роли не играют, так как к этому времени луговые растения уже вступают в фазу цветения и колошения. Таким образом, поемный режим далеко неблагоприятен для развития обширных участков заливных лугов, являющихся, как известно, лучшими сенокосами. Все это приводит к тому, что большие участки пойм, в особенности р. Хилок, бывают заняты степной растительностью.

Такое положение вызвало необходимость создания поливных, орошаемых лугов, площади которых значительно превышают площади естественных.

В настоящей статье для удобства обзора те и другие рассматриваются вместе.

Всего можно выделить на территории района 4 класса формаций: остепненные, настоящие, болотистые и торфянистые луга. Последние большой роли не играют и встречаются незначительными участками.

Остепненные луга

Приурочены к каштановым, лугово-каштановым почвам различного механического состава. Особенно значительные участки остепненных лугов встречаются по долине р. Хилок. В долинах притоков располагаются узкими полосами обычно ниже самой из высоких канав, либо на повышениях поймы.

Различают три группы формаций:

1. Корневищно-злаковые остепненные луга. Эдификаторами являются корневищные злаки: *Agropyrum repens*, *Bromus inermis* и *Aneurolepidium pseudoagropyrum*.

Формации пырея и костра носят более или менее одинаковый характер, поэтому достаточно привести описание хотя бы кострового луга.

Злаки составляют около 50% травостоя и представлены как луговыми, так и степными формами. Чаще всего это, кроме костра, *Agropyrum repens* s.p., *Poa angustifolia* s.p., и *P. botryoides* s.p.. Из бобовых основное значение имеет *Medicago falcata*, рассеянно: *Melilotus suaveolens*. *Vicia cracca*, *Astragalus adsurgens*. Смесь лугово-степного разнотравья содержит такие виды, как *Artemisia commutata*, *Vupleurum scorzonerifolium*, *Taraxacum officinalis*, *Sanguisorba officinalis* и некоторые другие. Проективное покрытие 85%, высота основной массы травостоя в среднем около 50 см.

Несколько другой характер носят вострецовые остепненные луга, встречающиеся чаще всего в пойме Хилка. Так наряду со злаками (*Agropyrum repens*, *Bromus inermis*) довольно значительное участие в их травостое принимает *Carex duriuscula*. Бобовые хотя и не столь обильны, но разнообразны: кроме перечисленных видов можно встретить *Trifolium repens*, *T. lupinaster*.

Для разнотравья характерны *Artemisia laciniata*, *A. scoparia*, *Gali-*

um, verum, *Crepis versicolor*, *Papaver nudicaule*, *Sanguisorba officinalis* и *Allium odorum*.

Проективное покрытие до 60%. Высота основной массы травостоя 30 см.

II. Рыхло-кустово-злаковые остепненные луга включают формации полевицы Триниуса и мятлика узколистного.

Полевицевые остепненные луга. В злаковом травостое, кроме *Agrostis Trinii*, рассеянно и одиночно: *Bromus inermis*, *Poa angustifolia*, *Hordeum brevisubulatum*, *Clinelymus dahuricus*, *Poa botryoides* реже *Koeleria gracilis*. Из бобовых преобладает то *Medicago falcata*, то *Trifolium repens*. Разнотравье из луговых и степных видов: *Sanguisorba officinalis*, *cop.-sp.*, *Galium verum s.p.*, *Artemisia laciniata s.p.*, *Achillea asiatica s.p.*, *Potentilla bifurca s.p.*, *Dianthus versicolor s.p.* — сол, *Papaver nudicaule sol*, иногда *Carum carvi s.p.* Проективное покрытие до 80%. Высота основной массы травостоя 35 см.

Менее распространены мятликовые остепненные луга (*Poa angustifolia*). Они бедны в отношении видового состава, но по обилию люцерны иногда превосходят предыдущие.

Галофитный вариант этой группы связан с солончаками и лугово-солончаковыми почвами. Сюда относится главным образом ассоциация чиево-бескильничевая (*Atropis tenuiflora*—*Lasiagrostis splendens*). Кроме этих злаков здесь присутствуют *Aneurolepidium pseudoagropyrum* и в небольшом количестве *Poa botryoides*, *Stipa decipiens*, *Hordeum brevisubulatum*, нередко *Carex duriuscula*. Из бобовых встречаются рассеянно *Astragalus adsurgens*, *Thermopsis lanceolata* и *Oxytropis glabra*. Для разнотравья особенно типичны *Artemisia anethifolia*, *A. commutata*, *Halerpestes ruthenica*, *Sueda corniculata*, *Polygonum scabrum*, *Aster biennis*. Проективное покрытие до 70%. Высота основной массы травостоя до 30 см. Высота генеративных побегов *Lasiagrostis splendens* до 2 м.

III. Кустово-бобовые остепненные луга. Встречаются редко и небольшими участками. По составу сходны с описанными выше полевицевыми, но место полевицы занимает *Medicago falcata*.

Настоящие луга

Эти луга располагаются в поймах рек либо на орошаемых массивах в условиях оптимального водоснабжения. Поскольку такие условия создаются довольно редко, участки настоящих лугов бывают обычно незначительными по площади. Почвы под настоящими лугами лугово-аллювиальные, лугово-солончаковатые. Последние заняты обычно галофитными вариантами. Исходя из экологических особенностей вегетативного размножения эдификаторов (мезофитных злаков) можно выделить три группы формаций.

I. Корневищно-злаковые настоящие луга. Чаше других встречаются ассоциации люцерново-костровая, люцерново-пырейная, кровохлебно-пырейная, пырейно-костровая.

Эдификаторами являются *Bromus inermis* и *Agropyrum repens*. Рассеянно и одиночно: *Poa angustifolia*, *Agrostis mongolica*, *A. Trinii*, *Alopecurus brachystachyus*, *Hordeum brevisubulatum*. Единично встречаются *Carex enervis*, *C. Karoi*, *Juncus Vvedenskyi*. Из бобовых основное значение имеют *Medicago falcata* и *Trifolium repens*. Разнотравье содержит почти исключительно луговые виды, за исключением нескольких случайных степняков. Особенно характерны: *Sanguisorba officinalis*, *Achillea asiatica*, *Taraxacum officinalis*, *Allium odorum*, *Carum carvi* и не-

которые другие. Проективное покрытие до 90%. Высота основной массы травостоя — 50—60 см. Моховой покров выражен незначительно.

2. Рыхло-кустово-злаковые настоящие луга. Эдификаторами являются *Hordeum brevisubulatum*, *Agrostis mongholica* и *Poa angustifolia*.

Из этой группы наибольшее значение имеют ячменные и полевицевые луга.

Ячменные луга имеют характерный коричневый аспект, зависящий от окраски колосьев *Hordeum brevisubulatum*. Эти луга являются галофитными. Почвы от лугово-каштановых до лугово-аллювиальных, всегда солончаковатые. Характер увлажнения—грунтовой, иногда полив. Ячменные луга в экологическом ряду, также как и поливицевые, граничат обычно с болотистыми и у них можно отметить тенденцию к заболачиванию.

Кроме ячменя, составляющего основу злакового травостоя, всегда присутствуют единично *Bromus inermis*, *Poa angustifolia*, *Agrostis mongholica* и некоторые другие луговые злаки.

Характерным моментом является наличие осок: *Carex enervis* и *C. Karoi*, достигающих иногда отметки сор., но обычно присутствующих рассеянно.

Люцерна в ячменных лугах встречается редко и в обилии не более как ср. Обычны бобовые: *Trifolium repens* (от сол. до сор₂), *Vicia cracca sol* — ср. и *Lathyrus palustris sol*. — ср.

Разнотравье представлено следующими характерными видами: *Ranunculus borealis*, *Potentilla anserina*, *Sanguisorba officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Carum carvi*, *Polygonum sibiricum*, *Plantago major*. По обилию особенно выделяются первые пять видов. Аспективное значение имеют иногда тмин и кровохлебка. Хорошо выражено 3 яруса: в первом верховые злаки и крупное разнотравье, во втором низовые злаки, осоки и некоторые виды разнотравья, в третьем клевер ползучий и прикорневые листья одуванчика, лютика и др. Проективное покрытие до 90%. Высота основной массы травостоя 35—40 см.

Полевицевые луга незначительно отличаются от ячменных. Здесь те же злаки, но по обилию первое место занимает *Agrostis mongholica* (или *Agrostis alba*), тогда как ячмень встречается единично. Довольно обильна *Carex enervis*, единично *C. Karoi* и *Juncus Vvedenskyi*.

Бобовые и разнотравье в основном те же, нередко еще *Equisetum palustre* ср. — сол. Моховой покров развит сравнительно хорошо (до 30—40% покрытия). Проективное покрытие травостоя до 90%, высота основной массы до 50 см.

Часто наблюдается осоково-полевицевая ассоциация с *Trifolium repens*.

В долинах некоторых рек (Алтачей, Хайцыгир и др.) отмечена люцерно-мятликовая ассоциация, где из разнотравья выделяются *Sanguisorba officinalis* и *Allium odorum*.

3. Коротко-корневищно-разнотравные настоящие луга.

Эта небольшая группа включает осоково-горечовые луга узких закустаренных долин левых притоков р. Хилок до выхода их из лесистых отрогов Бичурской гряды в безлесную часть долины Хилка. Эти луга характеризуются преобладанием высокого крупного разнотравья, которое составляет до 50% травостоя. Особенно обилён *Polygonum attenuatum*, также довольно много *Geranium pratense*, *Carum carvi*, *Achillea asiatica*. Рассеянно и одиночно *Heracleum dissectum*, *Valeriana officinalis*, *Veronica longifolia* и некоторые другие. До 20% травостоя составляет *Carex*

coarctophora. Рассеянно — *Bromus inermis*, *Agropyrum repens*, *Poa angustifolia*.

Проективное покрытие до 90—95%. Высота основной массы травостоя 60 см.

Болотистые луга

Этот класс формаций характеризуется наличием в травостое таких влаголюбивых видов как осоки и ситники. Приурочены болотистые луга к наиболее низким уровням пойм и к условиям постоянного избыточного водоснабжения, главным образом грунтовыми водами. Некоторые ассоциации болотистых лугов обязаны своим происхождением избыточному неправильному орошению, как это имеет место в колхозе «Коммунизм» Заганского с/с. По р. Хилок участки болотистых лугов встречаются обычно по старицам, по окраинам озер и камышовых и осоковых болот. Почвы под болотистыми лугами лугово-болотные, торфяно-перегнойно-глеевые, реже лугово-аллювиальные, более или менее солончакватые.

Отчетливо обособляются две группы формаций:

- 1) Корневищно-осоковые и корневищно-ситниковые болотистые луга.
- 2) Плотнo-дерновинные осоковые болотистые луга.

1. Корневищно-осоковые и корневищно-ситниковые болотистые луга

Здесь прежде всего нужно отметить осоковые луга с преобладанием в травостое *Carex energvis*. Эти галофитные луга являются наиболее распространенными и типичными для долин Хилка и его притоков.

Наряду с *Carex energvis*, являющейся в данном случае эдификатором, в травостое осоковых лугов встречаются *Carex coarctophora* sol. — sp., и *C. Karoi* sol. — sp., а также *Juncus Vvedenskyi*.

Из злаков чаще других присутствует *Agrostis mongholica* (иногда в обилии sp. — сор.), другие луговые злаки рассеянно и чаще одиночно.

Trifolium repens иногда довольно обилен, в других случаях его почти нет.

Вообще замечается, что клевер ползучий не обнаруживает постоянной приуроченности к той или другой ассоциации, встречаясь в самых разнообразных вариантах и в различном обилии.

Другие бобовые единичны: *Vicia cracca*, *Lathyrus palustris*. Разнотравье небогато видами, обычно это *Ranunculus borealis* sp., сор, *Potentilla anserina* sp., *Cirsium acaulis* var. *esculentum* sp., sol, *Parnassia palustris* sp., *Thalictrum simplex* sp., *Rumex thyrsiflorus* sol. sp., *Triglochin maritima* sp. менее характерны *Sanguisorba officinalis*, *Carum carvi*.

Хорошо выражен моховой покров. Проективное покрытие 75—80%. Высота основной массы травостоя до 20 см.

Своеобразную ассоциацию представляет осоковый луг с *Heimerocallis minor*, описанный по р. Ара-Киреть. В его травостое довольно много *Juncus Vvedenskyi* и *Equisetum palustre*.

Кое-где небольшими участками встречается водолюбово-осоковая ассоциация (*Carex energvis* + *Heleocharis mamillata*).

Ситниковые луга встречаются в тех же условиях. Некоторые ассоциации ситника существенно отличаются от осоковых. Они характерны для почв более засоленных. Состав их в общем определяется следующим списком: *Juncus Vvedenskyi* сор₃, *Carex energvis* sp., *Oxytropis glabra*

s.p., *Halerpestes ruthenica* s.p., *Cirsium acaulis* var. *esculentum* s.p., sol. *Triglochin maritima* s.p., *Plantago salsa* sol. и *Potentilla anserina* s.p.

Проективное покрытие до 80%. Высота основной массы травостоя 25—30 см. Нередок значительный моховой покров (до 80%).

В колхозе «Коммунизм» на поливных участках значительные площади занимают полевицево-ситниковые луга, а также луга состава *Atropis tenuiflora* + *Juncus compressus*, бедные другими видами. Эти участки появились, видимо, в результате чрезмерного полива. Наблюдается интенсивное засоление, приводящее к появлению голых пятен с выцветами солей.

2. Плотнo-дерновинно-осоковые болотистые луга.

Характеризуются участием плотно-дерновинных осок типа *Carex caespitosa* s. l., образующих крупные кочки. Приурочены к торфяно-болотно-глебовым, реже иловато-болотным почвам избыточного грунтового увлажнения.

Из злаков встречаются *Agrostis mongholica* s.p., *Poa pratensis* sol., s.p., *Alopecurus brachystachyus* sol. Часто в большом количестве присутствуют два вида пушицы *Eriophorum polystachyum* и *E. Hamissoni*. Нередки также *Carex tenervis* и *Juncus Vvedenskyi*. Бобовых очень мало (*Vicia cracca* sol., *Lathyrus palustris* sol.). Характерными видами из разнотравья будут: *Siun suave*, *Rumex thyrsoiflorus*, *R. Gmelini*, *Parnassia palustris*, *Primula sibirica*, *Caltha palustris* и *Equisetum palustre*.

Проективное покрытие до 80%. Средняя высота основной массы травостоя 40 см.

В некоторых ассоциациях довольно много *Ranunculus borealis*, *Potentilla anserina*, *Triglochin palustre*.

Отмечены две группы ассоциаций: злаково-осоковая и хвощево-осоковая. Моховой покров всегда хорошо выражен (до 70% покрытия).

Торфянистые луга

К этому классу формаций могут быть причислены ассоциации *Calamagrostis Langsdorfii*, встречающиеся по речным долинам рек в пределах леса. Обычно долины эти сильно закустарены такими видами, как *Spiraea salicifolia*, *Dasiphora fruticosa*, *Salix chlorostachya* и порослью *Betula platyphylla*. *Calamagrostis Langsdorfii* достигает 140 см высоты и составляет основную массу травостоя. Типичны *Filipendula palmata* и *Veronica longifolia*. Проективное покрытие до 100%. Участки лугов незначительны и практического значения не имеют.

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВ

Остепненные луга

Поскольку площадь сенокосов во многих колхозах недостаточна, остепненные луга выкашиваются, как правило, на сено, хотя их производительность невелика. Кормовые качества довольно высокие, особенно вострцовых и люцерновых лугов.

Наиболее продуктивные сенокосы — люцерново-мятликовые луга, дающие до 15 ц/га¹). Они содержат около 45% злаков, столько же люцерны и около 10% разнотравья.

Менее дают люцерново-полевицевые луга (*Medicago falcata* + *Agrostis Trinii*) — до 10 ц/га. Эти участки возможно использовать для сбора семян люцерны. При обеспечении достаточного полива можно поднять урожайность, по крайней мере, вдвое.

¹) Здесь и далее производительность лугов дана с учетом потерь при скашивании, уборке, транспортировке и скармливании скоту в ц/га сухой массы.

Галофитный вариант остепненных лугов (*Atropis tenuiflora* + *Lasiagrostis splendens*) дают в среднем 7 ц/га и используются чаще как выпасы.

Настоящие луга

Лучшими сенокосами здесь будут костровые луга (до 27 ц/га). Содержание злаков доходит иногда до 90%. Особенно высоко продуктивны люцерново-костровые луга — до 35 ц/га. Непоедаемого разнотравья почти нет. Также хорошими сенокосами являются пырейные луга.

Производительность ячменных лугов ниже — до 20 ц/га. Содержание злаков доходит до 70%, осоки составляют 12—15% (главным образом хорошо поедаемая *Carex energvis*). Количество бобовых и разнотравья невелико. Нельзя допускать излишнего полива этих лугов из-за опасности заболачивания.

Клевер ползучий, как впрочем и в других ассоциациях, при скашивании остается на лугу и имеет значение при пастьбе по отаве (не чрезмерной и строго регулируемой!).

Осоково-полевищевые луга могут дать 25 ц/га. Злаки 50—60%, хорошо поедаемые осоки (10—15%), бобовые 5%.

Необходимо следить за уровнем грунтовых вод и не допускать переувлажнения.

Болотистые луга

Наиболее производительные и качественные луга этого класса формаций — полевищцево-ситниковые (до 15 ц/га.). Сено довольно хорошего качества: злаки — 70% (по весу), ситник — 25%.

Разнотравно-осоковые луга (*Carex energvis* + разнотравье) менее продуктивны (10 ц/га и менее). Как уже выше отмечалось, осока безжилковая относится к мягким, хорошо поедаемым осокам.

В травостое этих лугов есть непоедаемые виды: *Potentilla anserina* и *Ranunculus borealis*. Но при скашивании большая часть их массы остается на лугу.

Состав травостоя определяется следующими цифрами: злаки — 10%, осоки и ситники — 60%, бобовые 5%, остальное разнотравье.

Ситниковые луга (*Juncus Vvedenskyi*) менее продуктивны — 8 ц/га и сено, получаемое с них, более низкого качества. Еще меньше дают водоллюбово-осоковые ассоциации.

Наконец, плотно-дерновинно-осоковые луга относятся к низкопродуктивным сенокосам, хотя могут дать до 15 ц/га. Это объясняется тем, что дернистые осоки (*Carex caespitosa* s. l.) относятся к грубым плохо поедаемым травам. Кроме того, в травостое плотно-дерновинно-осоковых лугов часто имеются значительные количества ядовитых видов: *Sium suave* и *Cicuta virosa*. К тому же скашивание лугов из-за кочковатого рельефа затруднительно.

Эти луга нуждаются уже в коренном улучшении.

Сибирский Ботанический сад
при Томском государственном университете
имени В. В. Куйбышева

А. В. КУМИНОВА

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ГОРНОГО АЛТАЯ КАК ЕСТЕСТВЕННАЯ КОРМОВАЯ БАЗА ЖИВОТНОВОДСТВА

Дальнейший подъем и резкое увеличение продуктивности животноводства — основной отрасли хозяйства Горно-Алтайской автономной области — требует создания прочной кормовой базы путем максимального использования имеющихся природных ресурсов, улучшения существующих угодий и создания искусственных лугов.

Комплексное исследование кормовой базы Горно-Алтайской автономной области, проведенное в течение 4-х лет коллективом лаборатории геоботаники Биологического института и Алтайской геоботанической экспедиции Западно-Сибирского филиала Академии наук СССР, позволило изучить закономерности размещения и развития растительного покрова, определить типологию естественных сенокосов и пастбищ, провести детальную инвентаризацию, анализ современного состояния угодий и разработать мероприятия по улучшению сенокосов и пастбищ в разрезе каждого колхоза.

В кормовой базе животноводства Горного Алтая ведущее значение имеют естественные кормовые угодия, дающие в среднем по области 87% всего запаса грубых кормов и полностью обеспечивающие пастбищное содержание скота, в связи с чем и правильная организация кормовой базы, наряду с усилением полевого кормодобывания, требует, в первую очередь, полного использования естественных сенокосов и пастбищ и повышения их производительности.

Чрезвычайно комплексный растительный покров, обусловленный горным рельефом, резким изменением климатических и почвенных условий в горной стране, расположенной на юге Сибири, дает ясно выраженные три основные пояса растительности: степной, лесолуговой и высокогорный (или альпийский) со сложным взаимодействием между собой растительных формаций, характерных для этих поясов.

Степи имеют преимущественно островной характер. Степная растительность развивается в широких речных долинах, межгорных котловинах и по склонам южной экспозиции, давая ряд формаций от полупустынь Чуйской котловины до луговых степей, переходящих к суходольным лугам. Основные формации степной растительности: каменистая степь, опустыненная, злаковая мелкоотравная, волоснецовая, чиевая, ковыльная, злаково-разнотравная луговая и кустарниковая луговая степь.

Широко распространена группа формаций каменистых степей, развивающихся по южным крутым склонам. Злаковую основу создают дерновины *Festuca pseudovina*, *Poa stepposa*, *Agropyrum geniculatum*, *A. cristatum*. Характерно присутствие кустарников, иногда дающих гу-

стые заросли. В северном и центральном Алтае из кустарников на каменистых степях обычны *Spiraea trilobata*, *Berberis sibirica*, *Caragana altaica*; в юго-восточной части Алтая по южным крутым склонам широко распространены *Oxytropis tragacanthoides*.

Опустыненные степи, развивающиеся на террасах р. Катунь и, главным образом, на равнинных участках в пределах Чуйской и Курайской степи, отличаются широким развитием ковыльков — *Stipa glareosa*, *St. orientalis* и ряда полыней — *Artemisia obtusiloba*, *Art. rupestris* и др. виды. По шлейфам гор, террасам и пологим склонам на маломощной каштановой почве распространены мелкотравные злаковые степи с компонентами: *Koeleria gracilis*, *Festuca valesiaca*, *Poa stepposa*, *Diplachne squarrosa*, *Carex duriuscula*, *C. supina*, *C. obtusata*, *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida*, а также ковыльные, где эдификатором выступает *Stipa capillata*.

Наиболее мезофильный вариант степей дают злаково-разнотравные луговые степи, в центральной части Алтая развивающиеся по широким долинам рек, а в северных участках переходящие на южные склоны. Почвы — чернозем или черноземовидные луговые. Характерные растения — *Geranium pratense*, *Iris ruthenica*, *Phleum phleoides*, *Roegneria Turczaninovi*.

Как отдельные формации этих степей нужно отметить кустарниковые луговые степи с хорошо выраженным кустарниковым ярусом из *Dasiphora fruticosa* и на отдельных участках *Sibiraea altaiensis*.

На площади 18,3 тыс. га степи используются как сенокосные угодья, 542,1 тыс. га — как пастбища и 147,6 тыс. га на территории области остаются неиспользуемыми в сельском хозяйстве. Это главным образом участки каменистых степей южных склонов, расположенные в глубине горных массивов и отдаленные от населенных мест труднопроходимой полосой горной тайги. Степные сенокосы дают общий запас сена 158,5 тыс. цент. или 7635,0 тыс. кормовых единиц, пастбища — 3620,0 тыс. цент. зеленого корма, что эквивалентно 89840,0 тыс. кормовых единиц.

Основные меры по повышению производительности травостоя степей должны состоять из улучшения водного режима (орошения) и увеличения питательных веществ в почве, главным образом за счет внесения органического удобрения.

Орошение степей на Алтае имеет древнюю историю. Старые разрушенные суваки имеются в долинах рек Катунь, Чуи и даже на плоскогорье Укок. В настоящее время орошение практикуется во многих колхозах, но проводится преимущественно примитивным методом. В результате орошения в Чуйской степи создаются осочковые луга (*Carex energvis*), дающие густой, хотя и невысокий травостой и хороший питательный корм.

Органическое удобрение степных участков приводит не только к повышению производительности травостоя, но и к замене малоценного разнотравья хорошими кормовыми злаками. Значительные участки разнотравных луговых и кустарниковых луговых степей пригодны для освоения под распахку и посев зерновых и кормовых культур.

Однако расположение многих степных участков по крутым каменистым склонам исключает возможность применения способов эффективного улучшения и здесь основным приемом сохранения и улучшения травостоя выступает правильная организация выпаса без перетравливания отдельных участков и с учетом наилучшего времени использования.

В лесолуговом поясе для кормовых целей используются как луговые, так и лесные формации растительности. Луга разделяются на три основ-

ные группы: суходольные, лесные и низинные, включающие ряд формаций.

Среди суходольных лугов, кроме формаций остепненных лугов, имеющих в своем составе еще значительное количество степных форм, значительно распространены, особенно в северной части области, овсянице-вые, тимофеечные и злаково-бобовые луга, в которых эдификатором выступают *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Trifolium pratense*.

Широко распространены лесные луга, а среди них формации ежовых, злаково-разнотравных и высокотравных лесных лугов. Хороший кормовой злак — ежа сборная — *Dactylis glomerata* широко распространена по лугам и лесам Горно-Алтайской автономной области. Наиболее обширные массивы ежовых лугов имеются в юго-западной части пологим склонам гор отрогов хребтов Катунского и Листвяги.

Злаково-разнотравные лесные луга имеют пестрый видовой состав без резкого преобладания каких-либо определенных видов, но с частой встречаемостью из злаков *Roegneria canina*, *Elymus dahuricus*, *Poa sibirica*, *Calamagrostis obtusata*, а из других семейств — *Trollius asiaticus*, *Carex lasiocarpa*, *Thalictrum minus* и др. В северных аймаках отмечается широкое развитие папоротника-орляка — *Pteridium aquilinum*.

Высокотравные лесные луга, занимающие таежные елани, гари и молодые вырубки, характеризуются чрезвычайно мощным развитием травостоя с ведущей ролью крупных видов — *Crepis sibirica*, *Aconitum excelsum*, *Delphinium elatum*, *Veratrum Lobelianum*, *Angelica silvestris*, *Hieracium dissectum* и др. крупных зонтичных. Злаки играют подчиненную роль, хотя такие виды как *Calamagrostis Langsdorffii*, *Alopecurus pratensis*, *Poa sibirica* весьма обычны.

Среди низинных лугов наиболее широко распространены формации щучковых, вейниковых, полевицевых и осоковых лугов, из которых первые характерны для речных долин и межгорных котловин центрального и западного Алтая, а остальные наиболее широко распространены на северо-востоке, в бассейне рек Иши, Бии и Лебеда.

Луга используются под сенокосы на площади 156,8 тыс. га и под пастбища — 66,5 тыс. га, давая 2711,0 тыс. цент. сена (154630,0 тыс. кормовых единиц) и 2243,7 тыс. цент. зеленого пастбищного корма (47186,0 тыс. кормовых единиц).

Широко практикующийся в колхозах Горного Алтая выпас скота по сенокосам, особенно в весенний и ранне-летний периоды, приводит к быстрому ухудшению лугов, угнетению развития хороших кормовых трав и разрастанию сорных растений. Как луговые сорняки в условиях Алтая выступает ряд растений, среди которых — *Сagum carvi* и *Ligularia glauca*, в массе развивающиеся на лугах, испорченных выпасом.

Правильное сенокосное использование лесных лугов содействует улучшению их видового состава и повышению кормовой ценности.

При регулярном выкашивании довольно быстро из травостоя выпадают высокотравные грубостебельные виды, такие как *Aconitum excelsum*, *Delphinium elatum* и ряд зонтичных. Плохо сенокосное использование переносит также папоротник-орляк.

Изучение ритма развития и динамики нарастания травяной массы за вегетационный период показывает возможность использования отдельных участков лесных и суходольных лугов для двухразового сенокосения, что довольно широко можно практиковать в северной предгорной части области и только на выборочных участках в центральном Алтае, где вегетационный период значительно короче.

На ряде участков суходольных лугов в связи с деградацией травостоя требуется подсев трав, на лесных — главным образом расчистка. Ни-

зинные луга нуждаются в комплексе мероприятий и в большинстве случаев в активный луговой фонд могут быть переведены только путем коренного улучшения.

Щучковые низинные луга, имеющие эдификатором малоценное растение—*Deschampsia caespitosa*, при коренном улучшении могут быть переведены в высокопродуктивные сенокосы. Опыты по посеву кормовых трав в Абае (1100 м над уровнем моря) на участке из-под щучкового луга дали следующие результаты по урожайности: тимофеевка луговая—56—85 ц/га, овсяница луговая—20—45 ц/га, лисохвост луговой—40 ц/га, костер безостый—30 ц/га, эспарцет сибирский—21 ц/га сухой массы.

Для посева могут использоваться семена дикорастущих кормовых трав. Экспедицией были выявлены естественные заросли кормовых растений и места сбора семян на конкретных участках, указанных в отчетах по каждому колхозу и отмеченных на прилагаемых картах.

Опыты И. А. Паламарчук в Шебалинском маралосовхозе по введению в культуру дикорастущих трав, как силосных растений дали также положительные результаты. Например, посев *Heracleum dissectum* в течение уже пяти лет дает устойчивые урожаи более 500 ц/га силосной массы.

Леса в Горном Алтае занимают наибольшую площадь. Слитными большими массивами они распространены в северо-восточной части области, где небольшие абсолютные высоты и влажный климат способствуют развитию леса по склонам всех румбов. В западной и центральной части Алтая относительная площадь лесов сокращается и они приурочены, главным образом, к северным склонам.

На юго-востоке области, в районе Чуйской котловины и окружающих ее горных хребтов, лесной пояс почти выпадает и степи непосредственно смыкаются с тундрами высокогорий.

Из лесных формаций в центральной и южном Алтае господствуют насаждения с ведущей ролью лиственницы — *Larix sibirica*, дающей на больших участках леса с подлеском из кустарников или парковые леса с редким древостоем и хорошо развитым травянистым покровом. В полосе предгорий, как вторичное явление, широко развиты березово-лиственничные леса, а по верхним склонам гор — кедрово-лиственничные. При подъеме в горы и продвижении к северо-востоку области, что в обоих случаях связано с увеличением увлажнения, повышается роль кедра — *Pinus sibirica*, возникают чистые кедровые леса или формируются формации пихтово-елово-кедровой и пихтово-кедровой тайги.

Пихта — *Abies sibirica*, выступает ведущей породой в лесах северо-восточной части области, где в окрестностях Телецкого озера, в бассейне рек Бии, Лебедя и их притоков громадные пространства покрыты черневой тайгой, в которой, наряду с пихтой, широко распространена осина — *Populus tremula* и несколько меньше — береза — *Betula pubescens*. Ведущую роль пихта снова приобретает в юго-западной части области на отрогах хребта Листвяги.

Ель — *Picea obovata* уступает по распространению другим породам, но проникает в глубину Алтайских гор, образуя сырые заболоченные леса, узкой полосой протягивающиеся вдоль русел рек.

Сосна — *Pinus silvestrus* ограничена в своем распространении, преимущественно, северным Алтаем, где по склонам и террасам рек Бии и Катуня дает чистые или смешанные с березой и лиственницей леса. Наиболее глубоко в горы сосна проникает по долине р. Чулышмана.

В качестве кормовых угодий леса используются очень широко, давая в таких аймаках, как Чойский, Турочакский, Майминский, Эликманар-

ский и Шебалинский основные площади пастбищ. Хорошее развитие травостоя в большинстве типов леса позволяет рекомендовать дальнейшее расширение их кормового использования.

Как сенокосы используются преимущественно парковые леса, дающие устойчивые урожаи трав даже в засушливые годы.

Всего лесные сенокосы занимают площадь 22,9 тыс. га с запасом сена 363,8 тыс. цент. Под выпас скота используется 234,0 тыс. га — запас зеленой массы 6550,0 тыс. цент. Леса, неиспользуемые как кормовые угодия, составляют 2942,0 тыс. га, в том числе пригодных для этой цели 730,0 тыс. га.

По горным хребтам выше границы леса располагается растительность высокогорий, представленная формациями субальпийских и альпийских лугов и горных тундр с территориальным преобладанием последних.

Высота границы леса изменяется в связи с расположением горных хребтов и повышается в направлении с севера на юг и с запада на восток. Чаще всего границу леса образует кедр, реже, на юго-востоке, лиственница и на юго-западе — пихта. Возникают своеобразные формации редколесья, комплексирующиеся с участками субальпийских лугов или высокогорных тундр.

На субальпийских лугах ведущее значение в травостое имеют такие виды, как *Leuzea carthamoides*, *Cirsium heterophyllum*, *Calamagrostis Langsdorffii*, *Poa sibirica*, *Geranium albidiflorum*, *Phlomis alpina*, *Alchimilla vulgaris*. Среди альпийских лугов наиболее часто встречаются ассоциации с преобладанием *Aquilegia glandulosa*, *Dracoscephalum grandiflorum*, *Trisetum altaicum*, *Phleum alpinum*.

На огромных пространствах, занятых высокогорными тундрами, выделяются формации мохово-лишайниковых, кустарниковых, щепнистых и луговых тундр.

Заросли субальпийских кустарников в основном составлены *Betula rotundifolia*, *Salix glauca* и *Salix Krylovii*.

Как сенокосы используются небольшие участки субальпийских лугов, но выпас скота производится на больших площадях как луговых, так и тундровых формаций.

В связи с удаленностью от населенных пунктов сенокосное использование высокогорных лугов весьма ограничено (1,7 тыс. га). Выпас скота производится на площади 119,3 тыс. га, что дает запас пастбищного корма 2095,0 тыс. цент. (55670,0 тыс. кормовых единиц). На площади 2846,0 тыс. га высокогорья не используются в хозяйстве. Резерв пастбищной площади составляет 220,0 тыс. га. Совершенно недостаточно высокогорные луга, являющиеся высокогорными летними нагульными пастбищами, используются в юго-западной части области по хребтам Катунскому, Коргону, Холзуну и Листвяге.

Изучение растительности и состояния кормовой базы в Горно-Алтайской автономной области показало, что, наряду с богатством кормовыми угодьями, хорошим качеством получаемого корма и, по ряду типов, высокой производительности травостоя, неполное и неправильное использование сенокосов и пастбищ ведет к их быстрому ухудшению и требуется проведение ряда мероприятий по улучшению и упорядочению ведения сенокосного и пастбищного хозяйства.

Анализ состояния кормовой базы по всем колхозам области говорит о далеко неординарном положении с обеспеченностью грубыми и пастбищными кормами имеющегося животноводства и дает возможность наметить план первоочередных мероприятий по правильной организации

кормовой базы, исходя из специфических особенностей каждого хозяйства.

Полное использование богатых природных возможностей Горного Алтая требует не только рационального использования и улучшения имеющихся кормовых угодий в совхозах и колхозах, но и вовлечения резервов кормовых площадей, что возможно при организации новых крупных животноводческих совхозов.

Ориентировочно подсчет эффективности предлагаемых экспедицией мероприятий по улучшению и расширению кормовых угодий указывает на большие перспективы в создании прочной устойчивой кормовой базы животноводства, возможность значительного роста поголовья и достижения в ближайшие годы высокой продуктивности животноводства — ведущей отрасли сельского хозяйства Горно-Алтайской автономной области.

Сектор геоботаники
Западно-Сибирского филиала
Академии наук СССР

Г. Г. ПАВЛОВА

ЕСТЕСТВЕННЫЕ СЕНОКОСЫ И ПАСТБИЩА УЛАГАНСКОГО АЙМАКА ГОРНО-АЛТАЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Улаганский аймак, в котором автором проводились геоботанические исследования естественных кормовых угодий, расположен в восточной части Горно-Алтайской автономной области. Сильно приподнятая горная страна, замкнутая высокими хребтами, характеризуется исключительно комплексными природными условиями: расчлененность рельефа, резкая континентальность и сухость климата, разнообразие почв—от южных типов в долинах, до тундровых — в высокогорьях, их скелетность и маломощность определяют и пестроту растительного покрова.

В долинах двух крупных рек: Чулышмана и Башкауса и их притоков расположены землепользования 9 колхозов аймака. Природные условия определяют животноводческое направление хозяйства колхозов при круглогодичном пастбищном содержании большей части поголовья. Пастбищные угодия составляют 74% всей площади сельскохозяйственных угодий, сенокосные—22% и пахотные—4%. Возможности развития полеводства ограничены, так как площади пахотопригодных земель малы. Основным источником кормов для животноводства в аймаке являются естественные сенокосы и пастбища. Травосеяние не развито.

Растительный покров аймака может быть разделен на 3 высотных пояса или зоны: степной, лесной и высокогорный с господством последних двух. Во всех поясах растительность используется как пастбища. Сенокосы расположены в пределах степного и лесного поясов. Большое хозяйственное значение как сенокосы имеет луговая растительность. Значительная часть лугов образовалась в результате орошения степей или расчистки лесов, и площади их невелики. Менее всего используются высокогорья, представленные в основном тундрами.

Основными типами сенокосов являются долинные и лесные луга, парковые (и редкие) леса и луговые степи.

Долинные и лесные луга (около 53% всех сенокосов) занимают наиболее пониженные выравненные участки долин рек и пологие склоны с достаточным увлажнением и развитым почвенным покровом. Они объединяют большую группу растительных ассоциаций, разнообразных по ботаническому составу и строению, что особенно характерно для долинных лугов, развивающихся в более пестрых условиях обитания.

В составе невысокого (от 25 до 45 см), но густого травостоя много ценных кормовых трав из семейств злаковых и бобовых и очень пестрая группа разнотравья. Производительность лугов колеблется от 10 до 20 ц/га (в среднем 14 ц/га) сена, содержащего 20—50% злаков, 3—6% бобовых и 50—70% разнотравья. Оптимальный срок для начала сенокосения с 1—7 июля.

Луговые степи (21%) развиты по открытым пологим восточным и западным склонам, логам и шлейфам гор с менее мощными, иногда щебнистыми почвами и в условиях меньшего увлажнения.

Характерна пятнистость и неравномерность травостоя, в составе его господствует лугово-степное разнотравье. Средняя производительность 8—10 ц/га невысокого по качеству сена, в составе которого 10—18% злаков, 3—6% осок, 2—5% бобовых, 15—20% ириса и 50—60% прочего разнотравья. Срок сенокосения с 1—5 июля.

Парковые (и редкие) лиственничные леса (25%) встречаются по пологим склонам гор с почвами подзолистого типа. Под пологом редкого леса развит луговолесной, иногда остепненный травостой, используемый для сенокосения.

Производительность в среднем 12 ц/га (от 6 до 18 ц/га) сена с составом: злаки 25—30%, осок—3—5%, бобовых—4—7%, разнотравья 60—65%. Начало сенокосения с 25 июня.

Пастбища аймака разделяются на три группы: степные, лесные и высокогорные. Основные пастбища—степные (70% всех пастбищ). Они включают каменистые, мелкотравные, луговые степи и их комплексы.

Степная растительность развита по открытым речным долинам и склонам гор южных направлений. Недостаточное увлажнение, сильный солнечный обогрев, скелетность и маломощность почв обуславливают развитие большей частью невысокой ксерофитной растительности, иногда с большим участием степных кустарников.

Особенно ярко выраженная в зоне степей комплексность природных условий обусловила широкое распространение сложных комплексов, представляющих собой сочетание вышеупомянутых степей, лиственничных островков и кустарников.

Наблюдается следующая закономерность в распределении степной растительности: пологие склоны, лога и шлейфы гор покрыты луговой степью; по более сухим и щебнистым пологим южным склонам открытых долин и щебнистой прирусловой террасе господствуют мелкотравные степи, а крутые часто сильно каменистые средние и верхние части склонов южных направлений заняты каменистой степью.

Наиболее мезофильный тип — луговая степь — наименее ценна как пастбища, так как содержит в составе много ядовитых и непоедаемых трав.

Наиболее ценны как пастбища мелкотравные и каменистые степи, в основе сложенные хорошо поедаемыми степными злаками и осоками. Степи используются для выпаса овец и крупного рогатого скота и дают в среднем 11—14 ц/га поедаемой зеленой массы (от 3—4 до 25 ц/га). Соотношение хозяйственных групп варьирует, но в среднем злаки, осок и бобовые составляют 55—65% травостоя.

Меньшее значение имеют лесные пастбища (22%) по редким и густым лиственничным лесам, кедрово-лиственничному и кедровому редколесью, зарослям долинных кустарников.

Леса развиты главным образом в центральной части аймака и его западной половине по склонам хребтов.

Кедровое и кедрово-лиственничное редколесье слагает вертикальную границу леса, причем в северо-западной части аймака преобладает кедр, а в юго-восточной—лиственница.

Преобладающая формация—лиственничный лес, более редкий по пологим восточным и западным склонам, с участием ели—по долинам рек и с кедром—в высоких горизонтах гор. Долинные кустарники развиты по прирусловой части рек в среднем и верхнем течении их и смыкаются в высокогорьях с кустарниковой тундрой.

Наибольшее кормовое значение имеют редкие леса с хорошо развитым травостоем, дающие 15—17 ц/га поедаемой зеленой массы среднего состава.

Кедровые редколесья северо-запада с субальпийско-луговым травостоем более ценны как пастбища, чем лиственничные редколесья юго-востока, имеющие густой подлесок из кустарников.

Травостой более густых лесов развит слабее и содержит до 90% малоценных лесных видов.

Средняя производительность лесных пастбищ 12,5 ц/га поедаемой массы. Используются для выпаса лошадей и крупного рогатого скота.

Небольшое значение имеют высокогорные пастбища (18%): субальпийские и альпийские луга, высокогорные кустарники и тундра.

Высокогорные кустарники образуют неширокую полосу у верхней границы леса. В основном это березка круглолистная с пятнами ив (ива Крылова, сизая и др.) и можжевельника. Негустой травостой по мохово-лишайниковому ковру сложен такими растениями как щучка дернистая, овсяница Крылова, душистый колосок, горечавка, шульция, сверция и альпийские осоки. Пригодны для выпаса крупного рогатого скота и используются колхозами.

Производительность очень невелика—всего 3—5 ц/га. Субальпийские луга не имеют большого развития и обособленной высотной зоны не образуют. Они развиты в зоне соприкосновения леса с тундрами, языками поднимаясь по пологим, хорошо защищенным западным и восточным склонам в зону тундр, а также спускаясь в лесную зону. Очень небольшая площадь их используется колхозами, как летние выпасы для лошадей и молодняка крупного рогатого скота.

В составе разнотравных субальпийских лугов много высокогорных крупнотравных форм: леuzeя, сосюрея Фролова, борец высокий, чемерица и др., а из злаков чаще всего встречается овес пушистый, мятлик сибирский, реже тимофеевка альпийская. Много непоедаемых и ядовитых трав: борец алтайский, змееголовник, золотая розга, молочай, мытники. Субальпийские луга дают от 18—20 до 40—50 ц/га поедаемой массы, содержащей 30—40% злаков и осок и 60—70% разнотравья. Бобовых в составе этих лугов почти нет.

Альпийские луга обычно встречаются в комплексе с тундрами. Они имеют очень небольшое значение и используются также как летние выпасы, давая от 8 до 15 ц/га зеленой массы. Средняя производительность по всем пастбищам—11,5 ц/га, а общий запас пастбищных кормов более 500 тыс. цент.

Такова краткая характеристика естественных кормовых угодий Улаганского аймака.

При современном состоянии имеющиеся сенокосы и пастбища не могут обеспечить потребности колхозного животноводства. Создание прочной кормовой базы требует увеличения запасов грубых и пастбищных кормов, что возможно при проведении улучшения кормовых угодий (орошение, удобрение, расчистка леса, освоение заболоченных участков) и развития травосеяния, особенно в долине р. Чулышман, с широким использованием местных дикорастущих кормовых трав. Для летнего выпаса скота необходимо полнее использовать удаленные участки пастбищ, расположенные как на чресполосных участках землепользований колхозов, так и на землях Госфонда.

А. П. САМОЙЛОВА

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТУГНУЙСКОЙ СТЕПИ В БУРЯТ-МОНГОЛИИ

Для растительного покрова южной части Забайкалья характерно наличие «островных» степей, т. е. ограниченных степных участков, вкрапленных в лиственничные и сосновые леса лесной области. В частности, очень ярко проявляется эта закономерность на территории Бурят-Монгольской республики, где степная растительность приурочена к долинам рек или котловинам крупных озер.

Многочисленные островные степи Бурят-Монголии достаточно хорошо изучены благодаря исследованиям Г. И. Поплавской, М. Ф. Короткого, М. И. Назарова, В. И. Смирнова, С. В. Гудошникова и особенно Л. П. Сергиевской (1951). Однако совершенно не освещена в литературе растительность степей, лежащих на правом берегу р. Селенги, куда относится и Тугнуйская степь.

Летом 1952 г по заданию Министерства сельского хозяйства Бурят-Монгольской АССР автором настоящего сообщения было произведено геоботаническое обследование нескольких колхозов, расположенных в Тугнуйской степи. Полученные при этом материалы позволили дать характеристику растительности этой части Бурят-Монголии.

Тугнуйской степью называется степной «остров», лежащий в долине р. Тугнуй, в ее нижнем и среднем течении. В административном отношении Тугнуйская степь расположена в пределах Мухор-Шибирского аймака. Согласно ботанико-географическому районированию А. В. Куминовой (1938), территория аймака входит в Селенгинско-Хилокский лесостепной район округа Селенгинской Даурии.

Для Западного Забайкалья очень типично чередование хребтов и долин, простирающихся параллельно друг другу в ВСВ направлении; р. Тугнуй течет в одной из таких долин. С севера долина р. Тугнуя ограничена массивным хребтом Цаган-Дабан, с юга—Заганским хребтом, оба хребта покрыты лесом. По характеру рельефа Тугнуйская долина представляет собой полосу пологих шлейфов, тянущихся в основном вдоль правого берега р. Тугнуя. Абсолютные высоты долины увеличиваются от 600 м на западе до 850 м на востоке. Кроме самой долины р. Тугнуя, Тугнуйская степь включает в себя невысокий и плоский Тугнуйский хребет, лежащий к югу от р. Тугнуя.

Согласно исследованиям почвоведом М. А. Букиной и данным Л. И. Прасолова (1927), почвенный покров Тугнуйской степи характеризуется большой неоднородностью. Господствующими являются здесь каштановые почвы, за ними следуют почвы черноземного типа. Каштановые почвы занимают террасы р. Тугнуя и его притоков, пологие шлейфы сопок, увалы; широко распространены щебнистые каштановые почвы. Черноземные почвы большую роль играют в восточной части степи; они

представлены южными, обыкновенными и выщелоченными черноземами. В пойме р. Тугнуя распространены лугово-аллювиальные почвы, нередко засоленные или с признаками заболачивания; встречаются пятна солончаков, солонцов, торфяно-болотных почв. Вследствие неоднородности рельефа и уровня грунтовых вод, перечисленные почвенные различия часто образуют сложные комплексы, что, безусловно, накладывает отпечаток на характер растительного покрова Тугнуйской степи.

Господствующим типом растительности в Тугнуйской долине являются степи, отличающиеся большим разнообразием. С классификацией и составом степных фитоценозов можно познакомиться на следующей схеме:

Класс формаций	Группа формаций	Формация
Степи настоящие	Степи дерновинно-злаковые	Типчаковая Мятликовая Тонконоговая Ковыльная Смешанно-злаковая
	Корневищно-злаковые	Вострцовая
	Корневищно-осоковые	Осочковая
	Разнотравные	Пижмовая Полынная Лапчатковая
Степи луговые	Рыхло-кустово-злаковые	Полевищевая с группой ассоциаций кустарниковых степей
	Разнотравные	Ковыльно-разнотравная

Как видно из таблицы, наибольшее число формаций в районе наших исследований падает на долю настоящих степей, которые и по занимаемой ими площади стоят на первом месте. Настоящие степи особенно типичны для западной части Тугнуйской долины. Большинство ассоциаций настоящих степей относится к дерновинно-злаковым степям; эдификаторами их являются дерновинные злаки *Festuca lenensis*, *Poa botryoides*, *Koeleria gracilis*, *Stipa decipiens*, *Diplachne squarrosa*.

К числу наиболее распространенных формаций дерновинно-злаковых степей принадлежит типчаковая формация. Типчаковые степи занимают обычно крутые склоны сопок южной и юго-западной экспозиции, а также их вершины, где они приурочены к недоразвитым, часто скелетным, каштановым почвам. Травостой этих степей редкий и низкий, проективное покрытие 25—40%. В растительном покрове, помимо типчака (*Festuca lenensis*), господствующую роль играет мелкое ксерофитное разнотравье: *Potentilla acaulis*, *Silene jensiseensis*, *Thymus serpyllum*, *Arenaria capilearis*, *Artemisia frigida*, *Veronica ihcana*. Нередко к типчаку примешиваются другие дерновинные злаки; роль их в травостое возрастает при уменьшении крутизны склона и степени хрящеватости почвы. Довольно часто на почве встречаются лишайники и селягинелла.

Типчаковые степи вниз по склону сопок сменяются обычно мятликовыми степями; переход от типчаковых степей к мятликовым по нашим наблюдениям совершается при крутизне склона 10—15°. Мятликовая формация распространена в Тугнуйской долине довольно широко, она приурочена к каштановым и темнокаштановым почвам плакорных участков и пологих склонов. Ассоциации мятликовых степей по составу и количеству видов неодинаковы и могут быть отнесены к бедно-и богаторазнотравным степям. Бедноразнотравные мятликовые степи характеризуются негустым и невысоким травостоем, средняя высота его 15—20 см, проективное покрытие 40—50%. Преобладающими видами являются *Poa botryoides*, *Artemisia frigida*, *A. commutata*, *Potentilla acaulis*, довольно обильна *Caragana pumila*. Кроме этих основных компонентов почти всегда присутствуют *Veronica incana*, *Thymus serpyllum*, *Potentilla bifurca*, *Aster altaicus*, *Alyssum biovulatum*.

Общее число видов на участке ассоциации не превышает тридцати.

Травостой богаторазнотравных степей несколько выше, гуще и красочнее из-за цветущего разнотравья, проективное покрытие 60%. Количество видов в ассоциациях достигает 40—45. Кроме видов, отмеченных выше, большую роль в травостое играют *Vupleurum scorzonerifolium*, *Pulsatilla Turczaninowii*, *Galium verum*, *Thermopsis lanceolata*. Карагана встречается в небольшом обилии. Эти степи распространены преимущественно в восточной части Тугнуйской долины.

К группе дерновинно-злаковых степей относятся и так называемые смешанно-злаковые степи. Это название автор заимствовал у М. А. Рецикова, в течение ряда лет изучавшего растительность Забайкалья. Наблюдения показывают, что в сходных условиях обитания, а именно на обширных пространствах террас р. Тугнуя, на шлейфах и пологих склонах сопок и увалов, где преобладают каштановые, иногда солонцеватые почвы, широко распространены степные сообщества, в травостое которых господствуют четыре дерновинных злака: *Festuca lenensis*, *Poa botryoides*, *Koeleria gracilis* и *Diplachne squarrosa*. Количественное соотношение этих злаков на разных участках степи неодинаково; иногда в растительном покрове преобладает три злака, иногда два, остальные имеют подчиненное значение. Строение таких фитоценозов, их аспект, видовой состав и состав доминантов настолько сходны, что целесообразнее, нам кажется, объединить эти сообщества в одну формацию.

Смешанно-злаковые степи характеризуются невысоким и негустым травостоем, средняя высота его 15—20 см, проективное покрытие 40—50%. Все ассоциации смешанно-злаковых степей относятся к бедноразнотравным степям, это обуславливает бескрасочный, однообразный аспект этих сообществ в середине и конце лета. Количество видов на участке колеблется от 25 до 37. В травостое господствуют дерновинные злаки; широко распространены также: *Veronica incana*, *Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*, *Aster altaicus*, *Alyssum biovulatum*, *Vupleurum scorzonerifolium*, *Androsace villosa*. Напрашивается мысль, что сообщества смешанно-злаковых степей имеют единое происхождение. Колебания же в составе доминантов и вытекающая отсюда дифференцировка степей на многочисленные ассоциации связаны, очевидно, с расселением их на почвы разного механического состава и особенно с использованием этих степей в качестве пастбищ.

Тонконоговые и ковыльные степи встречаются в Тугнуйской долине редко, в виде небольших участков. По видовому составу они близки к смешанно-злаковым степям и отличаются от них, главным образом, большим обилием в одном случае тонконога (*Koeleria gracilis*), в другом случае ковыля (*Stipa decipiens*).

Нешироко распространены здесь также вострецовые степи (эдификатор *Aneurolepidium pseudoagropyrum*). Они отмечены кое-где на террасах р. Тугнуя и в остепненных долинах его притоков, например по р. Шинестую, занимая обычно солонцеватые почвы. Вострецовые степи характеризуются негустым и невысоким травостоем с покрытием 40—45%. Наряду с вострецом, в травостое присутствуют дерновинные злаки (мятлик, змеевка, тонконог), довольно обильны полынь холодная, тимьян, лапчатка бесстебельная, астра алтайская. В случае, если вострецовые степи развиваются на более засоленных почвах, помимо отмеченных видов в них появляются показатели засоления—*Polygonum sibiricum*, *Plantago maritima* и др.

Из группы разнотравных настоящих степей наиболее распространены в нашем районе являются пижмовые степи, хотя они не занимают здесь таких больших пространств, как в Восточном Забайкалье. Пижмовые степи относятся к горным степям, они отмечены нами на высоте 890—990 м, где они располагаются вблизи леса, отделяясь от него обычно лишь неширокой полосой луговых степей. Значительно реже пижмовые степи встречаются на безлесных сопках, в таких случаях они занимают вершины или северные склоны сопок. Пижмовая формация приурочена главным образом к маломощным выщелоченным черноземам, реже она встречается на каштановых почвах. Наиболее распространенным сообществом пижмовых степей на обследованной нами территории является ургуйно-пижмовая ассоциация. В травостое господствует пижма (*Tanacetum sibiricum*), содоминантом ее является ургуй (*Pulsatilla Turczaninowii*). Злаки играют незначительную роль, зато обильно представлены ксерофитное разнотравье, почти всегда присутствует *Garagana rugosa*. Средняя высота травостоя 20—25 см, проективное покрытие 50—60%. Количество видов на участке ассоциации колеблется от 35 до 45; кроме пижмы и ургуя всегда присутствуют *Aster altaicus*, *Galium verum*, *Rhaponiticum uniflorum*, *Artemisia commutata*, *Gentiana decumbens*, *Crepis tenuifolia*, *Dianthus versicolor*.

Осочковые (с *Carex duriuscula*), полынные (с *Artemisia frigida*) и лапчатковые (с *Potentilla acaulis*) степи встречаются в Тугнуйской долине спорадически, в виде небольших участков. Несмотря на различия в составе эдификаторов, между перечисленными сообществами имеется большое сходство. Все они характеризуются присутствием в тех или иных соотношениях полыни холодной, осоки твердовой и лапчатки бесстебельной, нередко в травостое принимают участие дерновинные злаки. Травостой очень низкий и разреженный, средняя высота его 8—15 см, покрытие 30—40%. Лапчатковые, осочковые и полынные степи встречаются в тех же условиях обитания, что и дерновинно-злаковые степи, они вкраплены в последние в местах наиболее интенсивного, бессистемного выпаса скота. Это позволяет предполагать, что рассматриваемые формации являются в условиях Тугнуйской долины сообществами дигрессивного ряда и образовались в большинстве случаев на месте дерновинно-злаковых степей.

Луговые степи в нашем районе менее разнообразны, чем настоящие степи, и не так широко распространены. Это преимущественно горные степи, развивающиеся вблизи леса на высоте 800—1000 м. Луговые степи чаще встречаются в восточной части аймака на склонах хребта Цаган-Дабан, на западе они занимают лишь небольшие полоски около леса. Лугово-степные фитоценозы отличаются довольно высоким и густым травостоем, значительным разнообразием видов, господством разнотравья, часто с примесью луговых и даже лесных форм. Нами отмечены полевицевые и злаково-разнотравные луговые степи.

На крайнем востоке Мухор-Шибирского аймака, в колхозе «Улан-Челутай» (центр—дер. Кусота) широко распространена своеобразная кустарниково-полевицевая степь с курильским чаем или лапчаткой кустарниковой. Это сообщество встречается на выщелоченных и средних черноземах пологих склонов разной экспозиции, где эта степь, как правило, граничит с лесом. Эдификаторы лапчатково-полевицевой степи — *Agrostis Trinii* и *Dasiphora parviflora*. Общее проективное покрытие 70%. Курильский чай образует 1 ярус высотой 40—50 см, покрытие, даваемое этим кустарником, доходит до 30—50%. Довольно обильны злаки как дерновинные (мятлик, ковыль, тонконог), так и корневищные (вострец). Большую роль в травостое играет разнотравье из группы ксерофитов и мезо-ксерофитов (*Vupleurum scorzonerifolium*, *Galium*, *verum*, *Thalictrum petaloideum*, *Artemisia laciniata*, *Leucanthemum sibiricum*, *Sanguisorba officinalis* и др). На участках кустарниково-полевицевой степи, граничащих непосредственно с лесом, встречается обильный подрост сосны 10—15-летнего возраста. Здесь мы наблюдаем «наступление» леса на степь. Очевидно, заросли лапчатки, задерживая снег, способствуют накоплению влаги в почве, а это создает условия для поселения сосны.

В непосредственной близости к лесу на склонах, не слишком крутых, в виде неширокой полосы располагаются злаково-разнотравные луговые степи (особенно в восточной части аймака). Наиболее распространенным сообществом этих степей является ковыльно-разнотравная ассоциация. Ассоциация характеризуется густым, высоким и цветистым травостоем, проективное покрытие 75—80%, количество видов на участке достигает 50. Из злаков преобладают *Stipa decipiens* или *Stipa grandis*, всегда присутствуют *Poa botryoides*, *Festuca lenensis* и другие дерновинные злаки, а также некоторые виды корневищных злаков (*Bromus inermis*, *Aneurolepidium pseudoagropyrum*, *Agropyrum Turczaninovii*, *Avenastrum Schellianum*). Господствует разнотравье, среди которого наиболее обильны *Potentilla tanacetifolia*, *P. viscosa*, *Vupleurum scorzonerifolium*, *Galium verum*, *Sanguisorba officinalis*, *Aster biennis*, виды *Thalictrum*, *Patrinia sibiricum*, *Phlomis tuberosa* и др.

На крутых оstepненных склонах сопок небольшими участками встречается кустарниковая (таволговая) разнотравная степь. В травостое этого фитоценоза господствует степное и лугово-степное разнотравье, из злаков нередко большую роль играет ковыль. В кустарниковом ярусе преобладают *Spiraea aquilegifolia*, *S. media*, *Cotoneaster melanocarpa*.

Характеристика растительности Тугнуйской степи была бы неполной, если бы мы не упомянули о лугах. Луговая растительность играет немалую роль в сложении растительного покрова долины р. Тугнуя и его притоков. Согласно известной классификации лугов А. П. Шенникова, луговые фитоценозы Тугнуйской долины можно отнести в основном к трем классам формаций— оstepненным, настоящим и болотистым лугам.

Среди оstepненных лугов наибольшая роль принадлежит галофитным сообществам, к которым относятся вострецовые, пикульниковые (с *Iris ensata*) и чиевые (с *Lasiagrostis splendens*) луга. Чиевые оstepненные луга занимают надпойменные террасы рек, особенно р. Тугнуя, и котловины озер, развиваясь на лугово-аллювиальных солонцеватых и солончаковатых почвах; иногда чиевые сообщества настолько оstepнены, что почти не отличаются от степей. К незасоленным оstepненным лугам в Тугнуйской степи относится люцерновая формация (с *Medicago falcata*).

На лугово-аллювиальных почвах в поймах рек распространены формации настоящих лугов, которые в большинстве случаев представляют

собой орошаемые сенокосы. Среди настоящих лугов преобладают фитоценозы с господством злаков, в первую очередь рыхлокустовых. Большим распространением в долине Тугнуя пользуются полевицевые луга (с *Agrostis alba*, *A. Trinii*) и ячменные (с *Hordeum brevisubulatum*), последние нередко засолены. Галофитный вариант настоящих лугов представлен бескильницевой формацией (эдикатор *Atropis tenuiflora*). В колхозах, где практикуется орошение и угугование, встречаются небольшие участки люцерновых настоящих лугов с мощным травостоем, дающие сено высокого качества.

В наиболее пониженных и избыточно увлажненных частях поймы настоящие луга сменяются болотистыми и реже торфянистыми лугами. Эти луга представлены осоковыми сообществами (с *Carex coriophora*, *C. enervis* и др.), осоково-полевицевыми (с *Carex caespitosa* и *Agrostis mongholica*), реже встречаются заросли тростника и пушицевые торфянистые луга.

Обратившись к распределению перечисленных выше степных и луговых сообществ на территории Тугнуйской степи, мы должны отметить большую пестроту и неоднородность растительности степи, что обусловлено особенностями ее рельефа и почвенного покрова. В связи с увеличением высоты местности по мере удаления от поймы р. Тугнуя к краям этой степной котловины, в пределах Тугнуйской степи проявляется вертикальная зональность; изменение растительности в зависимости от высоты наблюдается также на сопках, встречающихся в долине р. Тугнуя. Установлено, что на высоте 550—800 м на плакорных пространствах, пологих шлейфах и увалах располагаются сообщества настоящих степей; на высоте 800—1000 м распространены более мезофитные и разнотравные горные степи. Начиная с высоты 1000 м, степи сменяются светлохвойными лесами. В полосе горных степей растительный покров особенно неоднороден; очень ярко проявляется здесь влияние на растительность экспозиции склонов. По северным склонам в горные степи спускаются леса, на крутых южных склонах развиваются скудные типчаковые степи.

Растительный покров Тугнуйской степи изменяется также в направлении с запада на восток. Западная часть долины р. Тугнуя характеризуется большим остепнением, здесь преобладают мелкотравные сухие степи, чередующиеся с пятнами солонцовой растительности, луга встречаются лишь в виде узких прерывистых полосок вдоль рек. В восточной части долины значительным распространением пользуются луговые степи, довольно большую роль в растительном покрове играют луга, в избыточно увлажненных частях поймы развиваются заросли кустарников и болотистые луга. Все это вызвано тем, что с запада на восток возрастает абсолютная высота местности, вследствие чего увеличивается количество осадков и изменяются почвы и растительный покров.

Заканчивая обзор растительности Тугнуйской степи, следует отметить, что по сравнению с другими степными участками Бурят-Монголии, растительный покров обследованного степного «острова» характеризуется определенным своеобразием.

Господствующими фитоценозами в Тугнуйской степи являются дерновинно-злаковые степи; востречовые и осочковые формации, имеющие большой удельный вес в растительном покрове других степей Бурят-Монголии, пользуются здесь ограниченным распространением, то же самое можно сказать и про полынные степи. Сравнительно небольшое участие в сложении растительного покрова долины р. Тугнуя принимают пижмовые степи, широко распространенные в Восточном Забайкалье, это свидетельствует о том, что в Тугнуйской степи пижмовые сообщества нахо-

дятся на границе своего ареала. Среди лугово-степных фитоценозов Тунгуйской степи наиболее своеобразна кустарниковая степь с курильским чаем, не отмеченная для других степей Бурят-Монголии. Несмотря на значительное разнообразие формаций и ассоциаций, многие сообщества настоящих степей имеют между собой большое сходство, в первую очередь флористическое, а также в сложении травостоя и составе доминантов.

ЛИТЕРАТУРА

Куминова А. В. Степи Забайкалья и их место в ботанико-географическом районировании Даурии. Тр. Биологич. инст. при Томск. ун-те, т. V, 1938.

Прасолов Л. И. Южное Забайкалье. Почв.-геогр. очерк. Изд. АН СССР и Госплана БМ АССР. Л. 1927.

Сергиевская Л. П. Степи Бурят-Монголии. Тр. Томск. ун-та, т. 116, серия биологич., 1951.

Кафедра ботаники
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

В. А. СВЯТОГОР

КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ БУРЯТ-МОНГОЛЬСКОЙ АССР

1. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕСТНЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ТРАВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ РЕСПУБЛИКИ

Сельское хозяйство БМ АССР имеет большие успехи. Оно не может идти ни в какое сравнение с дореволюционным кочевым и полукочевым хозяйством, имевшим место на территории нынешней БМ АССР.

Но в то же время, как отметил восьмой Пленум Б.-М. обкома КПСС при обсуждении решений сентябрьского Пленума ЦК КПСС, еще имеются большие недостатки в этом хозяйстве и особенно в ведущей его отрасли—в животноводстве. Такое положение с животноводством объясняется прежде всего недопустимым отставанием роста кормодобывания.

В республике основой кормодобывания на данном этапе являются естественные сенокосы и пастбища. Этих сенокосов и пастбищ в республике много по площади и они хороши по своим качествам—урожайности, питательности кормов. При надлежащем уходе за ними урожай сена на гектар сенокосной площади доходит до 25—30 ц. Прекрасное детище местной луговодческой практики—утуги (особым способом удобряемые поливные луга) дают в самые неблагоприятные годы по 60 и до 120 ц сена с га. Все это говорит за то, что в республике имеются свои прекрасные кормовые травы, которые даже в их естественном виде способны давать высокие урожаи качественного сена.

Но если взять урожайность лугов республики в среднем, то получаются низкие цифры—всего 6—7 ц сена с га. При этом и такие крайне недостаточные урожаи не всегда убираются и в результате в республике имеет место недопустимое отставание в росте кормодобывания, что задерживает в свою очередь рост и развитие животноводства. Поэтому перед работниками сельского хозяйства республики поставлена задача: в ближайшие 2—3 года обеспечить скот достаточным количеством кормов, для чего в частности довести урожайность естественных сенокосов до 13 ц с га.

Анализ причин, вызывающих такие низкие урожаи сена на лугах, вызывает следующее:

1) площадь под сенокосами в республике за время войны и в последующие годы значительно сократилась в результате зарастания кустарниками и деревьями;

2) травостой слишком низкорослые и при сенокосении широкозахватными орудиями сбиваются лишь верхушки травы;

3) вследствие неправильного режима на лугах (раннее, до обсеменения ценных кормовых трав, сенокосение) в травостое увеличилось число старых кустов трав со сниженной продуктивностью вегетативной массы и семян.

Отсюда вытекает необходимость уничтожения закустаренности на лугах и создания на месте кустарников и деревьев высокопродуктивного травостоя; частичная или полная замена в травостое балластных трав высокоценными; поддержание в травостое кустиков ценных кормовых трав в возрасте, когда эти кустики наиболее продуктивны.

Отсюда становится ясной роль местных дикорастущих ценных кормовых трав во всех трех случаях.

На пастбищах вследствие неправильного выпаса дернина выбивается и начинаются эрозийные явления; скот стравливает ценные в кормовом отношении травы, не давая им обсемениться и в то же время не трогает плохих и вредных трав, в результате чего ценные пастбищные травы выпадают из травостоя, а плохие и вредные — размножаются.

Отсюда—необходимость заполнения плешей на пастбищах ценными кормовыми травами, скашивание кустов несъеденных плохих и балластных трав, не допуская их до обсеменения и введение в травостой таких пастбищ ценных пастбищных трав. Здесь опять-таки с успехом можно использовать местные пастбищные травы.

Таким образом, использование для улучшения сенокосов и пастбищ местных дикорастущих видов кормовых трав не только вполне возможно, но и необходимо.

2. ДИКОРАСТУЩИЕ ТРАВЫ РЕСПУБЛИКИ, ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ЗАКЛАДКИ НОВЫХ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Далеко не всякая хорошая кормовая трава, взятая из других областей Советского Союза, может быть использована в условиях БМ АССР вследствие крайне своеобразных и суровых местных природных условий. Между тем в республике имеются свои чрезвычайно ценные дикорастущие кормовые травы, вполне пригодные для использования в залужении, причем семена их можно заготовить в почти неограниченных количествах в каждом аймаке и колхозе. Ряд колхозов республики уже на протяжении многих лет успешно использует такие травы в луговодстве. Их опыт нужно углубить и расширить.

Эти травы изучались автором на протяжении 10—14 лет в деляночных опытах в Б.-М. ботаническом саду и частично—в производственных условиях, в колхозах республики. Кроме того, эти травы также изучались длительное время—около 20 лет автором в естественных травостоях республики. Изучались они и другими авторами, так что результаты их также можно было учесть с точки зрения данной задачи. Все это и позволило автору обобщить вышеуказанные материалы в настоящий доклад. Из изученных дикорастущих трав БМ АССР, пригодных для использования с целью улучшения сенокосов и пастбищ республики, а возможно и в других областях СССР со сходными природными условиями, наиболее перспективными можно считать следующие.

А. Бобовые травы:

1. Люцерна серповидная (*Medicago falcata*).
2. Люцерна хмелевидная (*M. lupulina*).
3. Клевер луговой (*Trifolium pratense*).
4. Клевер ползучий (*T. repens*).
5. Клевер люпиновидный (*T. lupinaster*).
6. Донник желтый (*Melilotus officinalis*).
7. Донник белый (*Melilotus albus*).
8. Вика приятная (*Vicia amoena*).
9. Вика мышиный горошек (*Vicia cracca*).

Б. Злаковые травы:

10. Костер безостый (*Bromus inermis*).
11. Пырей ползучий (*Agropyrum repens*).
12. Пырей ложнопырейный, вострец (*A. pseudoagropyrum*).
13. Житняк широкополосый (*A. cristatum*).
14. Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*).
15. Волоснец сибирский (*Clinelymus sibiricus*).
16. Волоснец даурский (*C. dahuricus*).
17. Ковыль сибирский (*Stipa sibirica*).
18. Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*).
19. Тимофеевка степная, Бемепа (*Ph. phleoides*).
20. Ячмень короткоостый (*Hordeum breviusbulatum*).

В. Кормовые травы из других семейств:

21. Прутняк, кохия простертая (*Kochia prostrata*).
22. Спорыш, птичья гречиха (*Polygonum aviculare*).

3. СПОСОБЫ СБОРА И ЗАГОТОВКИ СЕМЯН

Растения, образующие сплошные семенные массивы на крупных площадях (люцерна серповидная, костер безостый, в прибайкальских аймаках — клевер луговой), убираются комбайнами.

Растения, образующие сплошные массивы, но на небольших площадях, убираются соответственно сенокосилками, ручным сенокосением. Растения, не образующие сплошных массивов или встречающиеся отдельными гнездами, убираются вручную серпами. Растения, встречающиеся в травостое диффузно, убираются вручную ошмыгиванием семян.

Скошенные семенные массивы стогаются и обмолачиваются на молотилках после наступления устойчивых морозов. Небольшие количества собранных семенников обмолачиваются вручную или вытираются руками.

Наибольшие площади под люцерной серповидной встречаются в Иволгинском, Заиграевском, Селенгинском, Тарбагатайском, Баргузинском, Курумканском, Мухор-Шибирском, Бичурском, Кяхтинском и Кудара-сомон аймаках.

4. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для улучшения сенокосов и пастбищ БМ АССР необходимо применять систематический подсев дикорастущих ценных в кормовом отношении трав или такое же систематическое самообсеменение луговых трав путем оставления раз в 5—6 лет участка луга для позднего — после созревания семян основных ценных кормовых трав травостоя — сенокосения. Для такового подсева вполне пригодны местные ценные дикорастущие кормовые травы, перечисленные в данной работе. Также вполне пригодны эти травы и для создания новых сенокосов и пастбищ в республике.

В республике имеются все возможности для удовлетворения потребностей луговодства и пастбищного хозяйства в семенах этих трав путем сбора семян в естественных травостоях и последующего размножения этих семян в колхозах в специальных семенных питомниках трав. Необходимы широкие производственные опыты с целью широкого применения семян дикорастущих трав в луговодстве и пастбищном хозяйстве республики.

Л. Н. БЕРЕЗНЕГОВСКАЯ

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ КУЛЬТУРЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ПИТОМНИКЕ ТОМСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА

Проблема изучения лекарственных растений в Западной Сибири может решаться в двух направлениях: 1) изыскание новых лекарственных растений среди дикорастущих, 2) изучение культуры лекарственных растений.

Работа в первом направлении интенсивно велась в годы Великой Отечественной войны группой томских ученых (Д. Д. Яблоков, Н. В. Вершинин, В. В. Ревердатто и другие). Вопрос же культуры лекарственных растений в Западной Сибири разрабатывается до настоящего времени совершенно недостаточно. В послевоенное время в Западной Сибири организован всего один совхоз лекарственных растений (Мошковский район Новосибирской области), который занимается выращиванием небольшого сорта мента лекарственных трав. На его базе работает маленькая опытная станция, изучающая возможность культуры некоторых лекарственных растений. Работа по интродукции лекарственных трав, которая прежде интенсивно велась при Томском государственном университете, почти полностью прекратилась.

Обширная территория Западной Сибири практически не имеет своей базы лекарственного сырья. Многие виды сырья завозятся из дальних мест, что сильно удорожает их стоимость, тогда как они могли бы изготовляться на месте. Дальность транспортировки приводит нередко к нерегулярному снабжению аптек нужными медикаментами, которые готовятся из лекарственных растений.

В начале XX века были заложены в Ботаническом саду Томского государственного университета опыты по выращиванию лекарственных растений П. Н. Крыловым. Опыты показали возможность успешной культуры в условиях Сибири некоторых лекарственных растений: мяты перечной, наперстянки крупноцветной, ландыша, дурмана, белены, ромашки персидской и ряда других (Уткин, 1951). В 1920—1922 гг. в окрестностях Новосибирска были заложены питомники лекарственных растений по инициативе П. Н. Крылова и В. В. Ревердатто с посевами главным образом перечной мяты, культура которой занимала площадь около четырех га и дала значительный урожай листа (Ревердатто, 1946).

Интересные наблюдения над культурой лекарственных растений в Томске проводились затем на протяжении ряда лет на питомнике фармтехникума (позднее фармшколы) и в Ботаническом саду Томского государственного университета. Опытом была доказана возможность культуры ряда лекарственных растений, в том числе желтокорня канадского, ревеня тангутского, донника лекарственного, алтея, подофилла, корианд-

ра, ландыша майского и других (Т. П. Березовская 1951). Нужно отметить, что некоторые растения, испытанные на питомнике фармацевтической школы и Ботаническом саду, как например, подофилл, желтокорень, в настоящее время в медицине почти не употребляются.

В 1946 г. был основан питомник лекарственных растений при кафедре ботаники и фармакогнозии Томского медицинского института. В настоящее время питомник располагает девятилетними наблюдениями по выращиванию лекарственных растений, результаты которых составляют предмет обсуждения настоящей статьи.

За истекшее десятилетие на питомнике выращивалось около 230 видов лекарственных растений, из них культурных—150 видов, и остальные заимствованы из дикой флоры. Культивируемые растения в большей части являются многолетниками (около 160 видов), в меньшей части однолетниками и двулетниками. Культура осуществлялась путем посева семян в грунт или рассадным способом. В последнем случае рассада выращивалась в парнике. В дальнейшем уход за растениями выражался в прополке, рыхлении почвы, поливе и в отдельных случаях в подкормке растений минеральными или органическими удобрениями.

По годам количество культивируемых видов изменялось следующим образом: 1946 г.—60 видов, 1947 г.—103 вида, 1948 г.—126 видов, 1949 г.—140 видов, с 1950 г. по настоящее время в среднем ежегодно выращивается около 170 видов. В продолжении 9 лет ведутся фенологические наблюдения за произрастающими видами и научная работа по изучению культуры отдельных видов лекарственных растений. В итоге проведенной работы можно прийти к некоторым заключениям относительно выявления видов лекарственных растений, которые могут культивироваться в условиях г. Томска.

Из испытанных на питомнике ТМИ лекарственных растений 60 видов могут быть перспективными для культуры: в г. Томске после дополнительного испытания некоторых из них в производственных условиях. Эти виды имеют применение в современной научной медицине, в большинстве своем хорошо изучены. Растения заканчивают свой цикл развития, дают лекарственное сырье и всхожие семена или материал для вегетативного размножения.

Западная Сибирь, в частности Томская область, не может оставаться без собственной базы лекарственного сырья. Опыт Великой Отечественной войны показал, насколько нужны рассредоточенные посевы лекарственных трав, которые до настоящего времени продолжают концентрироваться преимущественно в южных и юго-западных районах Европейской части СССР. Создать прочную базу лекарственного сырья на одном сборе дикорастущих растений нельзя по ряду причин. Именно: при сборе дикорастущих растений трудно добиться чистоты и однородности материала, нельзя воздействовать на растения с целью повысить в них содержание действующих начал, почти невозможно механизировать сбор сырья.

Приближение посевов к местным производствам фармацевтической промышленности во многом удешевит товар, облегчит транспорт, сделает более доступной широкому потребителю продукцию и приведет к более рациональному планированию заготовок лекарственного сырья. Нужно также иметь в виду, что при успешном освоении новых целинных земель, при усилении лесозаготовок в Томской области многие районы сбора дикорастущих растений в ближайшие годы перестанут служить базой для этих сборов. Ресурсы дикорастущих лекарственных растений со временем будут сокращаться, что заставляет своевременно и заново ставить вопрос о необходимости культуры лекарственных растений в За-

падной Сибири. На это же указывает Н. В. Павлов (1951).

Изучение вопроса показывает, что культура лекарственных растений имела в г. Томске давно, давала положительные результаты, но полученные данные почти не использовались для практических целей.

В некоторых из них сотрудниками кафедры ботаники и фармакогнозии определялось содержание действующих начал, оно оказалось не ниже указанных в литературе для испытанных объектов. (Виды в списке отмечены звездочкой).

Указанные 60 видов можно разделить на следующие группы:

1. Эфирносы, 11 видов.

Мята перечная	Ромашка аптечная
Кишнец	Тысячелистник
Чабрец	Полынь горькая
Змееголовник молдавский	Рута
Ирис германский	Донник лекарственный
Девясил	

2. Алкалоидносы, 8 видов.

Мак снотворный	Махорка
Белена черная	Чистотел
* Дурман обыкновенный	Красный перец
Дурман метель	Табак

3. Глюкозидные, 11 видов.

Пустырник сердечный
Желтушник левкойный
Ландыш майский
Валериана лекарственная
Наперстянка крупноцветная
Наперстянка шерстистая
* Ревень тангутский
* Ревень аптечный
Горчица сарептская
Горчица черная
Крушина ломкая

4. Дубители, 4 вида.

Бадан
Змеевик
Зверобой
Кровохлебка лекарственная

5. Сапонинные, 3 вида.

* Мыльнянка аптечная
* Синюха лазуревая
Коровяк скипетровидный

6. Растения, содержащие слизи, 3 вида.

Лен посевной
Алтей лекарственный
Подорожник блошный

7. Инсектисидные растения, 4 вида.

Ромашка розовая
Ромашка мясокрасная
* Марь противоглистная
* Пижма

8. Витаминные, 3 вида.

Шиповник коричный
Крапива двудомная
Смородина черная

9. Каучуконосы, 2 вида.

Крымский одуванчик
Кок-сагыз

10. Растения, содержащие орг. кислоты, 1 вид.

Малина лесная

11. Жиромасличные, 4 вида.

Конопля

Крамбе абиссинская

Подсолнечник

Рыжик

12. Растения, содержащие горечи, 2 вида.

Колоцинт

Волчец кудрявый

13. Растения, действующие начала которых мало изучены, 4 вида.

Левзея

Чина луговая

Шлемник байкальский

Ноготки

В список не включены те растения, которые не имеют сколько-нибудь значительного использования в современной медицине, хотя они успешно произрастают в г. Томске, например, Melissa, разные виды котовника, гипсолюбки, ваточника и другие.

Ниже даются краткие характеристики отдельным видам растений, культивируемым на питомнике ТМИ. Указываются те виды, культура которых испытывается в г. Томске лишь в последнее время, и поведение которых в климатических условиях Сибири еще не описано.

Марь противоглистная (*Chenopodium ambrosioides*).

Культивируется на питомнике ТМИ с 1951 г. Посев семян в грунт производится 3—6 июня. Всходы появляются быстро. 13—15 июля наблюдается полное цветение. Завязывание семян происходит 27—29 июля. Полная зрелость наступает в первой декаде сентября при условии солнечной и теплой погоды. Выращиваются две расы мари противоглистной — высокостебельная и низкостебельная. Вторая более скороспела и вызревает успешнее в г. Томске, чем первая. Начиная с 1952 г., сев частично проводится семенами, собранными с питомника ТМИ.

Блошное семя (*Plantago psyllium*).

Растение размножается посевом семян в грунт (в конце мая). Всходы появляются быстро—через неделю после сева. Цветение и плодоношение наступает в середине июля. К концу месяца растение дает зрелые семена. В 1953 г. был проведен поздний сев—20 июня. Тем не менее, подорожник успел до заморозков закончить свою вегетацию. Растение неприхотливо и дает значительный урожай семян.

Особенный интерес представляют наблюдения над культурой новых лекарственных растений, вводимых в культуру и в научную медицину лишь в последнее время.

Левзея (*Leuzea carthamoides*).

Выращивается из парниковой рассады. Растения зимуют в грунте. Отрастание надземной массы наблюдается между 24 апреля и 5 мая. Цветение наступает на 3-й год жизни. Семена созревают в первой половине июля. Старые экземпляры, в возрасте 5 лет и больше, после зимы погибают.

Шлемник байкальский (*Scutellaria baicalensis*).

Размножается рассадным способом, а также при посеве семенами в грунт. Хорошо зимует, хотя часть растений иногда погибает под сне-

гом. Отрастание корневищ наблюдается в середине мая. Цветение обильное, нередко наступает в первый год жизни растения. Полное цветение многолетников отмечалось между 3 и 24 июня. Период созревания семян растянут: с конца июля (в жаркое лето) до сентября месяца.

Пустырник (*Leonurus cardiaca*).

Был высажен на питомник корневищами, взятыми из естественных условий. С того времени, на протяжении 9 лет, самостоятельно ежегодно размножается вегетативно и, вероятно, путем обсеменения. Дает большую надземную массу, изреживания и старения растений не наблюдается. Отрастание многолетников наблюдается между 29 апреля и 14 мая. Полное цветение наступает в середине июля. Семена созревают в августе. Растение представляет интерес для культивирования в Томской области.

Кроме переименованных лекарственных растений, культуру которых мы считаем, безусловно, возможной в условиях г. Томска, можно выделить группу растений, культура которых для получения лекарственного сырья представляет несомненный интерес, но требует дополнительного исследования. Это—растения частично новые, мало испытанные в культуре в условиях г. Томска, или хотя и давно известные, но полностью в нашем климате не освоенные. В последнем случае растения развивают хорошую вегетативную массу, но плохо плодоносят и не всегда зимуют. Эти растения следующие:

Тимьян	Белладонна
Скополия	Лобелия одутлая
Гармала	Горицвет весенний
Крестовник широколистный	Солодка гладкая

Коровяк мохнатый

Наперстянка пурпуровая, как однолетник.

Отметим некоторые, с нашей точки зрения, наиболее интересные растения.

Гармала (*Peganum harmala*).

Впервые была высеяна семенами в 1952 г. В первую зиму все растения погибли. В 1953 г. посев был повторен. Рассада высажена в грунт 8 июня. Растения хорошо развились, раскустились, но не цвели. После зимовки отмечено хорошее отрастание почти всех кустов 18 мая 1954 г. Начало цветения было 2 сентября. Семена не вызрели. Ведутся наблюдения над дальнейшим поведением растений в грунте.

Крестовник широколистный (*Senecio platyphyllus*).

Культура имеется с 1952 г. Высажен рассадой в грунт весной 1953 г. Благополучно перезимовал и 5 мая 1953 г. дал отрастание, но слабо цвел. Вторично перезимовал и дал достаточное цветение в конце лета 1954 г. Впервые собраны семена с этого вида в условиях Томска.

Тимьян (*Thymus vulgaris*)

Растения были получены из стратифицированных семян. Рассада высажена в грунт 15 июня 1953 г. В первый год жизни растения раскустились, но не цвели. Часть кустов выпала во время зимы 1953—1954 гг. Отрастание отмечено 18 мая. 30 июля 1954 наступило цветение. Семена не вызрели. Растение возможно размножать вегетативным способом (делением куста).

Солодка гладкая (*Glycyrrhiza glabra*).

Впервые была высеяна в парник в 1953 г. В первый год хорошо разраслась, но не цвела. Благополучно перезимовала и в 1954 г. заняла всю делянку, распространившись вегетативным путем от столонов и корневищ. Отрастание отмечено 23 мая 1954 г. Цветение наблюдалось 23 июля 1954 г. Семена не вызрели. Растение способно хорошо размножаться вегетативным путем.

Шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*).

При выращивании рассады в парнике и высадке ее в грунт в первую декаду июня растения успевают за лето хорошо раскуститься и дать урожай сырья (листьев). В отдельные годы отмечалось благополучное перезимовывание отдельных кустов: зимы 1946—47, 1947—48, 1952—53, 1953—54 гг. Возможно, это связано с культивированием в указанные годы более холодостойкой расы шалфея (Бекетовский, 1937), что не было учтено при посадке. В некоторых случаях наблюдалось цветение и образование семян. Однолетняя культура этого растения для сбора листа, безусловно, возможна в г. Томске. Содержание эфирного масла не ниже стандарта (данные Глухой, опубликованы в сводной работе Качачковой, 1951 г.). Тщательное изучение вопроса перезимовывания шалфея лекарственного может помочь разработать способы сохранения растений во время зимы в качестве семенного фонда. Селекция шалфея на скороспелость, а также различные агротехнические мероприятия по ускорению развития растений, как яровизация, стратификация семян и др., вероятно, дадут разрешение вопроса культуры шалфея в Западной Сибири.

Горицвет весенний (*Adonis vernalis*).

Растения размножаются корневищами, которые хорошо приживаются, благополучно зимуют. Отрастание наблюдается 24 апреля—3 мая. Цветение наступает немедленно после отрастания. Растения дают семена, прорастить которые не удалось ни в одном случае. Потеря всхожести семян наблюдается также у всех образцов, получаемых из других ботанических учреждений.

Скополия (*Scopolia carniolica*).

Размножена корневищами. Растения благополучно перенесли под снегом зиму 1953—54 гг, в начале июля 1954 г. цвели, завязали семена. Ведутся наблюдения над дальнейшим развитием растений.

Культура наперстянки пурпуровой, как однолетника, белладонны и лобелии изучалась в ТГУ, в Трудах которого опубликованы полученные данные.

Ряд лекарственных растений не поддались акклиматизации в г. Томске по нашим данным. Эти растения следующие:

Фенхель	Лаванда вера
Анис	Обвойник греческий
Мускатный шалфей	Клещевина
Камфорный базилик	Ромашка персидская

Культура перечисленных видов в г. Томске невозможна или крайне трудна. Вследствие короткого вегетационного периода—растения не успевают пройти цикла своего развития. Так же не поддаются культуре:

растения местной флоры, строго связанные с определенными местообитаниями. По нашим наблюдениям сюда нужно отнести можжевельник обыкновенный, чернику, бруснику, различные виды орхидных.

В результате девятилетних наблюдений за ростом и развитием лекарственных растений на питомнике ТМИ приходим к заключению, что в климатических условиях г. Томска возможно и нужно развивать культуру лекарственных растений, так как к этому имеется достаточное количество предпосылок, а актуальность такой культуры совершенно очевидна.

ЛИТЕРАТУРА

Бекетовский Д. И. Введение в изучение лекарственных и ароматических растений. 1937.

Березовская Т. П. Культура лекарственных растений в Томске. Труды Томского гос. университета им. В. В. Куйбышева, т. 116, 1951.

Казачкова Т. А. Культура лекарственных растений в условиях г. Томска. Там же, т. 114, 1951.

Павлов Н. В. Растительное сырье казахстанского Алтая и пути его использования. Там же, т. 116, 1951.

Ревердатто В. В. Очерки по культуре лекарственных растений в Западной Сибири. Новые лекарственные растения Сибири, вып. 2, 1946.

Уткин Л. А. Роль П. Н. Крылова в изучении лекарственных растений Сибири. Труды Томского гос. университета им. В. В. Куйбышева, т. 116, 1951.

Кафедра ботаники и фармакогнозии
Томского медицинского института
имени В. М. Молотова

Н. Н. КАРТАШОВА

О ЗАВИСИМОСТИ НЕКТАРОВОЫДЕЛЕНИЯ ОТ ФАЗ РАЗВИТИЯ ЦВЕТКА НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ

Народнохозяйственное значение медоносных растений зависит от функции нектарников—биологически важных для жизни растений частей цветка.

Казалось бы, что такое положение должно было возбудить у ботаников особый интерес и привести к детальному изучению цветка в различные фазы его развития. Но приходится констатировать другое—в большом количестве мелких статей, разбросанных по журналам и посвященных медоносным растениям, они рассматриваются с утилитарной точки зрения как источники получения определенных медосборов. В этой целеустремленности исследователи забывают о всем разнообразии структуры цветка и о сложности процесса нектарообразования.

Сведения отдельных авторов относительно нектаропродуктивности цветков одного и того же растения в значительной степени расходятся между собой.

Отчасти такая большая неопределенность в характеристике нектарообразовательной функции цветка объясняется влиянием климатических, метеорологических и эдафических условий, в которых произрастали исследуемые растения,—известно насколько пластичным является физиологический процесс секреции нектара. Но, с другой стороны, количество выделившегося нектара является функцией общего состояния цветка и не может рассматриваться вне его фаз развития, что не всегда учитывается исследователем и при таком положении приводит к несравнимым результатам.

Среди ботаников, занимавшихся изучением нектароносных растений, наиболее крупная роль принадлежит Боннье (1879) и В. Фоминых (1917), труды которых до сих пор оказываются непревзойденными.

Боннье главное внимание обращал на зависимость функции нектарообразования от фенологических фаз растений. В. Фоминых затруднялся вывести закономерность, общую для всех растений, которая говорила бы о связи фенофазы цветка с интенсивностью выделения нектара и учитывал лишь влияние климата на нектарообразование.

Из последних крупных работ наших соотечественников следует отметить труд А. М. Кулиева (1952), который считает, что нектаропродуктивность изменяется в первую очередь под влиянием экологических условий и уделяет этому вопросу больше внимания, чем изучению изменчивости нектарообразования в зависимости от периода цветения растения и от фенофаз цветка.

По представлению А. М. Кулиева усиленное нектарообразование происходит при пылящих пыльниках, «цветы с закрытыми пыльниками или

после опыления выделяют незначительное количество нектара» (стр. 163).

По нашим представлениям процесс формирования нектарников входит в качестве отдельного звена в общую цепь развития цветка—его генеративных и вегетативных органов. Физиологический процесс нектаровыделения зависит не только от состояния пыльников, но находится в непосредственной зависимости от всех других сторон жизни цветка. Поэтому работа по изучению нектарности цветков любого вида должна начинаться с определения фенофаз цветка и их продолжительности. Установление границ фаз развития нужно проводить с учетом морфологических признаков—изменения окраски венчика, величины, отдельных частей, состояния лопастей рыльца, расположения тычиночных нитей, раскрывания пыльников и т. д.

Путем многократных измерений нектара и наблюдений следует определить то состояние цветка, когда нектарники проявляют наибольшую интенсивность нектаровыделения и четко разграничить его от другого состояния, при котором в цветке накапливается за несколько предыдущих фаз максимальное количество нектара.

В задачу нашего исследования входило выявление связи, существующей между развитием отдельных частей цветка и секреторной функцией нектарников.

В качестве объектов исследования были взяты 13 видов растений: *Dracosephalum Ruyschiana*, *Geum rivale*, *Geranium pratense*, *Hedysarum Gmelini*, *Lamium album*, *Lathyrus Gmelini*, *I. pratensis*, *L. pisiformis*, *Leopogon cardiaca*, *Onobrychis arenaria*, *Phlomis tuberosa*, *Polemonium coelestem*, *Pulmonaria mollissima*, *Veronica longifolia*.

Работа проводилась в окрестностях города Томска и в Красноярском заповеднике «Столбы» (директор Г. В. Хорошко).

При измерении количества нектара в цветках мы пользовались методом капилляров в следующей модификации. Заранее изготовлялось большое количество тонких стеклянных трубочек, которые нарезались на куски в 4—4,5 см; их просвет измерялся в середине и на обоих концах; для работы выбирались только те капилляры, которые имели одинаковый диаметр просвета на всем протяжении; диаметр тонких капилляров равнялся 0,2—0,3 мм, более крупных 0,6—0,8 мм; каждый капилляр взвешивался дважды на аналитических весах, один раз пустой, второй раз заполненный дистиллированной водой; по разности веса мы узнавали о весе столбика воды, находящейся в капилляре и, зная его длину, вычисляли его поперечное сечение; капилляр хранился в тонкой трубке, запаиванной с одной стороны, на которую наклеивалась этикетка с номером; в полевой обстановке нектар извлекался из отдельного цветка капилляром, и полоской миллиметровой бумаги определялась длина столбика нектара, поднявшегося по просвету капилляра; перемножая высоту столбика нектара на поперечное сечение полости капилляра узнавался объем нектара, извлеченный из цветка в кубических миллиметрах.

В полевой обстановке производилось исследование нектара на содержание сахара с применением полевого рефрактометра Р. П., специально выпускаемого для определения % сахара в корнеплодах сахарной свеклы. Он вполне пригоден для определения сахаристости нектара.

Зная концентрацию сахара в нектаре, взятом из определенного цветка, и объем его, мы узнавали вес нектара в миллиграммах, путем перемножения объема на удельный вес сахарного раствора той же концентрации, которая была у нектара.

Этот метод определения нектара не связан с громоздким и тяжелым оборудованием, с необходимостью брать с собой для работы в поле тор-

зионные веса. Весьма кропотливый и трудоемкий, он требует большой аккуратности, терпеливости и навыка, но для исследователя, привыкшего к такому методу, нет никакой трудности в измерении нектара у 25—50 цветков, что уже позволяет обработать полученный цифровой материал методом вариационной статистики. Обычно мы однократно измеряли нектар одного цветка, осторожно вводя капилляр сверху между лепестками и основанием тычинок, при этом ткани цветка не повреждаются и попадание в капилляр клеточного сока исключается.

У ряда растений со спайнолепестным венчиком и узкой трубкой брать нектар сверху невозможно—капилляр постоянно забивается пылью, так как приходится проникать между тычинками, близко расположенными друг к другу и приросшими к лепесткам. В этом случае приходится применять иную методику взятия нектара: цветок срывается с растения, и венчик осторожно отделяется от цветоложа. Известно, что при распускании цветка, или вскоре после этого, в основании лепестков образуется разделительный слой, благодаря которому лепестки оказываются непрочко соединенными с цветоложем и могут легко осыпаться даже при прикосновении к ним, или сотрясении растений (В. Г. Александров и М. И. Савченко, 1951). Поэтому, отделяя венчик, мы не производим большого повреждения тканей цветка. Весь нектар остается в трубке венчика и собирается капилляром, который вводится снизу.

Для решения вопроса о динамике накопления нектара в цветках некоторых растений мы производили ежедневное выбирание нектара из одного и того же цветка и последующее суммирование всех полученных измерений. Такой метод может быть применен только к небольшому количеству растений, цветы которых имеют широко открытый и крупный венчик (синюхе, кипрею, герани): с другой стороны даже для них повторное взятие нектара не проходит бесследно: цветы нередко травмируются и наступает более раннее завядание венчика, поэтому применять этот метод можно в исключительных случаях.

Границы фенологических фаз у цветов, выбранных нами для исследования, не могли быть одинаковыми, так как различна и природа самих растений. Для некоторых растений границы фенофаз и наступление нового качественного этапа в развитии цветка весьма наглядно определяется изменением окраски венчика. Это очень удобный морфологический и вместе с тем физиологический признак, по которому мы безошибочно можем судить о главных фазах развития всех остальных частей цветка.

Первоклассным объектом для изучения динамики процесса нектаровыделения в зависимости от фенофаз оказалась медуница пушистая (*Pulmonaria mollissima*), каждый цветок которой живет не менее 5 дней. Молодые, только что распустившиеся цветы имеют розовый венчик при активном состоянии нектарников, которые выделяют в среднем 0,68 мг нектара ($M \pm m = 0,68 \pm 0,08$ мг) с 40% содержания в нем сахара. Пыльники в этой фазе еще закрыты, гинецей находится в почти зрелом состоянии, так как зародышевый мешок сформирован и лишь полярные ядра не успели объединиться (I фаза).

На второй день на лепестках венчика появляются лиловые жилки и постепенно образуются участки, окрашенные в лиловый цвет. На третий день весь венчик становится лиловым. Второй и третий день цветения мы объединяем вместе, обозначая как II фазу, характеризующуюся кроме определенного цвета венчика еще пылением пыльников. Элементы зародышевого мешка морфологически не изменяются, но яйцеклетка приобретает способность адсорбировать основную краску. Вместе с тем энергия нектаровыделения ослабевает, и за два дня количество нектара увеличивается всего на 0,26—0,31 мг. Среднее содержание нектара в цветке

на 3-й день цветения равняется 0,99 мг ($M \pm m = 0,99 \pm 0,10$ мг) при средней сахаристости в 55%.

На четвертый день развития цветка (III фаза) венчик становится голубого цвета и приближается фаза отцветания. Пыльники отпылили, зародышевый мешок вполне готов к оплодотворению, которое и происходит на 4-й или на 5-й день после раскрытия цветка. В голубых цветах количество нектара может накапливаться максимум до 4,5 мг ($M \pm m = 2,33 \pm 0,16$ мг) при концентрации сахара в нектаре, возросшей до 75%. Здесь мы вновь встречаемся с усиленной активностью нектарников, как в I фазу, до начала пыления пыльников. В дальнейшем, на 5-й день цветения, венчик сохраняет голубую окраску лепестков и их жизнеспособность; нектарники прекращают функцию, количество нектара постепенно падает и он приобретает консистенцию густого сиропа. Такое состояние нектарников сочетается с процессом оплодотворения и началом развития эндосперма.

Мы видим на основе первых же цифровых данных, что следует различать динамику нектаровыделения и динамику нектаронакопления. В цветах медунки усиленное нектаровыделение происходит до пыления пыльников и после того как они отпылили, но накопление нектара наблюдается в течение всего существования цветка.

Посинение венчика медунки наступает при ощелачивании клеточного сока, который содержит антоциан. Это свидетельствует об отмирании венчика и о приближающихся последних этапах жизни цветка, но совершенно неправильно замечает М. И. Голенкин (1931, стр. 475), что в этот период цветок обедняется нектаром.

Зависимость между изменением окраски венчика и накоплением нектара мы замечали и у других объектов, именно у бобовых—*Vicia unijuga*, *Lathyrus vernus*, *Lathyrus pisiformis* и *L. pratensis*. Последний вид долгое время сохраняет хлоропласты в зеленых лепестках бутонов. Когда бутон достигает длины 11,5 мм, начинает желтеть флаг; вполне желтую окраску приобретает весь венчик перед самым расцветанием и тогда начинают функционировать нектарники.

Интересная смена окраски венчика имеется у *Lathyrus Gmelini*—крупноцветного вида чины, долго сохраняющего белую окраску лепестков венчика. Когда приближается конец цветения, лепестки приобретают яркую оранжевую окраску, появление которой, по мнению В. Г. Александрова и М. И. Савченко (1951, стр. 38), говорит о «понижении жизненной активности клеток и органов». Но отмирание лепестков совпадает с возникновением новой жизни—с появлением молодого плодика. К этому моменту нектарники заканчивают функцию, наполняя всю трубку венчика нектаром ($M \pm m = 2,96 \pm 0,04$ мг—количество нектара в цветках с оранжевыми лепестками; $M \pm m = 1,26 \pm 0,03$ мг—в цветках с белыми лепестками), в который погружен развивающийся плод.

В противоположность всем другим протерандричным цветам, о которых будет сказано ниже, у представителей сем. бобовых, исследованных нами, процесс нектаровыделения наступает очень поздно, когда цветок расцвел, флаг поднят вверх и его боковые лопасти отогнуты назад, пыльники отпылили и масса пыльцы находится в передней части лодочки, которую В. Талиев (1899—1900 г.) назвал запасной полостью. Пыльца попадает в нее в ту стадию развития цветка, когда тычинки полностью пылят и лодочка имеет одинаковую длину с тычинками. Через некоторое время лепестки лодочки при основании начинают расти, и пыльца отодвигается от тычинок и пестиков, поскольку они остаются прежних размеров.

Цветок постепенно меняет окраску; если окраска цветка зависит от наличия антоциана, то, к моменту нектаронакопления, лепестки приобретают сине-фиолетовые оттенки.

Выясняя физиологию нектаровыделения у представителей другого семейства, а именно *Labiatae*, мы сталкиваемся с иным типом развития цветка, которое более подробно разберем на примере *Phlomis tuberosa*.

Цветок зопника протероандричен—пыльники растрескиваются еще в бутоне, когда пестик не завершил подготовки к опылению и лопасти рыльца остаются плотно сомкнутыми. Тычиночные нити змеевидно изогнуты и удерживают пыльники в трубке венчика. Лепестки сероватого цвета, со слегка сиреневым оттенком, верхняя губа вздувается куполообразно над нижней, но не отделяется от нее. Нектарники не функционируют (фаза I).

В II фазе венчик бутона приобретает бледно-сиреневый цвет, верхняя губа слегка приподнимается над нижней, тычинки пылят полностью, тычиночные нити выпрямляются и вводят пыльники под сводчатую выпуклую верхнюю губу, лопасти рыльца начинают раздвигаться, нектарники завершают свое развитие и приступают к выделению нектара. В эту фазу развития бутона уже содержат довольно много нектара ($M \pm m = 0,45 \pm 0,048$ мг).

У раскрывшегося цветка околоцветник сиренево-розовый, обе губы отодвинулись друг от друга, рыльце раздвоилось и покрыто пылью, пыльники пылят. Такое состояние цветка продолжается около 24 часов и за этот срок (т. е. за III фазу) образуется в среднем 0,75 мг нектара, что приблизительно совпадает с данными А. М. Кулиева (1952), который указывает, что среднесуточное количество нектара в цветах зопника равняется 0,73 мг.

По нашим данным за две фазы (II и III) развития цветка накапливается до 1,2 мг нектара, ($M \pm m = 1,2 \pm 0,01$ мг).

Следующий этап развития цветка определяется выходом пыльников из-под верхней губы, что происходит благодаря изгибу тычиночных нитей, которые, видимо, утрачивают состояние тургора и склоняются вниз. Эта фаза (IV) продолжается приблизительно 12 часов и не сопровождается усиленным нектароотделением, так что перед V фазой в цветке оказывается немногим больше нектара, чем в конце III фазы ($M \pm m = 1,5 \pm 0,04$ мг).

После того, как пыльники отпылили и засохли, в течение нескольких часов сохраняется вполне свежий венчик. Морфологическими признаками мы эту фазу (V) определить не могли, но ее приходится выделять по функции нектарников, которые настолько усилили свою секрецию, что перед завяданием цветка количество нектара в нем возрастает до 2,85 мг ($M \pm m = 2,85 \pm 0,08$ мг).

В физиологии нектаровыделения зопника интересными являются два момента. Первый заключается в том, что зрелость нектарников наступает рано, когда цветок еще в состоянии бутона и вместе с тем в мужской стадии. Исследуя нектаровыделительный процесс у других губоцветных, мы всегда измеряли нектар в цветках, вполне распустившихся и в бутонках, в которых тычинки начинают пылить. Около 30% бутонов не содержат, обычно, нектара, но в других бутонках мы находили вполне работоспособные нектарники. Для примера приведем ряд данных по содержанию нектара в бутонках *Leopigris Cardiac* $M \pm m = 0,6 \pm 0,07$ мг; *Lamium album* — $M \pm m = 0,58 \pm 0,07$ мг; *Dracocephalum Ruyschiana* — $M \pm m = 0,5 \pm 0,06$ мг. Такое количество нектара составляет от 15 до 40% от всего того, который выделяется нектарниками в более позднее время—в период полного развития цветка. Конечно, приведенные данные не абсо-

лютны, количество нектара изменяется даже в бутонах, в зависимости от метеорологических условий и времени дня.

Второе явление, обращающее на себя внимание, это то, что нектарники в середине фазы развития цветка продуцируют нектар слабее, а затем усиливают секрецию к тому моменту, когда мужская стадия уже закончилась. Следовательно женская стадия цветка, которая сопровождается дозреванием пестика, требует усиленного нектароснабжения. Причина такого явления еще не вполне понятна и требует экспериментального разрешения.

Таким образом, на примере цветов бобовых и губоцветных мы выяснили, что усиленное нектаровыделение не обязательно должно происходить в период пыления пыльников и при открытом цветке.

Следующей существенной задачей, стоящей перед нами, было выяснить—целесообразно ли проводить измерение нектара в цветке несколько раз в день в течение всего срока его цветения? Суммируя все результаты измерения, можно выяснить общее количество нектара, которое выделяется одним цветком.

Для проведения этой работы мы избрали *Polemonium coeruleum*, отличающуюся широко открытым, спайнолепестным венчиком. Такое строение цветка благоприятствовало решению задачи.

Перед началом наблюдений подбирались бутоны, одинаковые по размеру и внешнему виду, которые и изолировались. После раскрытия венчика из них выбирался нектар 3 раза в день. Контролем служили цветы, у которых в те же часы проверялось состояние цветка, но взятие нектара проводилось лишь один раз в момент наивысшего содержания нектара в цветке.

Весь цикл развития цветка синюхи, начиная от его раскрытия и до завядания околоцветника, разбит на VII фаз.

Первая фаза характеризуется началом цветения, лепестки отгибаются, пыльники еще не пылят, процесс нектаровыделения идет очень вяло.

Как только пыльники начали пылить (II фаза), нектарники резко повышают свою функцию (продолжительность фазы в среднем 5 часов), лопасти рыльца еще сомкнуты. Пока наступила только мужская стадия цветка.

Качественно новый этап в жизни цветка отмечается началом созревания рыльца. Его лопасти отходят друг от друга и располагаются под острым углом (III фаза). Не нужно думать, что такое явление совершается, мгновенно—на него затрачивается несколько часов. В дальнейшем мы наблюдаем легкое загибание кончиков лопастей рыльца (IV фаза). Обе эти фазы характеризуются все нарастающей энергией нектаровыделения. Когда же начинается завертывание лопастей вниз (V фаза) и затем закручивание их с образованием двойного завитка (VI фаза), то процесс нектаровыделения ослабевает и в последние часы жизни цветка, при отпыльшивших пыльниках и первых признаках завядания венчика, нектарники уже бездействуют, тургор лопастей падает и они обычно начинают раскручиваться.

Цветок синюхи в каждую из описанных фаз содержит следующее количество нектара в мг (табл. 1).

В общей сложности, за 24—48 часов цветения, образуется около 2 мг³ нектара ($M \pm m = 1,91 \pm 0,07$ мг).

Вся динамика нектаронакопления в различные моменты жизни цветка синюхи становится ясной. Вместе с тем мы получаем несомненные доказательства, что при определении количества нектара нельзя учитывать только состояние тычинок. Если не принимать во внимание стадии раз-

Количество нектара в цветках симюхи

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Пыльники	Не пы- лят	Начали пылить	Пылят	Пылят	Пылят	Кончают пылить	Отпылили
Лопастн рыльца	Сомк- нутые	Сомк- нутые	Разош- лись под острым углом	Начали заверты- ваться вниз	Заверты- ваются кольце- образно	Образуют двойной завиток	Тургор упал, лопасти раскручи- ваются
Количество нектара	0,141	0,352	0,465	0,549	0,254	0,141	нет

вития рыльца, то ошибка в вычислении нектаропродуктивности цветка может быть достаточно грубой.

В контрольных цветках, в которых нектар накапливался в продолжение всех фаз цветения, было проведено измерение нектара один раз, при образовании двойного завитка лопастями рыльца. Количество нектара оказалось равным 1,93 мг ($M \pm m = 1,93 \pm 0,04$ мг).

Полученные результаты убеждают нас в необходимости измерять нектар в ту фазу цветения, когда нектарники прекращают свою функцию, но количество нектара еще не начало падать. Многократное измерение нектара в одном цветке с последующим суммированием количества нектара, мы считаем нецелесообразным.

Проверку такого заключения мы провели на цветках кипрея (Е. А. Михайлова, 1956), мушмулы (*Mespilus germanica*), растущей в оранжереях Сибирского ботанического сада и на цветах герани луговой (*Geranium pratense*), наблюдая ее в долине р. Калтат (Заповедник «Столбы» Красноярского края).

Краткость данного сообщения не позволяет нам подробно описать динамику нектаровыделения у луговой герани, у которой мы установили 5 фаз в развитии цветка. Наиболее успешно нектарники функционируют в ту фазу, когда пылят тычинки наружного и внутреннего кругов, но лопасти рыльца еще сомкнуты, т. е. женская стадия цветка не наступила.

На основе изучения некоторых нектароносных растений нами выделено четыре типа цветка, отличающихся по динамике нектаровыделения:

I тип — созревание нектарников и выделение нектара начинается в конце мужской стадии (представители губоцветных) или даже после ее окончания (представители бобовых);

II тип — энергично функционирующие нектарники имеются в цветке в фазе разгара пыления пыльников и при вполне развернутых лопастях рыльца (синюха);

III тип — нектаровыделение продолжается длительный срок, перед раскрытием пыльников нектарники функционируют интенсивно, затем их деятельность ослабевает и вновь усиливается после засыхания тычинок (медуница);

IV тип — нектарники начинают выделять нектар в самом начале мужской стадии, и при полном пылении пыльников наблюдается максимум нектаровыделения, когда созревание пестиков еще не наступило (герань).

Е. А. КРУТОВСКАЯ и Т. Н. БУТОРИНА

СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРИРОДЫ ГОРНОЙ ТАЙГИ

Ряд отраслей народного хозяйства (сельское хозяйство, пчеловодство, охотничье и рыбное хозяйство и т. д.), связанных с сезонным развитием природы, испытывает настоятельную необходимость в познании закономерностей этого развития, чтобы уметь использовать их в практических целях (планирование сроков, вопросы интродукции и т. д.).

Подразделение годичного цикла развития природы на 4 времени года слишком схематично и не удовлетворяет запросов практики. Если вегетационный период определяется более или менее объективно границами бесснежного и безморозного периодов, то дальнейшее его подразделение не имеет общепризнанных критериев и идет параллельно по двум линиям—агрометеорологической и фенологической.

Климатическая физиономия вегетационного периода определяется температурой и количеством осадков. Однако этот последний фактор в условиях горной тайги (как и вообще лесной зоны), в течение всего вегетационного периода находится в оптимуме и, наоборот, температурные условия резко меняются на протяжении его, поэтому именно на них и следует основываться при дальнейшем подразделении вегетационного периода.

Для характеристики тепловых условий того или иного периода в агрометеорологии приводится число дней со средней температурой выше 0° , 5° , 10° , 15° . При анализе хода весны определяются даты устойчивого перехода температуры через эти же пределы и, соответственно, время наступления первого и второго этапа весны.

Выбор этих температурных границ, конечно, не случаен. 0° определяет точку замерзания воды и тем самым—границы жизнедеятельного состояния протоплазмы. Температура $4-5^{\circ}$ указывается как биологический минимум вегетации, а $10-12^{\circ}$ —биологический минимум при формировании генеративных органов и цветении зерновых и бобовых культур (Степанов, 1948). Очевидно, для дикорастущих видов, проходящих свое сезонное развитие в тех же календарных границах, биологические минимумы их развития должны быть близки к таковым у культурных растений. Так, ШигOLEV (1941) указывает температуру 5° как начало вегетации для наших деревьев.

Параллельно агрометеорологическому подразделению года существуют многочисленные фенологические его подразделения. Здесь была использована сначала схема Гофмана—Инс, а затем, создавались фенологические подразделения для отдельных районов СССР (Кайгородов, 1899; Всесвятский, 1925; Здановский, 1925; Батуев, 1926; Яковлецкий, 1926; Белизин, 1928; Мазеров, 1928; Покровский, 1924; Дягилев, 1931). При попытке сравнения этих работ полностью сталкиваемся с теми труд-

постями, о которых говорил Святский, указывая на «субъективность исходных точек зрения и несравнимость признаков, положенных в их основу». Это дало повод некоторым авторам (Смирнов, 1925; Святский, 1926) вообще отрицать научную и практическую ценность подобных фенологических подразделений.

Данная точка зрения, рассматривающая фенологическую периодизацию года как нечто условное, извне привнесенное в природу, действительно заводит фенологию «в тупик, из которого нет дороги, выведшей бы ее с огромным накопленным багажом наблюдений за долгий ряд лет на торную дорогу их целесообразного использования» (Святский, 1926).

Однако, несмотря на эти скептические высказывания, и в дальнейшем продолжались попытки дать фенологическое подразделение года по наглядным и общедоступным признакам (Галахов, 1948; Батманов, 1953), идя навстречу запросам практики.

Данная работа представляет собою такую попытку для конкретных условий горной тайги, объединяя агрометеорологическое и фенологическое подразделения.

При этом авторы исходят из следующих теоретических предпосылок. Фенологическая периодизация года не привносится в природу извне, а объективно существует, будучи обусловлена диалектикой сезонного развития природы.

Сезонные изменения природы обусловлены, в конечном счете, сезонным изменением солнечной радиации, что сказывается в годовом ходе температур, закономерно нарастающих, а затем падающих от весны к зиме.

В силу всеобщей взаимосвязи явлений, изменения в годовом ходе температур затрагивают, так или иначе, все стороны сезонного развития природы или непосредственно (годовой ход погодных явлений и в первую очередь осадки), или путем связей и опосредствований (например, ритмы сезонного развития растений), иногда очень сложных (сезонные ритмы жизни животных).

В едином непрерывном процессе годового хода температур их постепенное количественное нарастание или падение на известных этапах неизбежно приводит к качественному изменению, скачку, перерыву непрерывности. В эти узловые моменты претерпевают глубокие качественные изменения все процессы сезонного развития природы — одни реагируя непосредственно на изменение температур (например, некоторые процессы развития растений), другие спустя некоторое время, через сложные опосредствования.

Вот эти качественные переломы — узловые моменты, перерывы в непрерывном ходе сезонных годовых изменений природы и являются объективными границами фенологических периодов.

Фенология — наука, изучающая взаимозависимость в периодических природных явлениях растительного и животного мира и неорганической среды (климата, почвы, гидрологических условий). Каждый фенологический период характеризуется рядом явлений феноиндикаторов, которые настолько тесно связаны между собой причинно или во времени, что наличие одного из них дает полное право заключать о наличии всего ряда. Это дает возможность по наглядным, легко замечаемым явлениям, какими, например, являются некоторые погодные явления и фазы развития растений, судить о других, большей частью скрытых от непосредственного наблюдения. Задачу фенологов и составляет — вскрыть эти ряды явлений феноиндикаторов, выделяя те из них, которые позволили бы судить о наступлении фенологических периодов в конкретных естественно-исторических условиях.

При многообразии природы нашей Родины неизбежно, что эти ряды явлений феноиндикаторов будут различны в разных природных комплексах. Но так как границы фенологических периодов нагляднее всего выявляются в годовом ходе температур, то температурный фактор—универсальный, легко поддающийся количественному, объективному учету—обеспечит сравнимость материала. Однако последнее положение требует пояснения. Для существования организмов решающее значение имеют не средне-суточные температуры, представляющие собою абстрактную, арифметическую величину, но суточные амплитуды температур, суточные минимумы и максимумы*), определяющие собою конкретные температурные условия, в которых протекает жизнедеятельность организмов.

Причем, в условиях лесной зоны, минимальные температуры суток близки к биологическим минимумам тех или иных процессов и поэтому именно они и определяют жизнедеятельность организмов. Что же касается максимальных суточных температур, то даже в теплое время года они редко превышают биологический оптимум и только ранней весной и поздней осенью близки к биологическому минимуму.

В силу вышеизложенного, именно даты перехода экстермальных температур через 0°, 5° и 10° (в теплое время года—минимальных, а в начале и конце зимы—максимальных) принимаются авторами как объективный, решающий критерий при установлении фенологических периодов. Показательно, что при переходе через эти узловые точки (о значении которых в жизни организмов говорилось выше) меняется также и сам ход экстермальных температур. Особенно четко видно это на графиках, по которым, вообще, очень удобно прослеживаются переломные моменты в ходе сезонных явлений.

Материалом к настоящей работе послужили многолетние фенологические наблюдения в заповеднике «Столбы» как самих авторов (1940—1942 и 1946—1951 гг.), так и других лиц (1934—39 г.—В. П. Верещагин; 1925—34 гг.—обработанные им и Крутовской наблюдения М. И. Алексеева) и метеорологические данные метеостанции заповедника «Столбы».

Заповедник расположен на северо-западных отрогах В. Саяна, на так называемом Красноярском или Куйсумском хребте, в высотных пределах 200—800 м. Наблюдения приурочены к поясу темнохвойной тайги (выше 500 м).

Авторы принимают фенологическую периодизацию года, данную Галаховым (1948), несколько переработав ее для конкретных условий горной тайги. В условиях континентального климата переходы между временами года резки и промежуточные периоды—предлетье, предосенье, предзимье—почти не выражены или совсем отсутствуют. Общеизвестное укорочение теплового времени года, активного периода жизни, влечет за собою ускорение темпов сезонного развития (за исключением очень растянутого начала весны). Объем статьи вынуждает авторов дать только самую сжатую характеристику сезонного развития природы горной тайги.

Предвесенье — с 26 II по 18 III. Последний период зимы, время первых весенних сигналов, совпадает по срокам с Подмосковьем. Неясно отграниченный период. Явления, характеризующие его начало—оттепели, капли, оживление в группе зимующих птиц и млекопитающих, могут не совпадать во времени, но, так или иначе, перелом в сторону весны—налицо. Любой из этих критериев возвещает близкий конец зимы. В аномальные для климата горной тайги годы, оттепели наблюдаются в тече-

*) Здесь так же, как и всюду далее, речь идет об абсолютных минимумах и максимумах.

ние всей зимы, оживление среди птиц и млекопитающих начинается уже с января. В другие же годы предвесенье отсутствует—сразу после зимы наступает снежная фаза весны.

Весна

С 19 III по 7 VI. Охватывает время от начала таянья снегов до полного развертывания листвы и наступления безморозного периода. Своеобразие климата горной тайги особенно заметно сказывается в это время года. Начинаясь и заканчиваясь одновременно с весной Подмосковья, весна имеет в горной тайге Саян иные темпы развития: время таянья снега—ранняя весна—в 3 раза длиннее, а время распускания листвы—зеленая весна—в 3 раза короче, чем в Подмосковье. Предлетье—переходный к лету безморозный период весны, в климате горной тайги совсем не выражен—заморозки возможны даже ранним летом. Для всего сезона характерна неустойчивая переменная погода, многократные возвраты холодов, снегопады, резкие суточные колебания температур.

Ранняя весна—с 19 III по 21 V. Первый период весны, время таянья устойчивого снежного покрова. В силу своей длительности в горной тайге—65 дней—очень четко подразделяется на отдельные фазы: по этапам таянья снежного покрова, который, в условиях горной тайги, является одним из решающих факторов, определяя, в значительной мере, ход весенних явлений.

1) «Снежная» фаза ранней весны с 19 III по 18 IV—время первых проталин, когда снежный покров еще целиком определяет ландшафт. Время весеннего оживления в мире животных. Те явления, которые в конце зимы наблюдались изредка, имели случайный характер, в период снежной весны становятся уже правилом.

Таблица 1

Критерии начала снежной весны

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Постоянный переход максимальных температур воздуха выше 0°	19 III	16	9 III-50 г.	12 IV-34 г.
Появление первых проталин на ю. и ю. з. склонах	17 III	7	5 III-50 г.	12 IV-24 г.
Вылет глухарей к местам токовищ	—	2	15 III-51 г.	20 III-49 г.
Постоянное оживление в группе оседлых птиц (синицы, дятлы, поползень и т. д.)	17 III	5	10 III-50 г.	24 IV-41 г. 46 г.

Во время «снежной» весны оттепели становятся правилом, но безморозных дней еще нет. Периоды потепления часто сменяются возвратом зимних холодов. Образуется наст. Снежный покров достигает «пики»—до 90 см. Проталины то появляются, то исчезают. В предгорьях «закипают» ручьи. У осины и ив раскрываются почки. Беспозвоночные, земноводные рептилии недеятельны. Характерно общее повышение активности млекопитающих и птиц. Аспект птиц зимний. Некоторые откочевывавшие на зиму птицы возвращаются к местам гнездовий (снгири, синицы).

2) «Пестрая» фаза ранней весны с 19 IV по 1 V—время бурного таянья снега, вплоть до исчезновения более половины снежного покрова

и обусловленного этим «пестрого» ландшафта. Время начала весеннего оживления насекомых.

Таблица 2
Критерии начала пестрой весны

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Постоянный переход максимальных температур воздуха выше 0°	19.IV	20	3.IV-49 г.	1.V-38 г.
Переход максимальных температур воздуха выше 5°	19.IV	21	3.IV-49 г.	6.V-41 г.
Массовое появление проталин на ю. и ю. з. склонах	18.IV	17	3.IV-49 г.	2.V-30 и 42 г.
Начало токов глухарей	18.IV	12	3.IV-49 г.	24.IV-46 г.
Пробуждение зимнеящих (бурундук)	18.IV	15	3.IV-35 г.	6.V-30 г.
Оживление муравейников	19.IV	19	6.IV-48 г.	8.V-41 г.
Появление первых дневных бабочек	17.IV	14	3.IV-38 г.	12.V-41 г.

Дней без оттепели, как правило, нет, но и безморозные дни как исключение. Многочисленные проталины на всех ю., ю-з., ю-в. склонах. В других станциях проталины возможны, но не обязательны. По утрам — прочный наст, днем лыжного пути обычно уже нет. В аномальные годы на это время падает «пик» снежного покрова, с последующим резким таянием. Рептилии и земноводные еще не деятельны. Просыпаются насекомые и впадающие в зимний сон млекопитающие (медведь, барсук, бурундук). Пролет и прилет птиц еще не начался. Зимующие птицы (чечетки, свистелли) исчезают.

В обычные годы хорошо отграниченная фаза весны, но в годы с высоким снежным покровом и низкими температурами не обособляется от следующей фазы, совпадая с ней во времени.

3) **Последняя фаза ранней весны — голая весна** со 2 V по 21 V. Время «голового леса», так как снежный покров к концу фазы сходит окончательно, но листва еще не распускается, только набухают почки. Время начала весеннего оживления растений.

Таблица 3
Критерии начала голой весны

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Переход минимальных температур воздуха выше 0°	2.V	21	15.IV-49 г.	20.V-32 г.
Освобождение более 1/2 поверхности от снежного покрова	5.V	21	17.IV-49 г.	24.V-41 г.
Начало сокодвижения у березы	24.IV	11	14.IV-38 г.	11.V-36 г.
Начало цветения ветреницы алтайской	3.V	22	16.IV-49 г.	16.V-37 г.
Первые комары	3.V	18	16.IV-49 г.	14.V-42 г.
Первые клещи	27.IV	14	11.IV-49 г.	18.V-41 г.
Начало пролета (гуси, овсянка-ремез)	29.IV	15	18.IV-49 г.	10.V-31 г.
Начало прилета: белая трясогузка	25.IV	12	16.IV-49 г.	16.V-34 г.
чернозобый дрозд,	23.IV	17	13.IV-38 г.	8.V-28 г.
певчий дрозд(песня)	1.V	20	21.IV-47 г.	12.V-41 г.

Таблица 6

Критерии начала полного лета

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Твердый переход минимальных температур воздуха выше 10°	24. VI	21	16. VI -34 г.	1. VII-48 г.
Начало цветения крупнотравья: василисник обыкновенный бор развесистый	24. VI	15	14. VI -27 г.	6. VII-49 г.
	30. VI	7	24. VI -35 г.	6. VII-49 г.
Конец июньской температурной депрессии	8. VII	22	25. VI -35 г.	25. VII-47 г.
Первые ягоды алтайской жимолости	7. VII	10	26. VI -51 г.	9. VII-ряд лет
Массовое появление слетков	5. VII	5	2. VII-51 г.	11. VII-41 г.
Затухание песен	5. VII	10	25. VI -33 г.	17. VII-27 г.
Молодые глухари в полном ювенальном пере	7. VII	8	1. VII-49 г.	13. VII-40 г.

Годовой температурный максимум осадков. Заморозки возможны только как редкое исключение на почве и в долинах таежных рек. Закончен рост деревьев, кустарников и трав. Лесное крупнотравье, поднявшись в полную высоту, угнетая остальные травы, начинает цветение (первый аспект—василисник обыкновенный, последний—копьевник). В зеленомошных лесах цветет линнея и немногие другие. У большей части растений, отцветших летом—созревание плодов. Первые грибы. В мире животных резкой границы с ранним летом нет, но сумма явлений хорошо отличает периоды. Затухание песен. Массовое появление слетков у большинства летующих птиц и начало кочевков самостоятельных выводков у оседлых и раннеприлетных (синицы, дрозды). Молодые глухари начинают линьку в годовое перо, заканчивая ее к концу периода. Время интенсивного роста молодняка. Старые самцы линяют.

Граница между ранним и полным летом растянута. Явления, характеризующие полное лето, начинаются в 20-х числах июня с концом июньских похолоданий, концом роста деревьев и трав, постепенно наступают другие явления, но решительный качественный перелом в природе к полному лету, охватывающий все сезонные явления, наступает только в первой декаде июля, большей частью с окончательным переходом максимальных температур выше 10°.

Осень

С 14 VIII по 21 X. Охватывает время от появления первых пятен осенней окраски листвы до установления постоянного снежного покрова. Продолжается в горной тайге, как и в Подмоскowie 68 дней, но с сильным сдвигом во времени — начинаясь и кончаясь на месяц раньше. При этом «ранняя осень» — равна подмосковной, «глубокая осень» — в 2 раза длиннее, а «предзимье» — в 2 раза короче, нежели там. В отдельные годы «предзимье» совсем не выражено, а по метеорологическим условиям скорее относится к зиме, так что зима начинается у нас в то время, когда в Подмоскowie едва кончается ранняя осень.

Ранняя осень—с 14 VIII по 10 IX. Время «становления» осени, осеннего увядания растительности, стаенья птиц.

Первые свежие дни чередуются с теплыми. Наиболее часты туманы, иногда максимум осадков. Возможны, хотя и не часты, заморозки на почве, почему вторая половина августа в горной тайге и не может быть

Таблица 7

Критерии начала ранней осени

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Переход минимальных температур воздуха ниже 10° (иногда 5°)	14. VIII	23	1. VIII-32 г.	28. VIII-34 г.
Начало осенней окраски леса	14. VIII	16	2. VIII-38 г.	26. VIII-34, 47 г
Конец цветения крупнотравья (копьевника)	11. VIII	10	5. VIII-38 г.	17. VIII-49, 51 г
Стаение птиц	10. VIII	8	3. VIII-40 г.	24. VIII-47 г

отнесена к предосеню. Заканчивается процесс вегетации у летнезеленых растений. К концу периода лес, кроме лиственницы сибирской, приобретает полную осеннюю окраску (время «золотой осени»). Доцветают последние виды —вейник, ястребинки. У большинства трав к началу, а у крупнотравья — к концу периода заканчивается вызревание семян и начинается увядание.

В мире животных четкой границы с летом нет, но периоды хорошо отличаются совокупностью явлений. Характерны смешанные стаи птиц — временное объединение самых различных видов (синицы, пеночки, юрок, синехвостка). Поют только пеночки. Характерны кочевки таежных птиц в предгорья и наоборот. У хищных птиц — слетки. Выводки у глухарей и рябчиков распадаются: старые глухари к началу периода заканчивают линьку, к концу — молодые перелинивают в годовое перо. Аспект составляют 41% оседлых и 59% летующих.

Глубокая осень — с 11 IX по 10 X — время первых снегопадов, заморозков, листопада, отмирания трав и отлета птиц.

Таблица 8

Критерии начала глубокой осени

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Переход минимальных температур воздуха ниже 5—0°	11. IX	23	26. VIII-35,38 г.	23. IX-26 г.
Первый иней	12. IX	23	17. VIII-51 г.	1. X-32 г.
Первый снег	14. IX	23	27. VIII-38 г.	30. IX-25 г.
Первый заморозок (в будке)	14. IX	23	28. VIII-29,47 г.	9. X-32 г.
Полная осенняя окраска леса	14. IX	9	6. IX -49 г.	19. IX-27,48 г.
Начало осенней окраски лиственницы сибирской	15. IX	15	4. IX -51 г.	27. IX-26 г.
Полегание (гибель) крупнотравья	9. IX	5	6. IX -51 г.	13 IX-50 г.
Начало пролета гусей	9. IX	11	3. IX-49 г.	20. IX-40 г.
Рёв (гон) марала	10. IX	4	7. IX -48 г.	16. IX-50 г.

Ясные, теплые дни сменяются похолоданием, туманами, дождливыми днями. Первый снежный покров (иногда с начала периода) то появляется, то исчезает. Листопад заканчивается к концу периода (за исключением сибирской лиственницы). Вегетируют только «вечнозеленые» растения, у летнезеленых отмирает надземная часть. В течение периода проходит и заканчивается массовый пролет (гуси, овсянка-ремез) и отлет летующих птиц. Аспект составляют — оседлых 41%, летующих 42%, пролетных 17%. Гон у марала и лося. Линька у белки, зайца-беляка и др.

Послеосень — с 11 X по 21 X — как единый период выделено быть не может. Время затухания осенних процессов, время «становления» зимы. В условиях климата горной тайги «послеосень» очень коротко, в отдельные годы не выражено совсем. В аномальные годы, при октябрьских потеплениях, затягивается до начала ноября.

Охватывает время от начала снежного покрова до окончательного установления его на зиму. Время «голового леса», появления зимующих форм птиц, время замирания активной жизни у насекомых и впадающих в зимний сон млекопитающих.

Таблица 9

Критерии начала послеосенья

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Переход максимальных температур воздуха ниже 0°	11. X	22	24. IX-33, 29 г.	27. X-36, 47 г.
Образование более или менее устойчивого снежного покрова	11. X	24	25. IX-33 г.	26. X-36, 47 г.
Конец листопада лиственных пород	5. X	12	25. IX-51 г.	15. X-27 г.
Появление зимующих птиц	9. X	12	24. IX-49 г.	30. X-34 г.

Зима

С 22 X по 18 III. Охватывает время от установления постоянного снежного покрова до начала его таянья. В условиях горной тайги — длинна и сурова. Начинается на месяц раньше, чем в Подмосковье и длится 148 дней. При этом «мягкая зима», когда морозы сравнительно невелики, вдвое короче, а «холодная зима», с морозами 20—40° в 2,5 раза длиннее, чем в Подмосковье (начинается на 2 месяца раньше). В некоторые годы период «мягкой зимы» практически отсутствует.

Таблица 10

Критерии начала зимы

Феноиндикаторы	Среднее		Отклонения	
	дата начала	за число лет	самое раннее	самое позднее
Переход максимальных температур воздуха ниже 5°	22. X	20	11. X-31, 40 г.	9. XI-51 г.
Окончательное установление постоянного снежного покрова	23. X	23	10. X-39, 40 г.	4. XI-49 г.
Конец листопада лиственницы сибирской. Выход „на чистую“ белки	21. X	11	6. X-39 г.	31. X-33 г.
	20. X	4	12. X-35 г.	30. X-34 г.

1). **Мягкая зима**—первый период зимы, снежный покров еще невысок (не выше 10—20 см), а в некоторые годы отмечается и появление проталин. Иногда может наблюдаться временное пробуждение норников, задержка отдельных летующих птиц.

2). **Холодная зима**—самое суровое время года. Безморозных дней нет. Оттепели—как случайное и редкое явление. Морозы до 30—40°. Насекомые и другие беспозвоночные, амфибии и рептилии не деятельны. Млекопитающие в зимнем меху, также и копытные. Самцы копытных сбрасывают рога. В декабре—гон у кабарги. В тайге всего 11 основных видов птиц (оседлые и зимующие), часть птиц откочевывает в предгорье.

В заключение необходимо отметить, что авторы ставили своей задачей не только дать картину сезонного развития горной тайги, но на фактическом материале многолетних наблюдений установить ряды явлений феноиндикаторов: тесную связь отдельных показателей как друг с другом, так и с температурным критерием.

Выявление этой связи позволяет на основании хотя бы одного звена в ряду феноиндикаторов, заключать о наличии всего ряда, т. е. судить о сроках начала того или иного фенологического периода.

Легко наблюдаемые явления, таким образом, служат показателями других, трудных для непосредственного наблюдения, что найдет себе применение, в первую очередь, в практике охотничьего хозяйства, борьбы с вредителями леса и т. д.

Авторы надеются, что приведенный фактический материал достаточно убедительно подтверждает правильность их теоретических положений, объективность фенологической периодизации года и достоверность выявленных рядов критериев начала фенологических периодов.

Заповедник «Столбы» представляет собой типичный участок природы нижнего и среднего поясов В. Саян, и это дает нам основание считать, что выявленные здесь закономерности сезонного развития природы являются общими для всей тайги Средней Сибири.

Однако полностью этот вопрос может быть решен только при расширении фенологических исследований в Сибири, чему, как надеются авторы, будет способствовать данная статья. Заповедник «Столбы», продолжая фенологические работы, будет признателен всем, кто вышлет критические замечания на его адрес.

Красноярский
государственный заповедник
«Столбы»

М. М. САДЫРИН

ЭЛЕМЕНТЫ КЛИМАТА, ПЧЕЛЫ И КАЛЕНДАРЬ ЦВЕТЕНИЯ МЕДОНОСНЫХ И ПЕРГОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ШИРОТЕ ГОРОДА ОМСКА

Пчелы производят мед и воск, имеющие довольно широкое применение в народном хозяйстве. Высокопродуктивная пчелиная семья за лето может произвести до 200 и даже больше килограммов меда и до трех килограммов воска. Однако наибольший доход хозяйству пчелы дают в повышении урожайности сельскохозяйственных насекомоопыляемых культур.

Таким образом, роль пчел в сельскохозяйственном производстве исключительно велика. И тем не менее, в Омской области пчеловодство слабо развито и в прошлом, и теперь.

В колхозах Омской области пчел в несколько раз меньше, чем в Томской, Новосибирской и Кемеровской областях, а по сравнению со средней насыщенностью пчелосемьями на каждые сто гектаров посевной площади по Советскому Союзу, в Омской области их почти в десять раз меньше.

Одной из причин, тормозящих развитие пчеловодства в Омской области (которую следует считать основной), является плохая, неорганизованная кормовая база для пчел—пчелы не имеют в течение всего весенне-летнего и осеннего периода непрерывного цветущего зеленого конвейера медоносных и пергоносных растений; кроме того, большинство пасек (и в прошлом и теперь) неправильно ориентируется только на естественные (дикорастущие) медоносные и пергоносные растения, а сельскохозяйственные растения, ценные в медоносном и пергоносном отношении, не всегда правильно используются. Пчеловодство в Омской области еще экстенсивное. Многие пчеловоды плохо знают медоносные растения и особенно календарь их цветения.

Количество же естественных угодий, занятых медоносными растениями в лесостепной и степной зонах области, значительно меньше, чем в смежных областях, уже не говоря о Горном Алтае—родине сибирского пчеловодства.

Непрочная кормовая база для пчел и одновременно резко выраженная континентальность местного климата требует дать анализ и элементов климата, применительно к интересам пчеловодства, и календаря цветения медоносных и пергоносных растений.

Это требуется еще и потому, что в отдельные годы, при наличии в природе цветущих медоносных и пергоносных растений пчелы крайне плохо работают, и медосборы получаются крайне низкими, а иногда даже имеет место массовая гибель пчел при зимовке их на падевом меду.

Накопленный значительный материал местных метеорологических станций остается в значительной степени необработанным применительно

но к интересам пчеловодства. Мы имеем в виду не только тепло и особенно эффективные температуры, но и относительную влажность воздуха, сумму скоростей ветра,—припочвенную температуру воздуха, количество дней с осадками, количество пасмурных дней и др.

Пчеловодам Омской области известны «капризные» растения, которые значатся в других областях и краях Советского Союза первоклассными медоносами, а в Омской области они в отдельные годы обильно цветут, но пчелами плохо или совершенно не посещаются (кориандр, гречиха, а в северных районах липа мелколистная и др.). Без анализа метеорологических наблюдений причина «каприза» остается неизвестной и ценные в медоносном отношении растения в большинстве остаются неиспользуемыми пчелами, но они должны и могут быть полезными и эффективно ими использованными.

Календарь цветения дикорастущих и посевных медоносных и пергоносных растений мало изучен, имея в виду при этом и разнообразие природных зон Омской области: степь, лесостепь, подтайга и тайга.

Все это не позволяет более четко и планомерно вести работы на пасеках и избежать так называемых беззяточных периодов.

В связи с этим мы направили свое внимание на выяснение причин, препятствующих быстрому развитию пчеловодства в Омской области, среди которых и элементы климата, и календарь цветения требуют безотлагательного анализа, чтобы было возможно более правильно организовать прочную кормовую базу для пчел.

В этих целях нами использованы данные наблюдений шести метеорологических станций, расположенных в различных зонах области (за последние 13 лет, а также и многолетние данные наблюдений по этим станциям) и дан анализ этим наблюдениям. В настоящей работе использованы и проанализированы данные фенологических наблюдений опытных учреждений Омской области и отдельных научных работников Омских вузов и научных учреждений, любезно предоставивших нам данные своих наблюдений, а также приведены в систему и собственные многолетние наблюдения за цветением медоносных и пергоносных растений на широте города Омска.

Приведенный в систему указанный материал нами ниже излагается.

ЭЛЕМЕНТЫ КЛИМАТА

Температура воздуха. Для пчел, производящих мед и воск, нужен нектар, выделяемый нектарниками цветущих медоносных растений, продуцирование которого во многом зависит от температуры воздуха, имеющей на территории Омской области резкие колебания не только от месяца к месяцу, от одного дня к другому, но и в течение суток. Об этом убедительно говорит анализ многолетних данных метеорологических наблюдений, произведенный В. К. Ивановым (1937).

В пчеловодной практике—как в жизни пчел, так и в жизни медоносных растений, играет большую роль припочвенная температура воздуха (припочвенное тепло), на что впервые обратил внимание еще в прошлом столетии (1892 г.) старейший пчеловод Сибири, ныне работающий в городе Омске, Т. Д. Копырин.

По изучению припочвенного тепла в условиях плодового сада Омского сельскохозяйственного института им. С. М. Кирова были проведены весьма интересные наблюдения В. П. Ухиной (1936 г.) в течение трех летних месяцев.

В. К. Иванов, под руководством которого проводились данные наблюдения, пишет: «Подсчет за три летних месяца (VI, VII, VIII), 1936 г.

общего числа дней с максимальной температурой в 25° и выше показал, что в слое 10 сантиметров от почвы таких дней было 60, а на высоте 200 см только 35» (1937).

Передовые пчеловоды Омской области придают большое значение припочвенному теплу и на колхозных пасеках начинают вводить ульи-лежаки. В таких ульях много быстрее, чем в ульях-стояках, происходит наращивание силы пчелиных семей, а их продуктивность при всех прочих одинаковых условиях много выше, чем в обыкновенных, широко распространенных, ульях-стояках.

Большое значение в пчеловодной практике имеют суммы эффективных температур.

Сумма эффективных температур, вычисленная нами по формуле: $A = \sum (t^{\circ} - B)$, для подсолнечника «Пионер Сибири» (где $B = 10^{\circ}$) равна 450 градусам. Пользуясь данными метеорологической станции Омск-Степная, находящейся на территории Сибнинизхоза, вблизи опытных участков, где высеивается подсолнечник «Пионер Сибири», нами выяснено, что зависимость между суммой эффективных температур и сроком цветения данного сорта подсолнечника имеется, за исключением крайне сухих и жарких лет (1951, 1952 и 1953 гг.)

То же можно наблюдать для условий лесостепи Омской области и по отношению к многолетним бобовым кормовым травам—люцерне посевной (*Medicago sativa* L.), доннику белому (*Melilotus albus*) и эспарцету посевному (*Onobrychis sativa*).

Зная сумму эффективных температур ($A = \sum (t^{\circ} - B)$), можно почти рассчитать сколько дней осталось до цветения того или иного медоносного растения, пользуясь при этом формулой, предложенной Т. Д. Лысенко (1928): $n = \frac{A}{t^{\circ} - B}$, где A —константа (сумма эффективных темпе-

ратур для данной фазы—начала цветения); t° —средняя суточная температура воздуха и B —вторая константа, или начальная точка, может быть принята за 5 или 10 градусов тепла.

Так, имея данные фенологических и метеорологических наблюдений за ряд лет, можно заранее определить возможную дату начала цветения медоносного растения.

Величину второй константы (B) мы считаем приемлемой для условий лесостепи Омской области: для растений, цветущих весной— 5° тепла; для растений летней и осенней флоры— 10° тепла.

Ветер. Вторым важным элементом климата является ветер. Роль и значение ветра для пчел исключительно велики. Как известно, в ветренную погоду пчелы работают плохо и их при этом иногда много гибнет.

И, наоборот, в тихую, теплую и ясную погоду, при наличии в природе цветущих медоносных и пергоносных растений, пчелы работают хорошо.

Направление и сила ветра в сельском хозяйстве вообще и, в частности, в пчеловодстве имеет большое значение.

И если еще отдельных специалистов сельского хозяйства удовлетворяют данные метеорологических наблюдений только направлений ветра без учета суммы его скоростей, то для пчеловода и направление ветра и суммы его скоростей (скорость движения воздушных масс) имеет большое значение и особенно последнее, так как сильный ветер и особенно пыльная буря для пчел может принести за один раз больше плохого, чем десять слабых ветров. Данные же только об одном направлении ветра пчеловода не могут удовлетворить, так как пчеловод должен хорошо знать и преобладающее направление ветра, и его силу при выборе места

под точок пасеки, пасечные постройки и даже при выборе места под припасечный севооборот.

Обычные «розы ветров» без учета суммы скоростей для пчеловода мало пригодны, поэтому мы предлагаем учитывать в пчеловодной практике не только количественную сторону, но одновременно и качественную. Мы рекомендуем при определении длины вектора для каждого румба производить вычисление не по обычной формуле:

$$X = \frac{\Sigma r \cdot 100}{\Sigma R}, \text{ а по формуле, предлагаемой нами:}$$

$$X = \frac{\Sigma r V \cdot 100}{\Sigma R V}, \text{ где } \Sigma r \text{—сумма (число) повторностей ветра данного румба; } \Sigma R \text{—сумма (число) повторностей ветров всех румбов; } \Sigma R V \text{—сумма произведений направления ветра данного румба на сумму скоростей в м/с.}$$

При этом картина «розы ветров» иногда значительно изменяется—одни векторы удлиняются, если сумма скоростей данных румбов была значительной, или укорачиваются, если соответственно сумма скоростей у них была незначительной.

Для примера обратимся к анализу данных по характеристике повторяемости ветра за июль месяц 1951 года по данным наблюдений метеорологической станции Омск-Степная (рис. 1).

Из приведенных нами графиков видно, какое практическое значение может иметь учет суммы скоростей ветра каждого румба.

Предлагаемый нами метод обработки фактического материала по данному разделу наблюдений может служить не только интересам пчеловодства, но и всего сельского хозяйства, так как в конечном счете и специалисту и практическому работнику нужно знать не только направление ветра, но и сумму его скоростей.

Летом пыльные бури, проходящие обычно при большой скорости движения воздуха, могут наносить значительный ущерб и полеводству и пчеловодству одновременно, засыпая пылью посева или массами уничтожая лётных пчел. Один же учет только румбов ветра не может отразить качественную сторону ветра, имеющую столь важное значение в пчеловодстве и прежде всего для лётных пчел.

Пыльные бури—это грозное явление природы для пчел. Воздух во время пыльных бурь насыщен распыленными частицами почвы: ее органической и минеральной составной частью. Относительная влажность воздуха во время пыльных бурь снижается. И в зависимости от

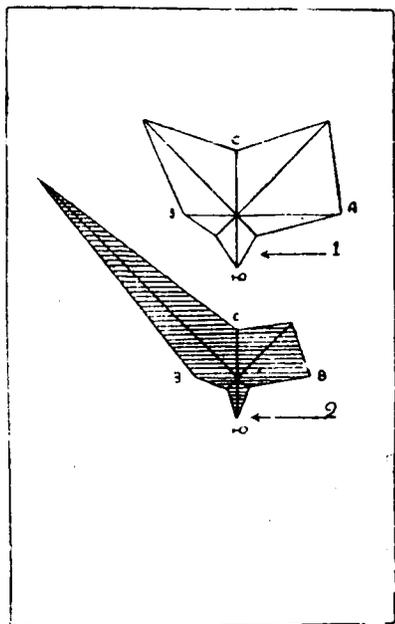


Рис. 1. «Роза ветров» июля месяца 1951 года по данным метеорологической станции Омск-Степная. 1—вычисленная без учета суммы скоростей ветра; 2—вычисленная с учетом суммы скоростей ветра.

силы и продолжительности бурь, их вред может быть разным: от вредного действия суховея на цветущие растения, вплоть до погребения десятков и сотен, а иногда и нескольких тысяч гектаров посевов. После пыльных бурь может быть гибель посевов на значительных площадях полностью или частично: может быть и не одновременное цветение и созревание растений, что нам не раз приходилось наблюдать в природе.

Весьма интересные исследования по пыльным бурям в Омской области приведены в 1951 и 1952 гг. И. С. Сметаниным, который любезно предоставил нам неопубликованные данные своих исследований.

Пыльные бури для пчел—это особого рода «космический дождь», под ударами «метеоритов» которого они массами гибнут, если к началу бури оказались вне улья—в открытом поле. Все, поднятое во время пыльной бури в воздух, нигде не щадит пчел, кроме леса, где они находят защиту от грозного явления природы.

Пыльные бури не имеют определенных направлений; румбы их самые различные. В 1951 и 1952 гг. пыльные бури были отмечены во всех природных зонах Омской области (в степи, лесостепи, подтайге и тайге), но больше всего они были в степи и южной лесостепи; меньше в северной лесостепи и еще меньше в тайге и подтайге.

Наибольшее число пыльных бурь происходит при скорости ветра (в м/с)—5—10 и 10—15 при относительной влажности воздуха ниже 50%.

Продолжительность их в часах от 1 часа до 5 часов, но отмечены случаи продолжительности пыльных бурь до 12 часов и более.

По данным Омской метеорологической станции (Омск-Степная) пыльные бури протекают только днем, то есть в летние часы пчел, захватывая их внезапно среди поля, причем наибольшее число пыльных бурь приходится на май—июнь месяцы; затем количество их в июле и августе снижается, но в сентябре они возрастают.

Все это говорит о том, что точки пасек должны иметь со стороны господствующих направлений ветра защитные полосы из древесных пород, имеющих значение для пчел и как медоносные и пергоносные растения: желтая акация, клены ясенелистный и татарский, ирга, сибирская яблоня и из кустарников: чингиль, малина, смородина и др.

Относительная влажность воздуха. При наличии в природе цветущих медоносных, пергоносных растений большую роль в продуктивности медоносных пчел играет относительная влажность воздуха.

Так, пчеловодам известно, что в отдельные сухие годы пчелами совершенно не посещаются: гречиха, кориандр, липа и др.

Анализ данных по отдельным метеорологическим станциям различных природных зон Омской области показывает, что в 13 часов дня, когда в ясную, теплую и тихую погоду пчелы должны более интенсивно работать, относительная влажность воздуха в отдельные дни бывает ниже 30% и пчелы тогда работают плохо.

Если мы обратимся к анализу изменения относительной влажности по месяцам и декадам, то увидим, что в 13 часов дня—в мае, июне и июле месяцах она много ниже 50%, спускаясь до 30%, а в отдельные дни даже ниже 30%.

Данное явление не только характеризует континентальность местного климата, но и имеет свое отрицательное значение для пчел.

Так, изучая медоносные растения северных районов Омской области в Усть-Ишимском районе, где имеются липовые насаждения на значительных площадях, в беседе с колхозными пчеловодами мы выяснили, что мелколистная липа, представленная здесь довольно крупными деревьями (до 180 сантиметров в обхвате на высоте груди), ежегодно обильно

цветет, но ее нектаром пчелы не каждый год пользуются и что одной из причин «каприза» липы является подсыхание ее нектарников в сухую погоду.

Многие годы в южных районах Омской области гречиха посевная *Fagopyrum esculentum* считалась плохим медоносом, но это в 1953 году было опровергнуто пчеловодом колхоза им. В. М. Молотова, Молотовского района, Омской области П. А. Маничем (колхоз находится в открытой степи), который в 1953 году при поддержке со стороны правления колхоза посеял вблизи точка пасеки 6 июня 14 гектаров гречихи. Всходы появились 10 июня, а затем в июле месяце прошло два дождя. (Дожди в июле месяце на юге области выпадают почти ежегодно). 16 августа 1953 года мною совместно с профессором А. Д. Кизюриным была посещена пасека колхоза им. В. В. Куйбышева, что совпало с периодом массового цветения гречихи, и на гречихе ежедневно с утра исключительно много работало лётных пчел. По моей просьбе в конце медосбора пчеловод П. А. Манич произвел точный учет количества полученного гречишного меда на каждую пчелосемью и урожай зерна гречихи с каждого гектара.

И, несмотря на сравнительно сухое лето, от каждой пчелиной семьи в открытой степи было получено по 30 килограммов гречишного меда, а полеводы убрали по 15 центнеров зерна гречихи с каждого гектара. Урожай же других зерновых культур в данном колхозе в 1953 году был много ниже.

Июньский посев гречихи в южном степном районе оказался весьма удачным. Цветение гречихи здесь в августе совпадает с наиболее благоприятной относительной влажностью воздуха; при цветении же ее в июле относительная влажность воздуха в этот период оказывается низкой и неблагоприятной для «капризной» и требовательной к повышенной относительной влажности воздуха крупяной культуры—гречихи.

Таким образом, гречиха, как медоносное и сельскохозяйственное (крупяное) растение, должна высеваться в начале июня и не в один, а в 2—3 срока. Июньские же посевы ее (в первой половине) для степных районов Омской области должны быть наиболее полно использованы пчелами, отчего может быть получена двойная польза: мед, воск и высокий урожай зерна гречихи.

В связи с этим мы решили выяснить, существует ли зависимость между продуктивностью пчел, относительной влажностью воздуха, его температурой и осадками при одинаковой кормовой базе.

Для этого мы изучили данные по работе пасеки Москаленского лесного питомника Омской области за последние девять лет и данные Исилюльской метеорологической станции, расположенной западнее названной пасеки в 45 километрах, за те же годы по относительной влажности воздуха, его температуре и осадкам за период—май—август месяцы.

Нами выяснено, что на пасеке Москаленского лесного питомника, где имеется из года в год одинаковая кормовая база для пчел и постоянное количество пчелиных семей на точках (85), существует связь между продуктивностью пчел и так называемым гигротермическим коэффициентом, вычисленном нами по формуле:

$$X = \frac{a \cdot b}{n \cdot 100}, \text{ где } a \text{—относительная влажность воздуха в 13 часов;}$$

b —число дней с осадками; n —число декад эффективных температур при начальной температуре $+10^{\circ}\text{C}$.

Все величины: a , b , и n приводятся за сезон, причем a —средняя декадная за сезон.

Календарь цветения медо-

1	Русское название растения	Латинское название растения	Сумма эффект. темпер. $A = \Sigma (t^{\circ} - B)$	
			4	
			B	A
1	Клен ясенелистный	<i>Acer negundo</i>	5	24
2	Мать-и-мачеха	<i>Tussilago farfara</i>	5	42
3	Сон-трава	<i>Pulsatilla patens</i>	5	42
4	Будра кошачья	<i>Glechoma hederacea</i>	5	50
5	Ива	<i>Salix cinerea</i>	5	54
6	Береза бородавчатая	<i>Betula verrucosa</i>	5	62
7	Гусиная лапчатка	<i>Potentilla anserina</i>	5	62
8	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i>	5	66
9	Крыжовник	<i>Ribes grossularia</i>	5	77
10	Слива уссурийская	<i>Prunus domestica</i>	5	98
11	Медуница мягкая	<i>Pulmonaria mollissima</i>	5	98
12	Ирга обыкновенная	<i>Amelanchier vulgaris</i>	5	105
13	Яблоня крупноплодная (стланцы)	<i>Malus domestica</i>	5	112
14	Смородина черная	<i>Ribes nigrum</i>	3	119
15	Сибирская яблоня	<i>Malus baccata</i>	5	140
16	Вишня степная	<i>Cerasus fruticosa</i>	5	189
17	Акация желтая	<i>Caragana arborescens</i>	5	209
18	Ноннея темная	<i>Nonnea pulla</i>	5	229
19	Сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris</i>	5	239
20	Клубника	<i>Fragaria viridis</i>	10	70
21	Подорожник средний	<i>Plantago media</i>	10	76
22	Тмин	<i>Carum carvi</i>	10	84
23	Земляника крупноплодная садовая	<i>Fragaria grandiflora</i>	10	94
24	Лабазник шестилепестной	<i>Filipendula hexapetala</i>	10	106
25	Малина садовая	<i>Rubus idaeus</i>	10	112
26	Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i>	10	118
27	Лук бутун	<i>Allium fistulosum</i>	10	124
28	Турнепс (семенники)	<i>Brassica rapa rapifera</i>	10	124
29	Кормовая капуста	<i>Brassica acephala</i>	10	131
30	Донник желтый	<i>Melilotus officinalis</i>	10	145
31	Чингиль	<i>Halimodendron halodendron</i>	10	152
32	Брюква (семенники)	<i>Brassica napus</i>	10	159
33	Горчица белая	<i>Sinapis alba</i>	10	159
34	Боярышник	<i>Crataegus sanguinea</i>	10	166
35	Василек шероховатый	<i>Centaurea scabiosa</i>	10	242
36	Фацелия р-бинолистная	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	10	166
37	Мышиный горошек	<i>Vicia cracca</i>	10	166
38	Горчица сарептская	<i>Brassica juncea</i>	10	180
39	Сурепка	<i>Brassica campestris</i>	10	180
40	Спирея (таволожка)	<i>Spiraea crenifolia</i>	10	187
41	Синяк обыкновенный	<i>Echium vulgare</i>	10	194
42	Душица обыкновенная	<i>Origanum vulgare</i>	10	194
43	Герань луговая	<i>Geranium pratense</i>	10	202

Таблица 1

носных и пергоносных растений

Начало цветения			Конец цветения			Продолжит. цветения в днях	Лет наблюде- ния	Чьи наблюдения
самое раннее	самое позднее	среднее	самое раннее	самое позднее	среднее			
5	6	7	8	9	10	11	12	13
19 IV	31 V	28 IV	25 IV	10 V	5 V	8	11	Собственные
24 IV	14 V	3 V	15 V	30 V	23 V	20	11	"
23 IV	10 V	3 V	10 V	25 V	19 V	16	12	"
22 IV	15 V	5 V	10 V	26 VI	18 VI	44	12	"
22 IV	15 V	6 V	7 V	26 V	18 V	12	12	"
25 IV	20 V	8 V	10 V	28 V	21 IV	24	12	"
26 IV	16 V	8 V	11 VII	25 VIII	29 VII	62	12	"
27 IV	20 V	9 V	3 V	28 VI	12 VI	34	11	"
30 IV	19 V	11 V	27 V	10 VI	3 VI	23	12	Собственные и сада с. х. института
10 V	20 V	14 V	12 V	1 VI	23 V	9	4	Омск. детск. техн. станц. и Н. И. Барсукова
30 IV	20 V	14 V	20 V	20 VI	9 VI	26	12	Собственные
4 V	22 V	15 V	16 V	2 VI	26 V	11	12	"
12 V	24 V	16 V	30 V	2 VI	1 VI	16	4	Омск. детск. техн. ст. и Н. И. Барсукова
3 V	24 V	17 V	13 V	8 VI	1 VI	8	12	Собственные
10 V	26 V	20 V	19 V	3 VI	28 V	8	12	"
20 V	30 V	25 V	28 V	8 VI	4 VI	9	8	Собственные и Омск. детск. техн. ст.
15 V	3 VI	27 V	28 V	23 VI	12 VI	16	12	Собственные
20 V	7 VI	9 V	20 VII	15 VIII	25 VII	57	12	"
20 V	5 VI	31 V	10 VI	20 VI	17 VI	17	12	"
20 V	8 VI	1 VI	20 VI	3 VII	27 VI	26	12	"
22 V	10 VI	2 VI	15 VIII	10 IX	25 VIII	84	12	"
	—	3 VI	—	—	25 VI	22	1	М. А. Михайленко
1 VI	9 VI	5 VI	1 VII	5 VII	3 VII	28	3	Собственные и Сибниизхоза.
26 V	20 VI	7 VI	23 VI	25 VII	3 VII	26	12	Собственные
29 V	15 VI	8 VI	6 VII	20 VII	17 VII	39	11	Собственные, Сибнииз- хоза и сада с. х. института
24 V	10 VI	9 VI	7 VI	29 VI	18 VII	9	12	Собственные
	—	10 VI	—	—	5 VII	25	1	Омск. с. х ин-т ; Федорова Г. В.
	—	10 VI	—	—	10 VII	30	1	Омск. обл. опытн. ст. животноводства
5 VI	17 VI	11 VI	5 VIII	20 VIII	7 VIII	53	2	Омск. обл. опыт. ст. животноводства.
5 VI	27 VI	13 VI	25 VII	20 VIII	4 VIII	51	9	Собственные
5 VI	25 VI	14 VI	25 VI	12 VII	4 VII	20	5	"
—	—	15 VI	—	—	16 VII	30	1	Омск. обл. опытн. ст. жив. Сибниизхоз и
7 VI	25 VI	15 VI	5 VII	20 VII	14 VII	29	5	И. Н. Смирнова.
7 VI	30 VI	16 VI	18 VI	6 VII	26 VI	10	12	Собственные
15 VI	15 VII	6 VI	25 VII	20 IX	7 IX	74	12	"
10 VI	30 VI	16 VI	20 VII	10 VII	29 VII	43	8	"
7 VI	15 VI	16 VI	7 VII	30 VII	16 VII	30	12	Сибниизхоз и собствен- ные
16 VI	26 VI	18 VI	13 VII	27 VII	15 VII	27	3	Сибниизхоза и И. Н. Смирнова
16 VI	30 VI	18 VI	20 VII	18 VIII	29 VII	41	12	Собственные
10 VI	30 VI	19 VI	30 VI	15 VII	10 VII	20	9	"
15 VI	27 VI	20 VI	10 VIII	5 IX	18 VIII	59	6	"
15 VI	25 VI	20 VI	20 VIII	1 IX	26 VIII	56	5	"
15 VI	10 VII	21 VI	10 VII	5 VIII	22 VII	31	12	"

1	2	3	4	5
44	Люцерна желтая	<i>Medicago Sp.</i>	10	202
45	Поручейник широколистный	<i>Sium latifolium</i>	10	210
46	Лабазник вязолистный	<i>Filipendula ulmaria</i>	10	218
47	Козлобородник	<i>Tragopogon pratense</i>	10	218
48	Донник белый	<i>Melilotus albus</i>	10	226
49	Клевер красный	<i>Trifolium pratense</i>	10	218
50	Лапчатка серебристая	<i>Potentilla argentea</i>	10	226
51	Редис	<i>Raphanus sativus radiculata</i>	10	242
52	Люцерна синяя	<i>Medicago sativa</i>	10	242
53	Эспарцет посевной	<i>Onobrychis sativa</i>	10	242
54	Бобы конские	<i>Vicia faba</i>	10	258
55	Горох посевной	<i>Pisum sativum</i>	10	258
56	Морковь (семенники)	<i>Daucus carota</i>	10	274
57	Мята перечная	<i>Mentha piperita</i>	10	292
58	Горох серый, или пелюшка	<i>Pisum arvense</i>	10	292
59	Сераделла посевная	<i>Orinthopus sativus</i>	10	292
60	Гречиха посевная	<i>Polygonum fagopyrum</i>	10	292
61	Чертополох пониклый	<i>Carduus nutans</i>	10	319
62	Кориандр посевной	<i>Coriandrum sativum</i>	10	328
63	Лук репчатый	<i>Allium cepa</i>	10	337
64	Кипрей, или Иван-чай	<i>Epilobium angustifolium</i>	10	337
65	Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i>	10	328
66	Тыква	<i>Cucurbita pepo</i>	10	436
67	Конопля посевная	<i>Cannabis sativa</i>	10	355
68	Огурцы	<i>Cucumis sativus</i>	10	364
69	Мелисса или лимонная мята	<i>Melissa officinalis</i>	10	364
70	Мак снотворный	<i>Papaver somniferum</i>	10	364
71	Вика посевная	<i>Vicia sativa</i>	10	382
72	Щавель кислый	<i>Rumex acetosa</i>	10	382
73	Шалфей посевной	<i>Salvia officinalis</i>	10	391
74	Золотарник, или золотая розга	<i>Solidago virga aurea</i>	10	409
75	Пустырник	<i>Leonurus cardiaca</i>	10	418
76	Кровохлебка лекарственная	<i>Sanguisorba officinalis</i>	10	427
77	Жабрей ладанниковый	<i>Galeopsis ladanum</i>	10	436
78	Осот желтый	<i>Sonchus arvensis</i>	10	436
79	Анис посевной	<i>Pimpinella Anisum</i>	10	436
80	Репей или лопух	<i>Arctium tomentosum</i>	10	445
81	Подсолнечник „Пионер Сибири“	<i>Helianthus annuus</i>	10	445
82	Осот розовый	<i>Cirsium arvense</i>	10	454
83	Кермек	<i>Statice Gmelini</i>	10	454
84	Огуречная трава	<i>Borrago officinalis</i>	10	454
85	Махорка	<i>Nicotiana rustica</i>	10	487
86	Очиток пурпуровый	<i>Sedum purpureum</i>	10	509
87	Подсолнечник многокорзинчатый	<i>Helianthus annuus</i>	10	661
88	Подсолнечник „Гигант мест.“	<i>Helianthus annuus</i>	10	668
89	Кукуруза	<i>Zea mays</i>	10	542
90	Табак	<i>Nicotiana tabacum</i>	10	661
91	Подсолнечник „Гигант чкаловский“	<i>Helianthus annuus</i>	10	759

Продолжение таблицы 1

5	6	7	8	9	10	11	12	13
6 VI	26 VI	21 VI	19 VIII	5 IX	26 VIII	66	12	Сибниизхоз и собствен.
10 VI	3 VII	22 VI	21 VII	5 VIII	27 VIII	35	11	Собственные
15 VI	30 VI	23 VI	20 VII	5 IX	3 VII	41	12	"
20 VI	26 VI	23 VI	8 VII	20 VII	13 VII	20	4	Сибниизхоз
8 VI	9 VII	24 VI	17 VI	18 VII	7 VII	13	7	Г. И. Макаровой
15 VI	27 VI	23 VI	25 VI	8 VII	4 VII	9	6	Сибниизхоз
16 VI	3 VII	24 VI	23 VII	5 IX	5 VIII	42	12	Г. И. Макаровой
—	—	26 VI	—	—	30 VII	34	1	Собственные
16 VI	3 VII	26 VI	23 VI	12 VII	6 VII	10	10	Сибниизхоз
—	—	—	—	—	—	—	—	Г. Н. Макаровой
9 VI	19 VII	26 VI	24 VI	30 VII	4 VII	9	10	Ом. опыт. ст. животн.
24 VI	6 VII	28 VI	18 VII	22 VIII	20 VII	23	4	Собственные
20 VI	10 VII	28 VI	15 VII	29 VII	21 VII	11	9	Ом. обл. опыт. ст.
28 VI	6 VII	30 VI	15 VIII	13 IX	27 VIII	58	5	животн. и собствен.
—	—	2 VII	—	—	3 VIII	32	1	Ом. с. х. институт
—	—	—	—	—	—	—	—	М. А. Михайленко
—	—	2 VII	—	—	15 VII	13	1	Собственные
—	—	2 VII	—	—	24 VII	22	1	Ом. обл. оп. ст. живот.
27 VI	5 VII	2 VII	20 VII	31 VIII	26 VII	24	6	Сибниизхоз
—	—	—	—	—	—	—	—	Тохтуева А. В.
20 VI	20 VII	5 VII	30 VII	25 VIII	15 VIII	41	12	Собственные
30 VI	13 VII	6 VII	4 VII	31 VIII	20 VII	14	3	Ом. с. х. институт
—	—	—	—	—	—	—	—	М. А. Михайленко
5 VII	10 VII	7 VII	10 VIII	15 VIII	12 VIII	36	2	Ом. с. х. институт
30 VI	16 VII	7 VII	5 VIII	27 VIII	15 VIII	38	8	Федорова Г. В. и собст.
—	—	6 VII	—	—	20 VII	14	1	Собственные
10 VII	28 VII	18 VII	10 VIII	25 VIII	17 VIII	30	11	Ом. дет. техн. с. х.
5 VII	20 VII	9 VII	12 VII	7 VIII	26 VII	17	7	опытн. станция
—	—	10 VII	—	—	20 VIII	41	1	Ом. обл. опыт. ст.
30 VI	20 VII	10 VII	10 VIII	27 VIII	19 VIII	40	3	живот. и собствен.
2 VII	13 VII	10 VII	16 VII	28 VII	25 VII	15	5	Собствен. и ом. с. х.
5 VII	18 VII	12 VII	20 VII	28 VII	26 VII	14	4	ин-тут М. А. Михайленко
—	—	12 VII	—	—	25 VII	13	1	Собственные
—	—	13 VII	—	—	20 VII	7	1	Ом. с. х. институт
13 VII	8 VIII	15 VII	25 VIII	23 IX	13 IX	60	10	М. А. Михайленко
2 VII	25 VII	16 VII	1 VIII	30 VIII	15 VIII	30	12	Собственные
10 VII	13 VII	17 VII	5 VIII	5 IX	13 VIII	27	12	"
5 VII	30 VII	18 VII	8 VIII	15 IX	24 VIII	37	10	"
3 VII	20 VII	18 VII	20 VII	15 VIII	2 VIII	15	11	"
11 VII	26 VII	18 VII	3 VIII	8 VIII	5 VIII	18	2	Ом. с. х. институт
2 VII	10 VIII	19 VII	25 VII	11 IX	23 VIII	35	11	М. А. Михайленко
8 VII	20 VII	19 VII	22 VII	15 VIII	3 VIII	15	10	Собственные
8 VII	25 VII	20 VII	25 VII	22 VIII	8 VIII	19	11	Сибниизхоз И. Н. Смирнов
15 VII	10 VIII	20 VII	15 VIII	15 IX	30 VIII	40	10	Собственные
—	—	20 VII	—	—	18 VIII	59	1	"
7 VII	10 VIII	23 VII	13 VII	5 IX	5 VIII	12	3	Ом. с. х. инст. М. А.
20 VII	30 VII	25 VII	25 VIII	7 IX	22 VIII	28	4	Михайленко и соб.
—	—	11 VIII	—	—	19 VIII	8	1	Собственные
—	—	12 VIII	—	—	28 VIII	16	1	Ом. обл. опыт. ст.
20 VII	4 VIII	28 VII	2 VIII	17 VIII	11 VIII	14	4	животноводства
29 VII	17 VIII	11 VIII	2 VIII	11 IX	2 IX	22	4	Собственные
24 VIII	2 IX	28 VIII	8 IX	19 IX	13 IX	15	2	Ом. с. х. институт
—	—	—	—	—	—	—	—	М. А. Михайленко
—	—	—	—	—	—	—	—	Ом. обл. опыт. ст. животноводства И. Н. Смирнова

При низких величинах гигротермического коэффициента были получены и самые низкие медосборы в среднем на пчелосемью за сезон, при высоких — наоборот.

И только в 1950 году, исключительно дождливом, когда за май — август выпало атмосферных осадков больше против средней многолетней на 57,7%, эта зависимость была нарушена.

Атмосферные осадки. Значительные колебания в количестве выпадающих атмосферных осадков в отдельные годы оказывают свое влияние на состояние медоносных растений и продуктивность пчел.

В засушливые годы пчелы резко снижают свою продуктивность и особенно на пасеках, где нет посевов медоносных растений.

В настоящем кратком сообщении мы не приводим данных о числе ясных и пасмурных дней в течение весенне-летнего сезона, которые несомненно имеют свое определенное влияние на жизнедеятельность пчел, но а priori можно сказать: чем больше теплых, ясных и тихих весенне-летних дней, при нормальной относительной влажности воздуха, тем лучше будут работать пчелы, и при наличии цветущих медоносных растений в потребном количестве на каждую пчелиную семью, они больше произведут меда и воска.

КАЛЕНДАРЬ ЦВЕТЕНИЯ МЕДОНОСНЫХ И ПЕРГОНОСНЫХ РАСТЕНИЙ

Ниже нами приводится календарь цветения медоносных и пергоносных растений на широте города Омска за последние 12 лет.

В календарь цветения не включены редко встречающиеся дикорастущие медоносные и пергоносные растения, а также и декоративные растения, высаживаемые в цветниках города Омска, среди которых имеются и хорошие медоносы (таблица 1).

ВЫВОДЫ

1. На каждой пасеке необходимо ежедневно вести записи температуры воздуха и его относительной влажности; силы и направления ветра и выпадения атмосферных осадков;

2. Вести записи по цветению медоносных и пергоносных растений;

3. Изучать элементы местного климата применительно к интересам пчеловодства;

4. Предложенный нами метод обработки фактического материала по направлению и суммам скоростей ветра может служить не только интересам пчеловодства, но и всего сельского хозяйства;

5. Предлагаемый нами гигрометрический коэффициент требует дальнейшей проверки его в конкретных производственных условиях;

6. Иметь на каждой пасеке посевы в различные сроки медоносных растений, чтобы иметь цветущим зеленый конвейер для пчел в течение всего летного периода из расчета не меньше одного гектара на каждые пять пчелиных семей;

7. Применять кочевку с пчелами к цветущим медоносам, используя своевременно посевные и дикорастущие медоносные и пергоносные растения.

Пользуюсь случаем выразить глубокую признательность И. Н. Смирнову, Г. М. Макаровой, М. С. Арефьевой, М. А. Михайленко, Н. А. Плотникову, Н. И. Борсукову и А. В. Тохтуеву, любезно предоставившим нам материал по цветению отдельных медоносных растений, полученный ими при изучении в полевых опытах кормовых, технических и других с.-х. культур или при работе в плодовом саду, или при проведении ботанических экскурсий и ведении фенологических наблюдений.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев В. Н. К вопросу о причинах, определяющих медосбор, количество нектара в связи с величиной нектарников (Из работ Харьковской областной опытной станции пчеловодства), 1927.

Глухов М. М. Важнейшие медоносные растения и способы их разведения, 1950.

Губин А. Ф. Пчелы и урожай, 1953.

Иванов В. К. Климат Омской области (очерк), 1937.

Крылов П. Н. (при участии Б. К. Шишкина, Л. П. Сергиевской и др.). Флора Западной Сибири, вып. I—XI, 1927—1949.

Лысенко Т. Д. Влияние термического фактора на продолжительность фаз развития растений, 1928.

Кафедра ботаники
Омского ветеринарного института

Т. П. НЕКРАСОВА

УРОЖАИ СЕМЯН СОСНЫ В БОРАХ ЗАСУШЛИВЫХ ЗОН ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Одним из важнейших процессов биологии растений является их репродукция. Не случайно в сельском хозяйстве придается огромное значение семеноводству возделываемых растений как одному из решающих условий получения высоких урожаев.

В социалистическом лесном хозяйстве, развивающемся на принципе расширенного воспроизводства, дальнейшее развитие отдельных его отраслей невозможно без научно-организованной системы получения высококачественных лесных семян в удовлетворяющих хозяйство количествах и нужном ассортименте.

В отличие от сельского хозяйства, где источником получения нужных семян может быть только посев, в лесном хозяйстве для этой цели с успехом могут быть использованы естественные семенные ресурсы, что не исключает необходимости организовывать и специальные семенные хозяйства, так как потребность в лесных семенах, несомненно, будет непрерывно возрастать. Наиболее правильно, поэтому, сочетать использование специальных семенных участков с заготовкой семян в лучших естественных массивах леса. Для этого необходимо накопить сведения о семенной продуктивности древесных пород в различных лесорастительных условиях Западной Сибири. Однако таких работ пока еще очень мало.

Плодоношению сосны в Сибири посвящено всего лишь две работы: Н. Н. Егорова (1934) и Н. А. Тихомирова (1925). Некоторые географические закономерности размещения урожаев отмечены также в работе Д. Н. Данилова (1952). Семеноводческая изученность сосны оказалась даже более слабой по сравнению с другими породами, несмотря на исключительное значение сосны в Западной Сибири, как по площади образуемых ею насаждений, так и по ее значению в народном хозяйстве. Вероятно это произошло потому, что исследователи стремились изучить в первую очередь кедр и лиственницу, как преимущественно сибирские породы, тогда как сосне посвящено много работ, выполненных в европейской части Союза. Однако совершенно ясно, что разнообразие условий произрастания сосны в пределах ее огромного ареала не позволяет переносить без поправок данные, полученные в одних природных районах, на другие, не отступая при этом от диалектического понимания единства организма и условий его существования.

Настоящее исследование посвящено плодоношению сосны на южном пределе лесной зоны и вне ее—в борах лесостепной и степной зон. Особое значение этих боров состоит в том, что они представляют собой крупнейший источник семян для обеспечения облесительных работ в засушливых районах Западной Сибири, где не могут быть использованы семена из более благоприятных по влажности природных условий.

Плодоношение сосны изучалось автором в течение трех лет: в 1953 году в южной части подзоны сосново-березовых лесов в Тюменской области, а в 1954 и 1955 гг. в Приобских и ленточных борах Алтайского края.

Основной задачей исследования является количественное и качественное изучение урожаев семян сосны и их колебаний в зональном и типологическом разрезе. С целью получения массового материала была разработана специальная методика определения размеров урожая без рубки деревьев, позволившая в короткое время получить сравнительные данные для сосновых насаждений во всех ленточных и Приобских борах. Для составления качественной характеристики семян использованы данные анализов Новосибирской и, частично, Алтайской и Свердловской контрольных станций лесных семян за период с 1949 по 1954 год.

Все обследованные районы расположены к югу от лесной области в засушливых степной и лесостепной зонах, для которых характерно преобладание испарения над осадками в летнее время (Л. И. Колдомасов, 1947). Такое соотношение тепла и осадков в целом благоприятно для плодоношения сосны, если не переходит известных границ, подавляющих жизнедеятельность растений.

В наиболее благоприятных климатических условиях находятся боры, прилегающие к Оби. Это массивы Верхне-и Среднеобского боров и северо-восточные окончания узких ленточных боров.

Условия для роста сосны в этой подзоне благоприятны, сосна здесь крупная, преобладают насаждения высших бонитетов, возобновление протекает весьма успешно.

Узкие ленточные боры, вытянутые на несколько сотен километров с северо-востока на юго-запад, пересекают две географические зоны: в своей северо-восточной части они входят в подзону южной лесостепи, а их юго-западные окончания лежат уже в зоне степи, (Г. В. Крылов, 1955). В связи с таким географическим положением ленточные боры на всем протяжении неоднородны, особенно самая длинная из лент — Барнаульская. По мере перехода от одной зоны к другой в направлении на юго-запад лесорастительные условия становятся все менее благоприятными. В связи с этим осуществляется постепенное преобладание сухих боров над травяными и ягодными, ухудшается рост сосны и бонитет насаждений, увеличивается естественная изреженность насаждений и ухудшаются условия возобновления.

Каков же урожай семян в этих условиях?

Для определения урожая были заложены пробные площадки, размером 0,25 га каждая, на которых производился сплошной учет плодоносящих деревьев и глазомерно определялось количество шишек на них с проверкой этой оценки при помощи модельных деревьев. Всего было заложено более 60 пробных площадок, из них 12 постоянных, на которых учет урожая был проведен и в 1955 году. Взято 280 модельных деревьев.

Урожай семян за годы исследований показан в нижеследующей табл. 1. Данные сгруппированы по трем главнейшим группам типов леса, хорошо различимым в природе: сухие (1), свежие (2) и влажные (3). боры, соответствующим трем наиболее распространенным типам местобитаний.

Для сравнения сопоставим наши данные с опубликованными ранее Н. Н. Егоровым (1934 г.) для района Лебяжинского лесхоза. Эти данные были получены автором при помощи семеномеров в 1931—1933 гг., поэтому они фактически относятся к 1930—1931 гг. В эти годы урожай в типе сухого бора составлял:

1930 г.
1,8 кг1931 г.
6,4 кг1932 г.
1,3 кг

В 1954 г., по нашим данным, в сухих борах для тех же мест он был менее 1 кг на гектар.

Таблица 1

Урожай семян сосны в ленточных борах

Зоны и подзоны	1953 г.			1954 г.			1955 г.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Подзона сосново-березовых лесов	1,6	2,4	1,7	—	—	—	—	—	—
Подзона северной лесостепи	—	—	—	1,8	4,1	4,3	0,1	—	1,5
Подзона южной лесостепи	—	—	—	0,45	3,3	3,0	—	1,4	1,7
Зона степи	—	—	—	0,80	3,2	1,2	0,3	—	—

Для сосняков европейской части Союза в литературе имеется довольно много указаний о размерах урожаев, относящихся к различным районам, типам леса за разные годы. Наиболее подходящими для сравнения являются данные для Бузулукского бора, который расположен южнее лесной зоны, как и обследованные нами бору. В Боровом опытном лесничестве Бузулукского бора в насаждениях II бонитета в возрасте 90—100 лет при сомкнутости крон 0,5—0,6, урожай семян сосны за 7 лет наблюдений колебался от 1 до 19 кг, составляя в среднем 6 кг на 1 га (А. П. Тольский, 1950).

Нетрудно убедиться, что урожай в борах засушливых зон Западной Сибири в 1953—1955 гг. был значительно ниже этого среднего. Таким образом, эти три года были годами слабого урожая, только на отдельных участках ленточных боров в зоне лесостепи урожай в 1954 году приближался к среднему (Кулундинский лесхоз, Ордынский, Чингисский, частично Боровской и Барнаульский).

Обратимся к вопросу распределения урожая семян в 1954 г. в зональном разрезе. Для этого придется выбрать данные, относящиеся к какой-нибудь одной ленте боров, чтобы полученная картина, отражая главным образом зональность, не затушевывалась влиянием других факторов. Наилучший материал в этом смысле дает Барнаульская лента бора, самая длинная из четырех, пересекающая на своем протяжении лесостепь и степь.

При движении по Барнаульской ленте бора от ее приобской части к границе с Казахстаном, то есть параллельно с общим ухудшением лесорастительных условий, наблюдается закономерное снижение урожая семян сосны с единицы площади во всех трех группах типов боров в следующих размерах:

в сухом бору — от 2,8 до 0,8 кг/га

в свежем бору — от 5,0 до 3,0 кг/га

во влажном бору — от 5,6 до 1,2 кг/га.

Это не исключает наличия в отдельных конкретных участках леса в приобской части бора полного неурожая, и, наоборот, порядочных урожаев местами в южной части ленточных боров. Тем не менее, пестрота в размещении урожаев, вызываемая влиянием местных факторов, не нарушает общей закономерности.

Чем же объяснить уменьшение урожая к югу по ленте бора? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим, из чего складывается урожай и ка-

кие побочные обстоятельства могли вызвать его уменьшение. Величина урожая семян на какой-то определенной площади зависит от следующих величин: числа плодоносящих деревьев, интенсивности их плодоношения, а также от величины и зрелости шишек, поскольку последние определяют процент выхода семян.

В табл. 2 даны эти показатели по лесхозам Барнаульской ленты для сухих и свежих боров в возрасте 60—70 лет.

Таблица 2

Лесхозы	Полнота	Число деревьев на 1 га	% плодоносящих деревьев	Число плодоносящих деревьев	Урожай шишек в тыс. на 1 га	Вес 100 сырых шишек в г	% выхода семян	Урожай семян кг/га	Сравнит. балл плодоношения
Сухие боры									
Барнаульский	0,4	400	92	368	50	700	0,8	2,8	1,17
Коробейниковский	0,4	424	59	250	22	600	0,9	1,2	1,00
Лебяжинский	0,5	414	57	263	18	500	1,2	1,1	1,15
Ракитовский	0,4	398	55	219	13	500	1,2	0,8	1,03
Тополинский	0,3	247	44	109	14	500	1,0	0,7	1,15
Свежие боры									
Барнаульский	0,4	656	78	512	90	700	0,8	5,0	1,31
Коробейниковский	0,5	456	65	320	59	600	0,9	3,2	1,30

Примечание: Для увязки таксационной характеристики насаждений с урожаем, число деревьев на 1 га взято нами из данных наших пробных площадей, а не из лесоучетных отчетов, хотя в последних эти цифры получены на большем материале.

Как можно видеть из табл. 2, в сухом бору почти на всем протяжении Барнаульской ленты характерно, примерно, одинаковое число деревьев на 1 гектаре, а именно, около 400. Этим количеством деревьев составляется полнота насаждений, определяемая, в среднем, в 0,4. Только в Тополинском, самом южном лесхозе этой ленты, число деревьев на 1 га в сухом бору падает до 247, что уменьшает и полноту насаждения до 0,3.

Абсолютное число деревьев на 1 гектаре—цифра, мало дающая для анализа зональных колебаний в размере урожая, так как она зависит не только от природных факторов, но и от различного хозяйственного воздействия, а нередко и от таких случайных обстоятельств, как пожар. Для выяснения природных закономерностей в размещении урожая нужны показатели, свободные от такого влияния. Таким показателем является процент плодоносящих деревьев. Общеизвестно, что даже в семенные годы плодоносят не все деревья в насаждении, а в годы неурожая процент плодоносящих деревьев сильно снижается. Как можно видеть из графы 4, таблицы 2, процент плодоносящих деревьев неуклонно падает к югу как в сухих, так и в свежих борах. Объяснение этому факту следует искать по-видимому, в трехлетней сильной засухе, подавлявшей не только рост, но и плодоношение сосны, притом в большей мере в районах степных, чем лесостепных. Следствием явилось уменьшение абсолютного числа плодоносивших деревьев. В Тополинском лесхозе на 1 га в сухом бору в урожай участвовали только 109 деревьев против 368 в Барнаульском.

Таким образом, благодаря изреживанию насаждений (естественному и искусственному) и уменьшению процента деревьев, участвующих в урожае, в ленточных борах степной зоны на 1 га лесной площади имеется примерно в три раза меньше плодоносящих деревьев, чем в борах лесостепной зоны.

Уменьшение урожая может быть вызвано либо падением процента плодоносящих деревьев, либо их меньшей энергией плодоношения, меньшим числом шишек на одном дереве. Как мы уже видели, уменьшение процента плодоношения в нашем случае имело место. Посмотрим, как обстояло дело с энергией или интенсивностью плодоношения.

Чтобы учесть урожай шишек с 1 га, мы определяли число шишек на пробных площадках с помощью специально составленной шкалы, которая дает перевод глазомерной оценки урожая в абсолютные показатели, выраженные числом штук. Урожай каждого дерева глазомерно определялся по шестибальной шкале, а затем, с помощью таблицы, высчитывалось число шишек на всех деревьях пробной площади. По этим данным составлена графа 6 табл. 2, из которой можно видеть, что урожай шишек в сухом бору в Тополинском лесхозе в 1954 году был в три с половиной раза меньше, чем в Барнаульском. Снижение урожая шишек к юго-западу наблюдалось и в свежих борах.

Интенсивность плодоношения отдельных деревьев могла бы быть выражена числом шишек на 1 дерево, если бы удалось подобрать для сходных условий местопрорастания значительное количество модельных деревьев одного возраста, с одинаковыми таксационными показателями, одинаково развитыми кронами и т. д. В нашем распоряжении был материал по плодоношению более чем 200 модельных деревьев, причем небольшая часть из них как будто удовлетворяла перечисленным требованиям. Тем не менее, этот материал оказалось невозможным использовать для установления интенсивности плодоношения сосны в разных частях ленточных боров. Дело в том, что не существует строгой связи между урожаем и размерами дерева и отдельных его частей. Возможность образования урожая определяется физиологической, стадийной зрелостью дерева, а в пределах периода зрелости — благоприятным балансом питательных веществ. Но так как последний кроме внешних условий зависит и от расхода ассимилятов на текущий урожай, в год заложения почек, то в одном и том же насаждении одинаковые по размерам, рядом стоящие деревья могут дать различные урожаи. Именно поэтому сравнение числа шишек на 1 дереве не дает реального представления об интенсивности плодоношения.

Отсюда правильнее сравнивать интенсивность плодоношения не у отдельных деревьев, а в целом для насаждения. В этом случае индивидуальные отклонения в плодоношении отдельных деревьев нивелируются. Показателем интенсивности плодоношения насаждений может служить средний балл плодоношения, который мы высчитывали как средневзвешенное, исходя из глазомерной оценки плодоношения каждого дерева и числа деревьев с одинаковыми баллами на пробной площади.

Из последней графы табл. 2 можно видеть, что средний балл плодоношения в насаждениях одного типа и возраста меняется очень мало. Это позволяет сделать вывод, что интенсивность плодоношения насаждений в условиях нашего исследования в большей мере зависела от почвенно-грунтовых условий местопрорастания и степени освещенности крон (сомкнутость), чем от климата.

Поскольку разреженность боров в южных лесхозах создает лучшие условия плодоношения, снижения энергии плодоношения к югу не наблюдается даже в типе сухих боров, а на участках с близким залеганием

грунтовых вод плодоношение даже усиливается. В частности, описанная В. Н. Сукачевым (1934), крупношишечная форма сосны, так называемая кулундинская сосна, приурочена именно к таким хорошо увлажненным участкам в южных лесхозах ленточных боров, тогда как там же, но на сухих почвах, сосна дает шишки обычных размеров.

Таким образом, уменьшение урожая шишек в степной части ленточных боров против лесостепной было вызвано не снижением энергии плодоношения отдельных деревьев, а уменьшением процента плодоносящих деревьев в насаждениях.

Пересчитывая урожай на семена, приходится принимать во внимание факторы не только природные, но и чисто хозяйственные. Урожай семян мы вычисляем, исходя из процента выхода семян из сырой шишки, но он очень сильно зависит от того, как организован процесс сушки шишек. Тем не менее, есть основание говорить о большем выходе семян в лесхозах южной части ленточных боров, что вполне согласуется с увеличением веса семян и размера шишек в этом направлении, тем более, что сбор семян идет главным образом с наиболее производительных крупношишечных деревьев.

Этот факт не противоречит и литературным указаниям. Так, по А. П. Тольскому, С. З. Курдиани показал, что из крупных шишек сосны получается наибольший выход семян, притом наиболее тяжелых. То же наблюдается и у ели (А. В. Фомичев, 1903). В Боровом опытном лесничестве в Бузулукском бору процент выхода семян в среднем составляет 1,3—1,4% (А. П. Тольский, 1950). По приведенным в нашей таблице данным, он несколько ниже, но это можно объяснить недостатками в организации процесса переработки шишек.

Из табл. 1 можно видеть, что в 1954 году лучшие урожаи имели место в типах леса более влажных: в свежих ягодниковых и травяных борах. В пределах этих двух групп незначительное преимущество оказывалось на стороне то одного, то другого, что говорит о сходстве условий их водного режима. Колебания размеров урожая по типам леса ничуть не меньше, чем зональные колебания в одном и том же типе.

Соотношения урожаев по типам леса различны в разные климатические микропериоды. Так, по данным Лебяжинской зональной лесной опытной станции, уже цитированным выше, в тридцатые годы в сухом бору урожай был выше, чем в травяном. По нашим данным, для засушливого микропериода наблюдалось обратное, что можно проследить на примере соседнего с Лебяжинской Зонлос Коробейниковского лесхоза, для которого у нас имеются данные об урожае в сухих и свежих борах. В Коробейниковском лесхозе в 1954 году в сухом бору урожай составлял в среднем 1,2 кг/га, а в свежем бору — 3,2 кг/га.

Подобные примеры можно взять и для других лесхозов: в Барнаульском лесхозе урожай в травяном бору был вдвое больше, чем в сухом, в Ордынском — в 5 раз, в Алеусском — в 4 раза и т. д.

Приведенным сопоставлением со всей очевидностью выявляется огромная роль почвенной влаги для урожая в лесах засушливых зон Западной Сибири. Роль почвенной влаги усиливается в засушливые годы, она способствует плодоношению, но в годы с обилием осадков она может ослаблять плодоношение, если на отдельных участках окажется в избытке. В богатые осадками годы обилие влаги вызывает бурный вегетативный рост, вследствие чего подавляется репродуктивный процесс.

Мы можем перейти теперь к качественной характеристике урожая. Качество семян оценивается четырьмя показателями: их абсолютным весом, всхожестью, энергией прорастания и полнозернистостью. Эти данные, за исключением последнего показателя, мы получили в лесхозах из

Таблица 3

Сводка данных о качестве семян сосны

Лесхозы	1949 г.			1950 г.			1951 г.			1952 г.			1953 г.			Среднее за 1949—1953 г.		
	всхожесть в %	энергия в %	вес в г 1000	всхожесть в %	энергия в %	вес в г 1000	всхожесть в %	энергия в %	вес в г 1000	всхожесть в %	энергия в %	вес в г 1000	всхожесть в %	энергия в %	вес в г 1000	всхожесть в %	энергия в %	вес в г 1000
Подзона сосново-березовых лесов																		
Заводоуковский и Юргинский	75,4	67,2	5,22	77,2	68,9	5,38	78,5	67,2	5,26	59,1	45,9	5,44	50,7	50,7	4,28	68,2	60,0	5,11
Подзона а северной лесостепи																		
Сузунский	76,1	67,6	6,60	—	—	—	—	—	—	90,9	87,0	6,29	97,5	86,8	6,55	—	—	—
Чингисский	—	—	—	92,2	72,5	5,37	87,6	84,3	61,9	81,6	76,6	5,89	94,0	83,0	6,42	—	—	—
Ордынский	—	—	—	78,3	78,5	6,34	79,0	71,1	6,49	63,1	52,5	5,90	29,6	19,7	6,63	—	—	—
Барнаульский	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,2	77,5	6,82	90,4	84,8	7,15	—	—	—
Среднее	76,1	67,6	6,60	85,2	70,5	5,85	83,3	77,7	6,30	82,2	72,1	6,22	77,9	68,5	6,69	80,9	71,3	6,33
Подзона южной лесостепи																		
Боровской	—	—	—	78,0	55,0	7,23	68,0	52,7	7,02	68,5	58,5	7,90	86,8	79,3	7,58	—	—	—
Алеусский	—	—	—	88,9	60,2	6,72	89,7	86,9	6,86	84,2	78,2	6,91	62,8	49,5	6,79	—	—	—
Кулундинский	—	—	—	—	—	—	94,2	83,7	7,90	94,4	91,3	7,26	96,0	88,8	7,63	—	—	—
Рейчихинский	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90,5	80,1	7,47	91,5	83,2	7,94	—	—	—
Среднее	—	—	—	83,4	57,6	6,97	83,9	74,4	7,13	84,4	77,0	7,38	84,2	75,2	7,48	84,0	71,0	7,24
Зона степи																		
Коробейниковский	—	—	—	—	—	—	91,6	78,1	7,62	94,3	89,8	7,44	89,1	81,6	7,38	—	—	—
Лебяжинский	—	—	—	93,0	73,0	7,85	86,5	77,6	8,01	93,6	90,1	7,50	94,0	94,0	7,10	—	—	—
Раковский	—	—	—	—	—	—	85,5	76,1	7,86	92,6	86,4	7,71	93,0	90,0	9,45	—	—	—
Тополинский	93,3	84,7	8,33	89,7	74,0	7,80	93,0	93,0	8,26	97,3	95,1	8,54	94,0	93,0	10,02	—	—	—
Ключевской	88,9	80,0	8,13	85,2	60,2	8,57	88,1	81,0	8,83	92,5	82,1	8,33	92,2	83,8	8,82	—	—	—
Степно-Михайловский	—	—	—	—	—	—	94,5	90,5	8,85	96,4	93,8	9,00	60,3	46,0	9,31	—	—	—
Среднее	91,1	82,3	8,23	89,3	69,0	8,07	89,8	82,7	8,23	94,4	89,5	8,08	87,0	81,4	8,68	90,3	80,9	8,30

сертификатов контрольной станции лесных семян. Сведений о полнозернистости они не дают, кроме того, при хозяйственном способе обработки семян она слишком сильно зависит от тщательности отвеивания.

Показатели всхожести и энергии прорастания несколько занижены против действительных, в результате не всегда правильной сушки. Тем не менее, средние из большого числа данных правильно отражают тенденции зонального изменения, выявляют направление закономерности, что позволяет их сравнивать. Вес семян отражает эти закономерности наиболее объективно.

Сводка данных о качестве семян сосны представлена таблицей 3.

Последняя графа таблицы обобщает данные за все годы наблюдений. Рассмотрение их обнаруживает отчетливо выраженную закономерность: качество семян неуклонно повышается по мере движения от боров, примыкающих к Оби — к югу в зону степи, достигая максимума в районах, примыкающих к границе с Казахстаном. Этой закономерности подчиняются все три показателя качества, несмотря на те отклонения, которые вносит неправильная сушка шишек.

Семена сосны из обследованных районов ленточных боров обладают более высокими показателями всхожести и энергии прорастания, чем семена из южных районов европейской части Союза.

Возрастание абсолютного веса семян к югу отмечено ранее для европейской части Союза. Так, по данным А. П. Тольского (1950), харьковские семена более чем вдвое тяжелее вологодских и финских. Интересно, что и там наивысший вес имеют семена из районов, расположенных южнее лесной зоны, причем указанный А. П. Тольским средний их вес—8,25 г очень близок с приведенным в нашей таблице для боров степной зоны—8, 30.

Причина этого явления состоит в удлинении вегетационного периода на юге, в увеличении времени и тепла для накопления запасных веществ семени и развития зародыша. Повышение всхожести и энергии прорастания объясняется тем же.

Однако слишком высокая температура летом при недостатке влаги в районах ленточных боров в отдельные годы вызывает снижение энергии прорастания семян. Такие семена, при испытании их вскоре после сбора, доказывают исключительно низкую всхожесть—7—14%, как это было в некоторых лесхозах ленточных боров в 1952—1953 гг. Однако при высеве весной из этих семян получается нормальное количество всходов удовлетворительного качества. По-видимому, сухость воздуха и жара приводят к потере семенами влаги еще в шишках, что задерживает их нормальное дозревание. После нескольких месяцев хранения на холоде в таких семенах происходят биохимические процессы, в результате которых семена приобретают нормальную всхожесть.

Качество семян меняется также и по годам. Так, например, в Приобских и ленточных борах наивысший вес за годы наблюдений имели семена из урожая 1953 года. По-видимому, теплое, умеренно-влажное лето в 1953 г. лучше способствовало созреванию семян, чем крайне сухое лето 1951 и 1952 гг. В 1954 году в Тополинском лесхозе средний вес семян доходил до 10,0 г, а в отдельных образцах — даже до 12,0 г. Наивысшую всхожесть и энергию в ленточных борах имели семена урожая 1952 года, а в Приобских в подзоне сосново-березовых лесов—1950 и 1951 годов.

Не будем углубляться в объяснение каждого из этих фактов. Ясно, что причины колебания качественных показателей по годам лежат в местных особенностях погоды той или иной зоны, подзоны и даже района.

Таким образом, в засушливые периоды наблюдаются противоположные тенденции зонального изменения урожая: по массе с единицы площади они несколько снижаются к югу в связи с уменьшением процента плодоносящих деревьев и изреживанием насаждений, но качественно семена значительно улучшаются. Можно думать, что в более благоприятные по влажности годы формирования урожая, он должен быть на юге выше не только качественно, но и количественно.

При общем высоком уровне репродуктивной активности сосны в районах ее распространения в зонах лесостепи и степи, как, например, в ленточных борах, рост ее здесь ослабляется, хотя и возрастает жизненная стойкость, увеличивается способность к преодолению неблагоприятных внешних воздействий. В южной части ленточных боров сосна более низкоросла, растет медленнее, чем в северной. Здесь вблизи южного предела роста, у сосны наблюдается подавление вегетативных процессов при активизации генеративных.

Совершенно обратное явление наблюдается, как известно, на полярном пределе распространения сосны. К северу постепенно затухают урожаи, как по их силе, так и по частоте, очень сильно понижается качество семян. Так, например, уже в северной части тайги Западной Сибири вес 1000 семян сосны составляет менее 4,0 г и всхожесть всего 43%, хотя до полярного предела основных лесов еще очень далеко. На Кольском полуострове, по наблюдениям автора, сосна доходит до своего полярного предела в обычной вегетативной форме, то есть в виде дерева, но очень часто дает в этих районах неполноценные семена с большим количеством пустых и незрелых. Плодоношение у сосны на севере ослабевает раньше и сильнее, чем рост.

Оптимальное для хозяйственной практики сочетание роста и плодоношения у сосны имеет место на южной границе лесной зоны и в северной лесостепи. Примером таких районов могут служить Приобские боры Новосибирской и Томской областей.

Проведенное трехлетнее исследование урожая совпало с годами сильной засухи и потому оно несколько односторонне. Дальнейшее наблюдение за плодоношением на заложенных постоянных пробных площадках в ленточных борах позволит существенно дополнить и уточнить наше представление об урожаях и закономерностях их формирования.

ВЫВОДЫ

1. Плодоношение сосны в Приобских и ленточных борах Западной Сибири протекает весьма успешно, за исключением резко засушливых периодов. В 1953 г. имел место неурожай, в 1954 г. слабый, местами средний урожай, в 1955 г.—неурожай.

2. Зональные изменения размеров урожая в засушливый микропериод 1951—1953 гг. выразились в закономерном уменьшении его с северо-востока на юго-запад по лентам боров, в связи с общим ухудшением лесорастительных условий в этом направлении. Уменьшение урожая к юго-западу связано с падением процента плодоносящих деревьев при сохранении того же уровня энергии плодоношения у деревьев, участвующих в урожае.

3. В борах засушливых зон Западной Сибири исключительное значение для плодоношения имеет режим почвенно-грунтовых вод. Урожай в 1953 и 1954 гг. был в несколько раз выше в типах свежих и влажных боров сравнительно с сухими. Во влажные микропериоды соотношение может быть обратным.

Наиболее обильное плодоношение и самые крупные шишки наблюдаются у сосен, растущих в местах, где близки грунтовые воды.

4. В связи с удлинением вегетационного периода к югу, качество семян сосны (абсолютный вес, всхожесть и энергия) повышаются по мере движения из лесостепных районов в степные, достигая максимума в районах, граничащих с Казахстаном. Средний вес 1000 семян сосны из этих районов 8,30 г.

5. В засушливые периоды наблюдается противоположная тенденция зонального изменения урожая: по массе с единицы площади он несколько снижается к югу, но качественно семена значительно улучшаются.

6. В целом, репродуктивная активность сосны с приближением к южному пределу ее распространения сохраняется гораздо дольше, чем вегетативная. На северном пределе, наоборот, плодоношение ослабевает раньше, чем рост. Оптимум гармонического сочетания этих процессов лежит на южном пределе лесной зоны и в северной лесостепи.

ЛИТЕРАТУРА

- Данилов Д. Н. Периодичность плодоношения и географическое размещение урожая семян хвойных пород. Гослесбумиздат. М.-Л., 1952.
- Егоров Н. Н. К вопросу о семеношении сосны в ленточных борах. Тр. Лебяжинской лесной опытной станции, вып. I Гослестехиздат. Свердловск, Москва, 1934.
- Колдомасов Л. И. Климат Западной Сибири. Новосибириздат., 1947.
- Крылов Г. В. Пути улучшения лесов Сибири. Новосибирск, 1955.
- Сукачев В. Н. Из работ по селекции ивы. Сб. «Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород», т. I, 1934.
- Тихомиров Н. А. Плодоношение сосновых культур Подгородной лесной дачи Сиб. сельхоз. Академии. Труды Сиб. сельхоз. Академии, т. IV, 1925.
- Тольский А. П. Лесное семеноводство. Гослесбумиздат, 1950.
- Фомичев А. В. Детальное исследование урожая семян 1903 г. в еловых насаждениях Охтенской дачи. Изв. Лесного института, вып. XVIII, приложение, 1903.

Западно-Сибирский филиал
Академии наук СССР

А. П. ГОЛУБИЦЕВА

КОРНЕВАЯ ГНИЛЬ ВЕТВИСТОЙ ПШЕНИЦЫ

В Новосибирской области ветвистую пшеницу впервые начали сеять в 1949 году. Семена для посева были завезены из Грузии. В связи с этим интересно было проследить, каким заболеваниям подвержена она в наших условиях, поражается ли корневой гнилью и каково влияние минеральных удобрений на снижение этого заболевания.

Нашими наблюдениями отмечено, что ветвистая пшеница в сильной степени поражается корневой гнилью. Корневая гниль может быть вызвана разными грибами: гельминтоспориумом, фузариумом, гендерсонией, офиоболусом¹⁾ и некоторыми другими. В нашей области встречаются все названные грибы. Здесь приводятся материалы по изучению корневой гнили ветвистой пшеницы, возбудителем которой является гриб гельминтоспориум сативум. Этот гриб вызывает не только корневую гниль, но и «черный зародыш» зерна. Поражение зерна «черным зародышем» встречается значительно реже корневой гнили. У больных зерен в области зародыша наблюдается потемнение ткани. Такие зерна имеют пониженную всхожесть или совсем невсхожие. Необходимо отметить, что потемнение зародыша может вызвать и другой гриб—альтернария. Установить вид гриба можно микроскопическим анализом.

Корневая гниль пшеницы проявляется в период колошения—цветения, в это время больные растения своим внешним видом резко выделяются среди здоровых. Они имеют побелевшие стебли и колосья и кажутся как бы преждевременно созревшими. Прикорневая часть стебля буреет, корни загнивают, а междоузлия стеблей, во влажную погоду, покрываются черным, бархатистым налетом, состоящим из спор гриба. В фазу колошения можно встретить много погибших, упавших растений. Возбудитель болезни, поражая

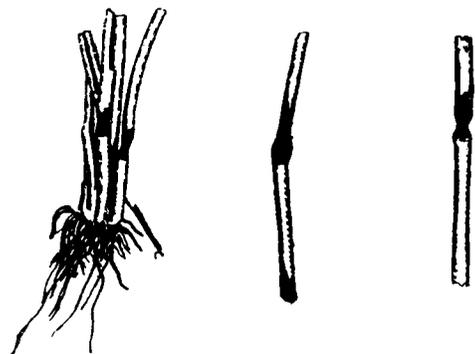


Рис. 1. Повреждение ветвистой пшеницы гельминтоспориумом. Прикорневая часть и междоузлия стебля покрыты черным налетом

прикорневую часть, вызывает загнивание ее, при этом нарушается поступление питательных веществ и воды в растение, что приводит к полному отмиранию продуктивных стеблей или к образованию недоразвитых щуплых зерен. Зерна из больных колосьев — с пониженной всхожестью или совершенно нежизнеспособны.

1) *Helminthosporium sativum* P K. et B.; *Fusarium* sp.; *Hendersonia graminis* Sacc. et O Sac
Ophioidolus graminis Sacc.

Возбудитель болезни сохраняется, перезимовывает на стерне пшеницы, а также на кормовых и дикорастущих злаках. Особенно сильно поражается пырей. Кроме того, заразное начало корневой гнили передается с большими семенами. Такие семена, попадая в почву, являются источником инфекции.

Засушливая погода в первую половину вегетации и дождливая во вторую способствует сильному развитию корневой гнили.

В 1949 году в трех совхозах области: Чиковском семсовхозе, Черепановском и Завьяловском зерносовхозах нами проведено обследование посевов ветвистой пшеницы и фитопатологический анализ стеблей на пораженность болезнями. Данные помещены в таблице 1.

Таблица 1

Пораженность стеблей ветвистой пшеницы болезнями

Совхозы	Норма высева кг/га	Число растений на кв. м	Из них поражено болезнями (%)	
			гельминтоспориоз	фузариоз
Черепановский . .	50	131	6,9	5,3
"	70	175	6,8	1,1
"	100	217	2,3	0,0
Чиковский	"	207	11,6	6,7
Завьяловский	"	—	—	1,5

Как видно из таблицы, гельминтоспориоз и фузариоз отмечен на всех участках посева. Более сильная пораженность растений гельминтоспориозом 11,6% наблюдалась в Чиковском совхозе. В Завьяловском зерносовхозе листья пшеницы были поражены желтой ржавчиной.

Осенью 1949 года из трех колхозов: «Восход зари», «Смычка» и «Большевик» взяты колосья и зерна ветвистой пшеницы для фитопатологического анализа. При этом на колосьях обнаружен фузариоз, а на зернах: гельминтоспориоз, фузариоз и альтернариоз. Эти же заболевания отмечены в анализах семян из Черепановского и Чиковского совхозов. Результаты анализа показаны в таблице 2.

Таблица 2

Фитопатологический анализ семян

Название совхозов	Здоровых	Гельминтоспориум	Фузариум	Альтернария	Кладоспориум	Пенициллиум	Грибница (бесплодн.)
Черепановский (образец № 287)	32,0	7,0	2,0	35,0	1,0	—	23,0
Чиковский (20—IX—49 г)	57,0	2,0	1,0	40,0	—	—	—
Чиковский (образец № 320, 16/XII—1949 г)	41,0	2,0	2,0	26,0	—	6,0	23,0
Чиковский (образец № 321, 16/XII—1949г.)	39,0	3,0	1,0	23,0	2,0	22,0	10,0

Анализ семян показывает небольшую пораженность их гельминтоспориозом и фузариозом и в сильной степени—альтернариозом. Высокий процент (23,0—40,0) поражения плесневыми грибами объясняется низким качеством семян. Осенью 1949 года в период уборки урожая стояла дождливая погода, которая замедлила созревание семян и кроме того, они имели повышенную влажность. Семена физиологически незрелые, влажные, с низкой всхожестью при проращивании в сильной степени были поражены плесневыми грибами. В период зимнего хранения наблюдалось постепенное понижение всхожести семян. Образцы семян для определения всхожести отбирались в разные периоды хранения. Изменение всхожести семян показано в таблице 3.

Таблица 3

Всхожесть семян ветвистой пшеницы в разные периоды хранения

	Даты взятия образцов семян для анализа					
	20/IX—49	26/IX—49 г.	16/II—49 г.	5/III—50 г.	26/IV—50 г.	20/V—50 г.
Всхожесть в %	55,0	51,0	58,0	48,0	15,0	9,0

Как видно из таблицы, всхожесть семян за время хранения с 20 IX—49 г. и до 20 V—50 г. упала с 55,0% до 9,0%, т. е. семена оказались непригодными для посева.

На сохранение всхожести семян большое влияние оказывают условия хранения. Как уже указывалось, семена ветвистой пшеницы были физиологически незрелые и с повышенной влажностью. У таких семян всхожесть будет неодинаковой и зависит от того, где хранились они: в холодном или теплом помещении. К нам поступали образцы семян пшеницы осенью 1949 года и весной 1950 года, то есть после хранения их в холодном помещении. Образцы семян, поступившие осенью, хранились в теплом помещении, в лаборатории. Всхожесть семян проверялась при поступлении и после хранения их в лаборатории. Всхожесть семян в зависимости от условий хранения приводится в таблице 4.

Таблица 4

Всхожесть семян ветвистой пшеницы при хранении их в теплом и холодном помещении

Название хозяйств, от которых поступили образцы семян	Время поступления семян на хранение в лабораторию	Всхожесть семян в (%)	
		при поступлении на хранение	после хранения в лаборатории. Декабрь 1950 г.
Чиковский семсовхоз	22/IX—49 г.	55,0	71,0
участок № 1	Осенью 1949 г.	58,0	87,0
Чиковский семсовхоз	Весной 1950 г.	0,0	2,0
"	"	0,0	0,0
Завьяловский з/совхоз	Осенью 1949 г.	45,0	91,0
Черепановский з/совхоз	Осенью 1949 г.	55,0	91,0

Данные таблицы ясно показывают, что семена, хранившиеся в теплом помещении, дают повышение всхожести и наоборот, при хранении их в холодном помещении дают снижение всхожести до полной ее потери. Семена, хранившиеся в холодном помещении, при проращивании сплошь покрывались фузариозом и плесневыми грибами. Для сохранения всхожести физиологически незрелых семян необходим воздушнотепловой обогрев их осенью и обязательное протравливание гранозаном, который повышает всхожесть семян и снижает процент заболеваний.

В повышении устойчивости растений к возбудителям болезней большое значение имеют приемы высокой агротехники.

Профессор С. М. Тупеневич (1948) в своих исследованиях по выяснению влияния минерального питания на развитие корневой гнили пшеницы, вызываемой гельминтоспориумом, приходит к выводу, что в борьбе с этим заболеванием существенное значение может иметь усиление развития корневой системы, путем внесения в почву соответствующих минеральных удобрений. Автор пришел к выводу, что фосфорные и особенно фосфорно-калийные удобрения повышают устойчивость пшеничных растений к корневой гнили, вызываемой гельминтоспориумом.

В 1950 году в Чиковском семеноводческом совхозе нами был заложен производственный опыт по выяснению влияния удобрений на снижение заболевания ветвистой пшеницы — корневой гнили.

Посев ветвистой пшеницы проведен 14 мая по двум предшественникам: травяному пласту (люцерне) и занятому пару (картофлянице). В первых числах мая оба участка были вспаханы и проборонованы перед культивацией конным опыливателем, в почву внесен гексахлоран в количестве 80 кг/га. Площадь каждой делянки 1 га. Норма высева 1,5 ц/га. Посев перекрестный.

Опыт заложен по следующей схеме:

Первый вариант. Полное удобрение N30 P30 K30 кг/га.

Второй вариант. Полное удобрение + подкормка. (N30 P30 K30 + P30 кг/га).

Третий вариант. Подкормка P60 кг/га.

Четвертый. Контроль.

Перед посевом под культиватор на делянки первых двух вариантов внесено полное минеральное удобрение: суперфосфата—200 кг; калийной соли—60 кг и аммиачной селитры—86 кг на каждый гектар. В фазу растений «начало купчения» проведена подкормка; на делянки второго варианта внесен суперфосфат в количестве 2 ц/га (P30), на делянки третьего варианта—4 ц/га (P60). В фазу полных всходов проведен учет густоты стояния растений. Данные учета показаны в таблице 5.

Таблица 5

Число растений на 1 кв. метр

Варианты опыта	По люцерне	По картофлянице
Полное удобрение	240	197
Полное удобрение + подкормка	245	231
Подкормка	178	204
Контроль	169	187

Как видно из таблицы, внесение удобрения и подкормка дали увеличение количества растений по сравнению с контролем.

Из вариантов наиболее выделяется второй—полное минеральное удобрение + подкормка, где на 1 кв. метр приходится 245 растений по

предшественнику — люцерне и 231 растение по картофлянищу, а на контроле—169 и 187.

Осенью перед уборкой были взяты пробные снопы для определения урожая и пораженности растений корневой гнилью. Данные приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Результаты анализа стеблей ветвистой пшеницы на пораженность их гельминтоспориозом

Варианты опыта	По карто- флянищу	По люцерне
Полное минеральное удобрение	56,5	37,1
Полное минеральное удобрение+подкормка	53,4	46,1
Подкормка	55,4	39,9
Контроль	79,3	53,2

Как видно, пораженность растений корневой гнилью на делянках с удобрением и подкормкой меньше, чем на контроле; на участке по картофлянищу—на 22,8—25,9% и на участке по люцерне—на 7,1—16,1%. Несмотря на это, следует отметить очень сильную пораженность растений корневой гнилью на всех вариантах опыта и особенно высокий процент больных оказался по предшественнику—картофель. Такая пораженность объясняется большой засоренностью участков пыреем (30—50% к общей засоренности), на котором перезимовывает возбудитель корневой гнили и в период вегетации заражает ветвистую пшеницу.

Данные биологического урожая (вес 100 зерен) приведены в таблице 7.

Таблица 7

Варианты опыта	По люцерне		По картофлянищу	
	вес зерна с 1 кв. м	вес 1000 зерен	вес зерна с 1 кв. м	вес 1000 зерен
Полное минеральное удобрение	125,5	38,77	111,4	36,61
Полное минеральное удобрение+подкормка	106,9	38,80	138,3	37,52
Подкормка	92,1	37,86	121,3	38,08
Контроль	67,9	37,10	69,1	36,89

Как видно, удобрения значительно увеличивают урожай зерна, даже одна подкормка фосфором дала прибавку урожая на 2,4 ц/га по одному предшественнику и на 5,2 ц/га—по другому. Полное минеральное удобрение

ние, по предшественнику—люцерна, увеличивает урожай по сравнению с контролем на 5,7 ц/га, а по предшественнику—картофлянице наибольшую прибавку урожая 6,9 ц/га дает полное минеральное удобрение + подкормка. Вес 1000 зерен больше на делянках с удобрениями.

Если сопоставить урожайность с пораженностью пшеницы корневой гнилью, то можно сказать, что влияние удобрений на устойчивость растений к заболеванию вывилось довольно резко. Наибольший процент больных растений 79,3—53,2 отмечен на контроле, а на делянках с удобрениями: 53,4—56,5% и 46,1—37,1%.

После обмолота пробных снопов, семена были заложены во влажную камеру для определения пораженности их болезнями. В таблице 8 приведены данные анализа.

Таблица 8

Фитопатологический анализ семян

Варианты опыта	По люцерне			По картофлянице		
	гельминтоспориум	фузариум	альтернария	гельминтоспориум	фузариум	альтернария
	% пораженных семян					
Полное удобрение	0,6	7,2	21,2	0,5	6,5	23,2
Полное удобрение + подкормка	0,6	9,0	20,2	0,3	7,7	32,8
Подкормка	2,2	7,5	31,7	0,8	12,8	22,5
Контроль	0,2	10,5	20,7	1,3	12,8	31,2

Как видно на всех вариантах опыта, гельминтоспориум дает невысокий процент поражения 0,2—2,2. Значительное поражение зерна дает фузариум от 7,2 до 10,5%. Поэтому основным источником корневой гнили у нас является почва, а не семена. Однако не следует недооценивать роли семян как переносчиков заболеваний.

ВЫВОДЫ

1. Наши исследования показали, что в лесостепной части Новосибирской области посевы ветвистой пшеницы поражаются корневой гнилью, возбудителями которой являются грибы—гельминтоспориум, альтернария, фузариум и др.

2. Основным источником инфекции является стерня пшеницы и злаковые травы, на которых сохраняется грибок. На семенах грибок также перезимовывает, но анализы показали, что пораженность их небольшая.

3. Необходимо проводить борьбу с сорняками, главным образом, со злаковыми, которые являются накопителями инфекции корневой гнили в почве; протравливать семена гранозаном, который повышает всхожесть семян и снижает зараженность болезнями.

4. В условиях Новосибирской области зерно может быть физиологически незрелым, с повышенной влажностью и пониженной всхожестью.

При хранении таких семян в холодных складах к весне они теряют всхожесть. Для сохранения всхожести семян необходимо с осени проводить воздушнотепловой обогрев.

5. Применение минеральных удобрений дает прибавку урожая и снижение пораженности корневой гнилью.

Новосибирская станция
защиты растений

Л. С. МИЛОВИДОВА

К ВОПРОСУ О БОЛЕЗНЯХ КЛЕВЕРА В УСЛОВИЯХ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В ряде постановлений Пленумов ЦК КПСС говорится о расширении посевных площадей и повышении урожайности многолетних и однолетних трав, составляющих значительную часть кормовой базы общественного животноводства колхозов и совхозов для большинства областей СССР.

Важнейшими посевными травами в условиях Томской области являются красный клевер (*Trifolium pratense*) и тимopheевка (*Phleum pratense*). Клеверный пласт — лучший предшественник для основной продовольственной культуры — яровой пшеницы и льна-долгунца, высеваемых в области на больших площадях; клевер служит источником пополнения кормовой базы животноводства, давая высокий урожай ценного по своим качествам сена. Посевные площади в условиях Томской области представлены в основном клеверами двух сортов — Томским и Нарымским, которые являются районированными, удовлетворяющими запросы производства при соответствующем уходе за ними и приемах агротехники. Наряду с введением приемов, способствующих повышению урожая сена и семян посевных трав, необходимо устранить факторы, снижающие урожай их. К таким факторам нужно отнести болезни посевных трав, возбудители которых поражают зеленую массу, цветы, семена и корни, снижая количество и качество урожая сена и семян.

В условиях Томской области в последние годы большое отрицательное экономическое значение имело изреживание травостоя посевного клевера, вследствие выппада растений в ранневесенний период.

Причины выппада клевера разнообразны, но среди них огромное значение приобретает воздействие микроорганизмов, обитающих в почве. Состав и особенности микрофлоры почвы разнообразны и подвержены резким колебаниям в зависимости от физических и химических свойств (структура, состав почвы, кислотность и т. д.).

Одной из самых больших групп среди микрофлоры почвы являются патогенные и сапрофитные формы грибов. Живя в почве в качестве факультативных сапрофитов, эти грибы часто переходят в паразиты при встрече с корнями подходящих растений.

Именно такими микроорганизмами, вызывающими изреживание клеверов, являются грибы рода *Fusarium*.

Впервые фузариоз клевера был отмечен профессором А. А. Ячевским в 1916 году в Петербургской губернии. Эту болезнь он назвал гниением корневой шейки, а возбудителя — *Fusarium trifolii*.

В настоящее время на основании литературных данных можно отметить его нахождение в ряде областей европейской части СССР, в Ка-

захской ССР, в Башкирии и на Урале, где гибель клевера от фузариоза достигала 50—60%.

В условиях Томской области грибы р. *Fusarium* являются весьма распространенными. Но массовое появление их на клевере нужно считать недавним, то есть с момента введения клевера в Сибири в культуру. Биология грибов р. *Fusarium* в условиях Томской области изучена недостаточно, имеются небольшие предварительные данные.

Наши исследования показали, что в условиях Томской области фузариоз проявляется в виде корневой гнили в ранний весенний период. Больные растения характеризуются почернением корня в области корневой шейки, растрескиванием наружных тканей корня и как бы его размочаливанием, часто можно наблюдать побурение, а затем почернение боковых отрастающих корешков (рис. 1).

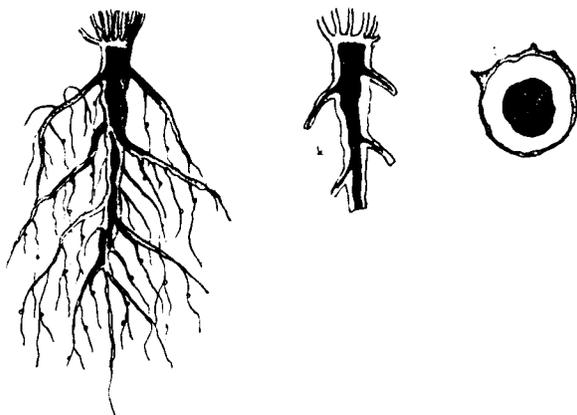


Рис. 1. Корни клевера, пораженные фузариумом.

При слабом поражении растения отрастают весной, но являются более чахлыми, имеют слегка желтоватую окраску.

При сильном поражении совершенно разрушается корневая шейка и корень, что сопровождается гибелью точки роста; наземная часть растений свободно выдергивается из почвы.

Анатомическое исследование корней поврежденного клевера показало, что мицелий гриба проникает в кору корня, беспрепятственно распространяется по паренхиме коры, проникает в паренхиму древесины, а иногда в сосуды. В поврежденных местах наблюдалось образование плотных масс мицелия по периферии коры. Иногда наблюдалось нарушение тканей и коровой паренхимы.

Мицелий гриба, переходя из клетки в клетку, не нарушая оболочки последней, уничтожает протопласт и приводит тем самым клетки к спадению. Проникая в сосудистую систему, мицелий гриба, активно развиваясь, закупоривает сосуды, чем нарушает правильный приток веществ в растение и вызывает его гибель.

В распространении и проникновении гриба в корневую систему клевера большую роль играют многие насекомые (ситоны, проволочники, клеверный долгоносик) и нематоды, вызывающие поражение корня и облегчающие доступ в него мицелия. Заражение клевера грибом происходит как весной (при посеве больших семян), так и в течение всего вегетационного периода через почву (проникновение мицелия гриба в растения через травму). Заражается фузариозом клевер первого и особенно второго и третьего годов жизни.

Гибель клевера от корневой гнили в условиях Томской области определялась в ранневесенний период методом полевых учетов с подсчетом выпавших растений на единицу площади (1 кв. м).

Результаты обследований представлены таблицей 1.

Таблица 1

Место учета	Время учета	Количество всех растений	Количество погибших растений	Гибель в %
Томский район	9 V 1954 г.	129	67	52
		160	78	49,6
Туганский р-н	4-6 июля 1954 г.	151	72	47,0
		158	67	42,0
		139	57	40,9
		133	57	42,8
Асиновский р-н	15 V 1955 г.	142	4	
		176	6	
		138	2	

Кроме этого, характерным для корневой гнили является образование на посевах клевера плешин, иногда достигающих больших размеров (в среднем от 7 до 11% на га).

Наличие плешин, чаще всего идущих с периферии, объясняется тем, что мицелий гриба, исходя от очага инфекции, распространяется радиально в почве и захватывает все новые и новые участки. Образование плешин в поле может наблюдаться как в повышенных, так и пониженных местах.

На возвышенных местах, где мощность снегового покрова незначительна; первопричиной гибели клевера в условиях Томской области чаще всего следует считать вымерзание. В данном случае на погибший клевер нападают сапрофитные грибы.

В местах, где толщина снегового покрова значительна, различные виды грибов р. *Fusarium* являются активными паразитами, так как их жизнеспособность сохраняется в течение зимнего периода. Но иногда виды р. *Fusarium* ведут себя как паразиты и на возвышенном месте, приводя клеверное растение к гибели.

Наилучшими условиями для развития корневой гнили, являются высокая влажность почвы в весенний и осенний периоды.

Использование метеорологических данных весны и осени в течение ряда лет позволяют проследить особенности развития корневой гнили в годы с достаточным увлажнением и засушливые. Данные представлены следующим графиком (рис. 2).

Из графика видно, что в годы, когда наблюдается выпадение большого количества осадков осенью, при добавочном количестве влаги весной, фузариоз развивается очень сильно.

Большое значение здесь имеет интенсивность стаивания снега в весенний период.

Проведем сравнение по двум годам. Весной 1952 года при медленном стаивании снега, долгом стоянии воды на полях, резких колебаниях температуры, поражение растений фузариозом на полях Томского сортоиспытательного участка достигало 35%.

Весной 1953 года при быстром стаивании снега, наступлении ранней весны и малом количестве выпавших осадков, поражение фузариозом на этих же полях было 2-3%.

Фузариоз — одно из вредоносных заболеваний клевера в Томской области.

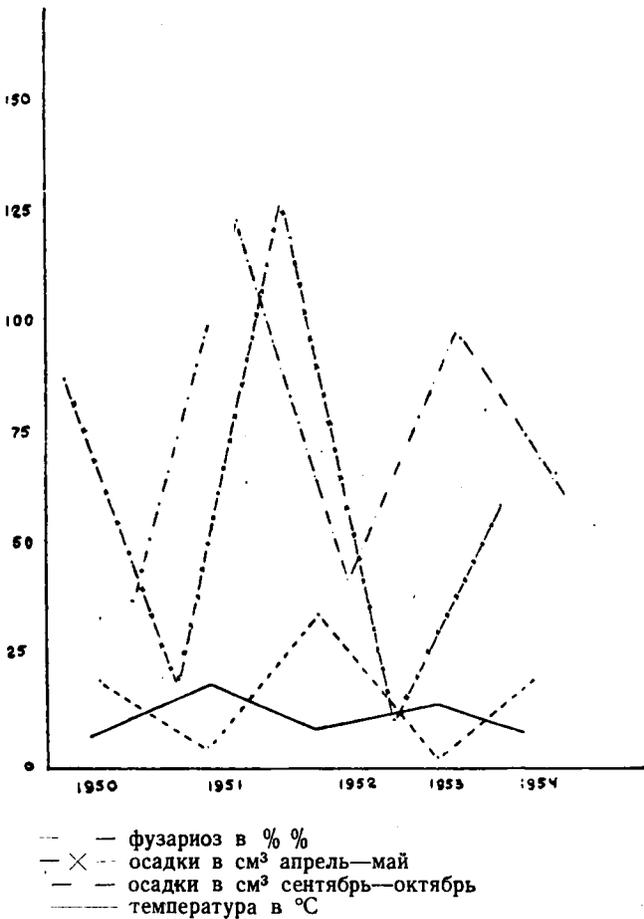


Рис. 2. Влияние метеорологических условий на развитие фузариоза

Изучение биологии грибов р. *Fusarium* и других их спутников, определение степени пораженности ими, выявление видового состава их, установление источников инфекции и изучение влияния окружающей среды, а также отдельных агротехнических приемов на развитие этих грибов является дальнейшим планом наших исследований.

Кафедра ботаники
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

А. В. ПОЛОЖИЙ

**ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АСТРАГАЛОВ СРЕДНЕЙ
СИБИРИ**

(Предварительное сообщение)

Род *Astragalus* L. — самый крупный и полиморфный род в семействе *Rapilionaceae*.

Во флоре СССР насчитывается около 850 видов астрагалов. Большинство видов этого рода сосредоточено в Средней Азии, значительно меньшим разнообразием видов этот род представлен в европейской части Союза и Сибири. В Западной Сибири известно 93 вида астрагалов. Флористический состав астрагалов Восточной Сибири до последнего времени остается недостаточно изученным. Флору Средней Сибири авторы «Флоры СССР» как известно не выделяют, объединяя эту территорию с Восточной Сибирью. Однако флора Средней Сибири, как показывают исследования сибирских ботаников (В. В. Ревердатто, К. А. Соболевской и др.) характеризуется своеобразием и значительным эндемизмом, она естественно отграничивается как от флоры Восточной, так и Западной Сибири. Задачей автора, являющегося одним из участников коллективного труда «Флоры Красноярского края», было изучение астрагалов именно на этой территории. Материалом для исследования послужили коллекции енисейских астрагалов в Гербарии им. П. Н. Крылова при Томском университете и Гербарии БИНа АН СССР, а также личные сборы автора.

Проведенные исследования позволили установить следующий видовой состав астрагалов на территории Средней Сибири:

Подрод **PHACA** BGE

Секция **Cenantrum** Koch.

- A. frigidus* (L.) Bge
- A. saralensis* Gontsch.
- A. umbellatus* Bge
- A. propinquus* B. Schischk.
- A. mongholicus* Bge

Секция **Komaroviella** Gontsch.

- A. alpinus* L.
- A. subpolaris* Boriss. et Schischk.
- A. Schumilovae* Polozh.

Секция **Orobella** Gontsch.

- A. oroboides* Horn.

Секция **Hemiphragmidium** Koch.

- A. australis* (L.) Lam.
- A. vaginatus* Pall.

Секция **Hemiphaca**

- A. versicolor* Pall.
- A. puberulus* Ldb.
- A. multicaulis* Ldb.
- A. rytidocarpus* Ldb.
- A. macropterus* D. C.

Секция **Mellilotopsis** Gontsch.

- A. melilotoides* Pall.

Подрод **HYPOGLOTTIS** BGEСекция **Eu-Hypoglottis** Bge

- A. danicus* Retz.
- A. dasyglottis* Fisch.

Подрод **TRIMENIAEUS** BGEСекция **Heterodonthus** Bge

- A. dahuricus* (Pall.) D. C.

Подрод **CALYCOPHYSA** BGEСекция **Alopecuroiodes** Gontsch.

- A. alopecurus* Pall.

Подрод **CERCIDOTHRIX** BGEСекция **Euodmus** Bge

- A. uliginosus* L.
- A. Schelichowii* Turcz.

Секция **raccina** (Stev.) Bge

- A. austriacus* L.
- A. sulcatus* L.

Секция **Onobrychium** Bge

- A. adsurgens* Pall.

Секция **Helmia** Bge

- A. depauperatus* Ldb.
- A. Chakassiensis* Polozh.

Секция **Trachycercis** Bge.

- A. testiculatus* Pall.

Секция **Xiphidium** Bge.

- A. Foniae* Palib.
- A. Palibinii* Polozh.
- A. macroceras* C. A. M.
- A. ceratoides* M. Bieb.
- A. stenoceras* C. A. M.
- A. fruticosus* Pall.

Подрод **CALYCOCYSTIS** BGE.Секция **Laguropsis** Bge

- A. arkalycensis* Bge
- A. laguroides* Pall.

Таким образом, род *Astragalus* представлен на территории Средней Сибири 37 видами. Самыми широко распространенными видами являются: *A. danicus* Retz., *A. uliginosus* L. и *A. adsurgens* Pall.¹⁾. Первые два

¹⁾ *A. adsurgens* Pall. принимается здесь в широком (Ледебуровском) смысле, включая в него позднее выделенные виды *A. austri-sibiricus* B. schischk. и *A. inopinatus* Boriss. См. Положий А. В. „К систематике астрагалов секции *Onobrychis* Boriss“, Заметки по флоре и фауне Сибири, вып. 18. 1955.

вида—типичные мезофиты, обитающие на лесных, реже остепненных лугах, в разреженных лесах, по берегам рек. Последний может быть назван ксеромезофитом, типичными местообитаниями его являются степи, степные и каменистые склоны, реже встречается в лиственных лесах, по сухим берегам рек.

Все эти 3 вида, имеющие массовое распространение в Красноярском крае, характеризуются довольно крупными размерами, хорошей облиственностью и нежностью листьев, то есть являются, как указывает И. В. Ларин, ценными кормовыми травами. Большинство видов *Astragalus* (24 вида) приурочены своим распространением исключительно к степной области.

По характеру местообитаний они могут быть подразделены на степные и горностепные виды.

Наиболее широкое распространение из них имеют: *A. dasyglottis*, *A. sulcatus*, *A. Palibini*, *A. versicolor*.

Некоторые виды характеризуются приуроченностью к определенным степным районам, например, *A. melilotoides*, *A. macropterus*, *A. alopecurus*, *A. austriacus*, *A. macroceras*, *A. arkalycensis* встречаются только в Хакасских и Минусинских степях, *A. ceratoides* и *A. laguroides* обнаружены только в Хакасских степях.

Большинство степных видов астрагалов представляют большую хозяйственную ценность как кормовые растения.

Исключительно в пределах высокогорной области встречается 1 вид — *A. saralensis*. Обитает в высокогорной тундре, на щебнистых и скалистых склонах.

Пределами полярно-арктической области ограничено распространение *A. umbellatus*, *A. subpolaris*, *A. australis* и *A. Schelichovii*; обитают эти виды в полярной тундре.

Три вида астрагалов в Средней Сибири имеют дизъюнктивный аркто-высокогорный ареал: *A. alpinus*, *A. ogooides* и *A. frigidus*. В высокогорной области эти виды обитают на альпийских и субальпийских лугах, по берегам рек, в полярно-арктической области — в тундре, по берегам рек.

A. alpinus встречается в степной области, по-видимому, как реликт ледникового периода.

Приуроченности к лесной области у видов *Astragalus* не наблюдается, если не считать, что только здесь на р. Тунгуске обнаружено единственное местонахождение *A. mongholicus*. Располагающееся в зональных границах лесной области каменистое эвенкийское плато, характеризуется большим своеобразием флоры. Из рода *Astragalus* здесь встречается эндемичный вид — *A. Schumilovae*.

Изучение гербарных материалов и наблюдения в природе позволили убедиться, что *A. angagensis* Turcz. восточно-сибирский вид, который согласно «Флоре СССР» охватывает своим распространением весь ангаро-саянский район флоры (куда относится южная часть Красноярского края) в действительности на территории края совершенно отсутствует. Этот вид заменяется здесь близким, но эндемичным для Средней Сибири видом — *A. Palibinii*.

Чтобы приблизиться к решению вопроса о путях формирования группы среднесибирских астрагалов, необходимо прежде всего проанализировать ареалы их и выделить географические элементы.

Анализ ареалов видов *Astragalus* Средней Сибири дает возможность установить следующие типы географических элементов: голарктический тип — 3 вида, евразийский тип — 6 видов, европейский тип — 1 вид, азиатский тип — 27 видов.

Такое соотношение типов геоэлементов убедительно свидетельствует о том, что средне-сибирская группа астрагалов имеет в основном азиатское происхождение. Ареалогический анализ группы азиатских астрагалов позволяет выделить в этом типе следующие геоэлементы:

Центральноазиатский	г. э.	1 вид
Восточноазиатский	„	3 вида
Среднеазиатско-южносибирский	„	2 вида
Монголо-южносибирский	„	4 вида
Сибирский дизъюнктивный	„	1 вид
Южносибирский	„	4 вида
Восточносибирский	„	3 вида
Алтайскоаянский	„	5 видов
Среднесибирский	„	4 вида
		27 видов

Анализ геоэлементов внутри азиатского типа указывает на то, что группа среднесибирских астрагалов сформирована в основном из сибирских эндемичных видов, среди которых основной удельный вес составляют алтайско-саянские и южно-сибирские виды, а также собственно среднесибирские эндемы.

Группа среднесибирских астрагалов обнаруживает тесную связь с флорой астрагалов Западной Сибири и гораздо меньшую связь с восточносибирским комплексом видов этого рода.

Участие монгоლოსибирских элементов в формировании среднесибирской группы астрагалов не так значительно, как в формировании многих других крупных родов среднесибирской флоры.

Анализ географических элементов является лишь первой подготовительной ступенью к флорогенетическому анализу, на основании которого представляется возможным судить о происхождении той или иной флоры.

Проведение флорогенетического анализа среднесибирской группы астрагалов—задача дальнейшей работы автора.

ЛИТЕРАТУРА

- Bunge A. I., *Astragali species gerontogaeae*, 1896.
 Крылов П. Н., *Флора Западной Сибири*, вып. VII, 1933.
 Ларин И. В. и др., *Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ*, 1937.
 Ledebour C. F., *Flora Rossica*, I, 1841.
 Положий А. В., *К систематике астрагалов секции Onobrychium В ге. Заметки по фауне и флоре*, вып. 18, 1955.
Флора СССР, XII, 1946.

Гербарий имени П. Н. Крылова
 при Томском государственном университете
 имени В. В. Куйбышева

В. М. ЕЛИСЕЕВА

К ВОПРОСУ О ПРИЧИНАХ «БОЛЕЗНИ ОБРАБОТКИ» ПШЕНИЦЫ НА ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ

При культуре болот часто можно встретиться со своеобразной болезнью зерновых хлебов, которая известна под названием «болезни обработки» и проявляется в форме усиленного кушения, во внезапном побелении и засыхании кончиков листьев, приостановке роста и нередко полной гибели растений.

С подобными явлениями пришлось столкнуться и автору настоящего сообщения в процессе постановки опытов по культуре одного из низинных торфяников таежной зоны Томской области (Суховское болото на второй террасе р. Бакчар—в районе Бакчарского опорного мелиоративного пункта)—в период 1939—1949 гг.

В настоящее время выяснено, что так называемая «болезнь обработки» вызывается недостатком в почве меди.

Торфяные почвы, на которых обнаруживается «болезнь обработки», отличаются от других почв наименьшим содержанием в них меди. Количество ее выражается числами меньше $1-2 \times 10^{-3} \%$ (Д. Н. Иванов и Н. Д. Седлецкий, 1946). Однако установлено, что при одинаковом содержании меди в торфяных почвах (при величине меньшей $1-2 \times 10^{-3} \%$) в одних случаях болезнь проявляется, а в других нет; следовательно, зависимости между степенью поражаемости болезнью и количественным содержанием меди не наблюдается. Отсюда некоторые исследователи (Rademacher, 1938; Антипов-Каратаев, 1947) заключают, что степень проявления «болезни обработки» зависит как от малого содержания меди в торфяных почвах, так и от слабой подвижности ее соединений.

Зенюк (1937), Окунцов (1949), Scharrer (1953) и др. считают, что степень проявления «болезни» определяется не только наличием подвижной меди, но и количественным соотношением меди и других элементов, поскольку внесением азота и фосфора можно усилить проявление «болезни обработки».

Так, М. Я. Школьник (1950) предполагает, что причина высокой потребности растений в меди на торфяных почвах зависит от неуравновешенности почвенного раствора, главным образом, за счет наличия в них высоких количеств легкоусвояемых форм азота и фосфора.

Такое объяснение и дает М. М. Окунцов (1951) различию в проявлении «болезни обработки» — ясно выраженной на Суховском болоте в районе Бакчарского мелиоративного пункта (таежная зона) и отсутствующей на Убинском болоте (Барабинская лесостепь)—при почти одинаковом содержании меди в торфе. Именно, на Суховском болоте оно равно $2,1 \times 10^{-4} \%$, а на Убинском — $2,0 \times 10^{-4} \%$. Обе эти величины меньше $1-2 \times 10^{-3} \%$, то есть того максимального значения, при кото-

ром, согласно Иванову и Седлецкому, на болотах встречается «болезнь обработки».

Многочисленные опыты и практика показали, что медное удобрение, будучи внесено в почву, на которой проявляется «болезнь», ведет к «выздоровлению» растений.

Исключительно интересные данные о действии медных удобрений дают советские исследователи. На болотных почвах Белоруссии получены прекрасные результаты при внесении в почву медного купороса, медь-содержащих отходов и низкопробных медных руд.

Положительное действие меди, внесенной не только через почву, но и через листья (работы Мосоловой, 1946), доказывает неверность утверждений о связывании и торможении медью каких-либо вредных для растений продуктов, находящихся в торфе, и говорят, что обнаруживаемые нарушения происходят в самом растении.

Большая роль микроэлемента меди в жизни растений вполне доказана. Лазарев (1939), Бахулин (1952), Школьник (1950) и др. отмечают исключительное значение этого элемента в окислительно-восстановительных процессах. Экспериментально установлено, что медь входит в состав окислительных ферментов, имеющих жизненно важное значение в организме. Недостаток меди вызывает расстройства окислительно-восстановительной системы в растении, что ведет к нарушению обмена веществ.

При внесении медного удобрения эти нарушения устраняются и повышается жизнедеятельность растительного организма.

При этом изменяется химический состав растений, в частности увеличивается содержание меди и железа, повышается коэффициент полезного действия удобрений; усиливается синтез белка и повышается содержание хлорофилла (М. М. Окунцов, 1949); улучшается поступление воды в растение (Школьник, 1950); возрастает сопротивляемость растительного организма против грибных заболеваний.

Многочисленные опыты и практика показали, что не все растения в одинаковой степени страдают «болезнью обработки» и отзываются на внесение медного удобрения. Так, известно, что больше всего подвержены «болезни» и реагируют положительно на медь хлебные злаки — в первую очередь яровая пшеница, затем ячмень, в меньшей степени овес и еще меньше озимая рожь (Зенюк, 1937, Лазарев, 1939 и др.). Заметное влияние оказывает медное удобрение на рост и развитие технических культур (лен, коноплю) и некоторых многолетних трав. Малочувствительными к меди оказываются корнеклубнеплоды и овощи.

Такое различие в отзывчивости растений на медное удобрение многие исследователи связывают с разной потребностью этих растений в меди.

Таким образом, положительное действие меди на устранение «болезни обработки» является вполне доказанным. Однако сущность самой болезни остается до сих пор невыясненной.

Поскольку «болезнь обработки» на различных болотах, при одном и том же содержании в торфе меди, выражена по-разному и, как правило, наиболее сильно проявляется на железисто-карбонатном торфе, можно думать, что эта «болезнь» каким-то образом связана с избытком железа и карбонатов.

Косвенное отношение к этому имеют опыты А. В. Лаврова (1950), показавшие, что при определенных условиях (не на торфяной почве) в корнях растений может откладываться окись железа, которая вызывает нарушение структуры плазмы, парализуя жизнедеятельность клеток. Такое явление А. В. Лавров назвал «глубоким капсулированием». В от-

вет на глубокое капсулирование растение реагирует развитием дополнительной корневой системы.

Опыты А. В. Лаврова навели автора на мысль, что железисто-карбонатные торфы должны быть исключительно благоприятны для проявления глубокого капсулирования и что «болезнь обработки» может иметь какую-то связь с «глубоким капсулированием». Корни больных и здоровых растений пшеницы, выращенных на осушенном торфянике Суховского болота, были подвергнуты на кафедре ботаники ТГУ анатомическому исследованию, которое было выполнено старшим лаборантом Е. А. Михайловой, за что выражаю ей искреннюю благодарность. Изучение анатомического строения корней полностью подтвердило высказанное выше предположение.

Поперечные срезы корешков растений, страдающих «болезнью обработки», выдержанных в растворе желтой кровяной соли (калиферроцианид) по методу Рихтера, обнаружили яркую картину постепенного отмирания тканей корня под действием железа (рис. 1—5).

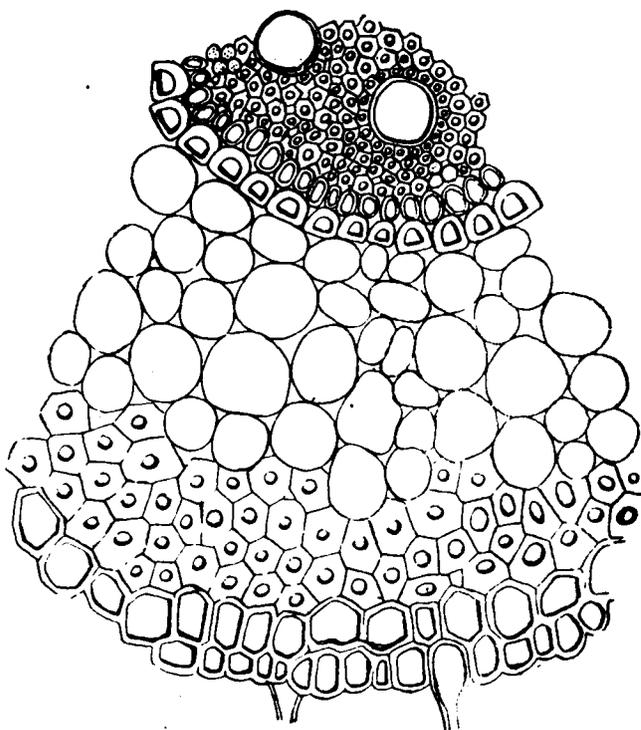


Рис. 1. Поперечный разрез здорового корня пшеницы.

На рис. 1 представлен поперечный срез корня здорового растения пшеницы, выращенной на осушенном болоте с медным удобрением. На рисунке ясно видно, что под покровной тканью (эпидермой), несущей остатки корневых волосков, расположен слой механической ткани, состоящей из 3—4 рядов клеток типа толстостенных склеренхимных волокон; ближе к центральному цилиндру находится несколько рядов крупных паренхимных клеток, которые вместе с механическими составляют кору корня. Центральный цилиндр окружен эндодермой, состоящей из

более мелких клеток с резко утолщенными внутренними и радиальными стенками.

Ксилемные и флоэмные элементы центрального цилиндра окружены толстостенной паренхимой с одревесневшими оболочками. При обработке калиферроцианидом (реактивом на трехвалентное железо) изменений в окраске тканей здорового корня пшеницы не обнаруживается (исследование сделано при увеличении в 320 раз).

В корнях пшеницы, росшей на железисто-карбонатном торфянике без медного удобрения, т. е. страдающей «болезнью обработки», на поперечном срезе нами было обнаружено наличие трехвалентного железа, которое отлагается в периферических тканях, окрасившихся от действия калиферроцианида в ярко-синий цвет (рис. 2). Окисное железо прони-

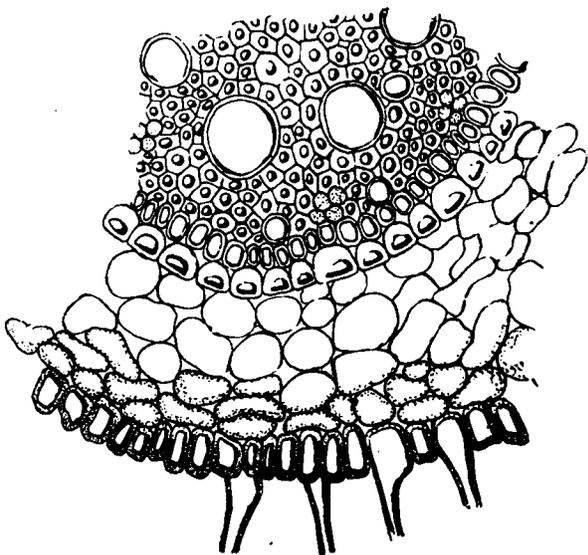


Рис. 2

Поперечный срез корня пшеницы, страдающей «болезнью обработки». Оболочки клеток покровной ткани и корневых волосков окрасились в синий цвет, что указывает на отложение в них окиси железа; признаки окрашивания замечаются в коровой паренхиме; кольцо механической ткани отсутствует.

кает в оболочки клеток эпилемы и корневых волосков. Одновременно ткани коры при сравнении с корнем здорового растения обнаруживают ряд аномалий. Так, кольцо механической ткани совершенно исчезает, а клетки коровой паренхимы деформируются, утрачивая округлую форму, и становятся как бы сдавленными с боков. На рис. 3—4 можно проследить картину дальнейшего разрушающего действия железа на ткани корня. Сначала оказываются разрушенными эпилема и остатки корневых волосков (рис. 3), а затем исчезает вся кора корня, и окисное железо проникает почти до центрального цилиндра.

Изучение (при увеличении микроскопа в 750 раз) клеток коровой паренхимы, окрашенных реактивом на окисное железо, позволяет обнаружить, что клеточные оболочки набухают, расщепляясь на отдельные слои, а межклеточные пространства оказываются заполненными железом (рис. 4).

С этим, по-видимому, и связано нарушение нормальной функции клеток, оболочки которых становятся непроницаемыми для воды и питательных веществ («капсулируются»), в результате чего происходит на-

блюдающееся отмирание тканей корня от периферии к центральному цилиндру. А страдание корневой системы соответственно должно отражаться и на надземных органах, первоначально задерживая их развитие, а затем приводя к полной гибели растений, что и отмечается всеми авторами как симптом «болезни обработки». Более детально этот процесс можно представить следующим образом.

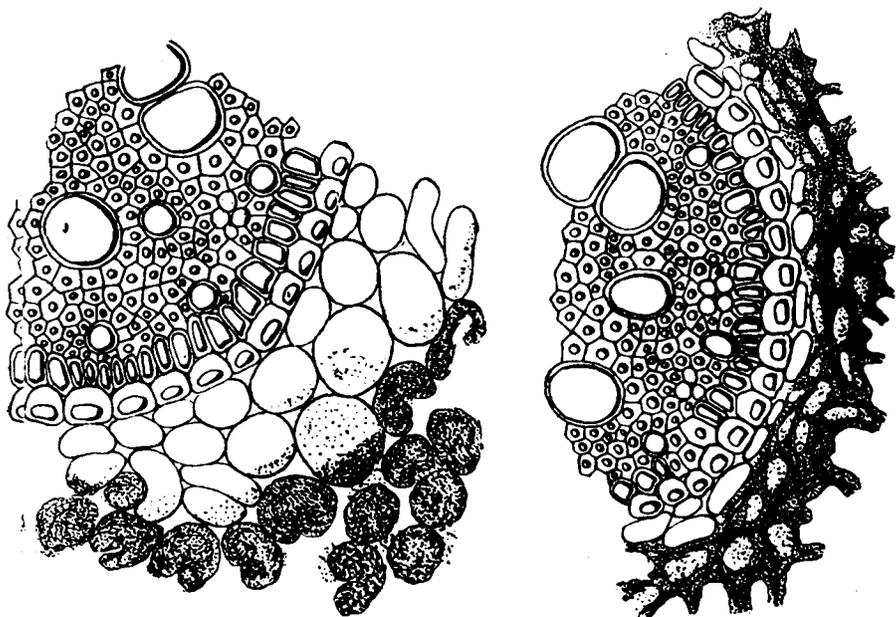


Рис. 3. Постепенное проникновение железа (темная окраска) в ткани корня от периферии в глубь коры и последовательное разрушение последней.



Рис. 4. Процесс расслоения клеточных оболочек под влиянием проникающего в них железа (большое увеличение).

«Капсулирование», сопровождающееся отмиранием тканей, естественно, наступает прежде всего в зародышевом корне, который, как известно, питает основной стебель, а это вызывает приостановку роста последнего. Отмирание зародышевого корня способствует усиленному формированию вторичных корней, в силу чего у хлебных злаков начинается энергичное кущение. По окончании образования вторичных корней (после выхода в трубку, до начала колошения) «капсулирование» захватывает и эти корни. При сильном проявлении «болезни» поступление воды

и солей в растение полностью прекращается. Оно теряет тургор, желтеет и гибнет, не вступив в фазу цветения.

Вскрытый факт «глубокого капсулирования» корневых систем пшеницы на осушенном торфянике позволяет понять причину влияния погодных условий на степень проявления «болезни обработки». Эта причина по-видимому кроется во влиянии факторов тепла и влажности на характер формирования корневых систем, что в свою очередь определяет состояние растения.

Основываясь на указаниях А. И. Носатовского (1950), что у пшеницы в засушливую погоду развиваются только зародышевые корни, можно заключить, что в этих условиях при усилении поступления железосодержащих почвенных растворов, «капсулирование» зародышевых корней произойдет интенсивнее, а «болезнь обработки» при отсутствии вторичных корней проявится ярче.

Как же можно объяснить с точки зрения «глубокого капсулирования» разное поведение различных растений (пшеницы, овса, ячменя, озимой ржи, многолетних трав и др.) на одном и том же торфянике в смысле проявления «болезни обработки»? Понять это позволяет сравнение корневых систем у разных культурных злаков.

У пшеницы, как указывает П. К. Иванов (1948), корневые волоски и зона корня, несущая их, несколько короче, чем у овса и ячменя, в силу чего пшеница по сравнению с ними укореняется медленнее. В результате формирование вторичных корней у нее затягивается и происходит в менее благоприятных условиях—при более сухой и жаркой погоде и более просохшей почве. Таким образом, количественное нарастание вторичных корней у пшеницы идет замедленными темпами и зависит от выпадающих атмосферных осадков. Основываясь на указаниях П. Иванова, легко представить, что «глубокое капсулирование» в корнях пшеницы должно сильнее проявлять свое отрицательное действие на жизнедеятельность растения, чем у других злаков. И действительно, пшеница является самой чувствительной к «болезни обработки» культурой.

В противоположность этому овес обладает способностью быстро укореняться, вторичные корни его образуются рано, в более благоприятных условиях (при высокой температуре и повышенной влажности), в силу чего вторичная корневая система у овса относительно хорошо развита и способна отчасти заменить корни, охваченные капсулированием. Последнее, таким образом, меньше отражается на обмене веществ и жизнедеятельности овса. Действительно, практика показывает, что овес меньше пшеницы и ячменя страдает от «болезни обработки».

Ячмень как по характеру развития корневой системы, так и по проявлению «болезни обработки» приближается к пшенице.

Озимую рожь принято считать культурой нечувствительной или мало чувствительной к болезни обработки. По количеству образующихся вторичных корней, как отмечает П. К. Иванов (1948), она превосходит овес.

Таким образом, высказанные здесь соображения дают возможность по-новому подойти к разрешению вопроса о причинах различной реакции разных культурных злаков на «болезнь обработки». И, наконец, факт «глубокого капсулирования» позволяет понять особенности в поведении корневых систем в лабораторном опыте А. М. Лазарева, представленном в 1939 г. с целью выяснения причин «болезни обработки». Этот автор смешивал кустарниковый торф, на котором «болезнь» обычно не проявляется, с гипновым торфом, на котором «болезнь обработки» проявляется в сильной степени. Выращиваемый в сосудах с такой почвой

ячмень вел себя различно, в зависимости от способа смешения компонентов смеси.

Так, при тщательном перемешивании торфов растения были угнетенными, со слабой корневой системой; урожаи при этом катастрофически падали. При послойной же набивке сосудов теми же видами торфа (рис. 6) растения были почти нормальными, но корни их хорошо разви-

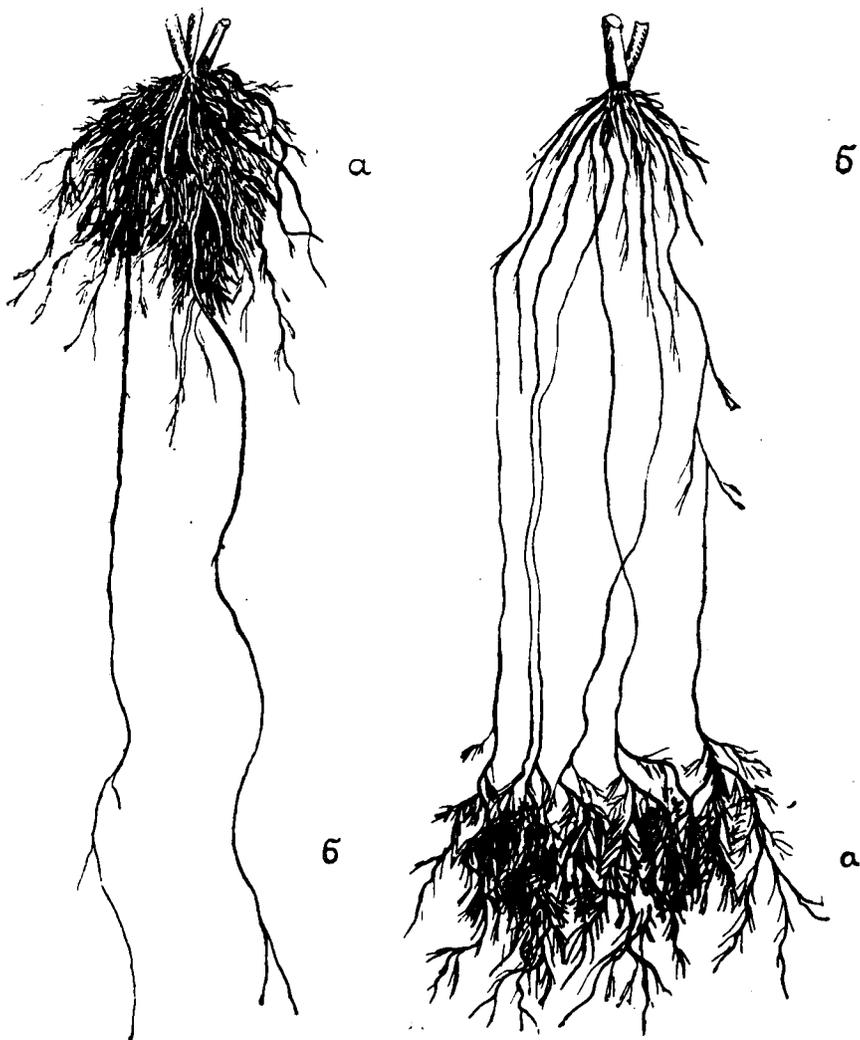


Рис. 6. Поведение корней ячменя, выращиваемого при послойной набивке сосуда разными видами торфа: а) в слое кустарникового торфа, б) в слое гипсового торфа (из работы А. М. Лазарева).

вались только в прослойке кустарникового торфа (а), то есть там, где обычно болезнь не проявляется; в гипсовом же торфе (б) корни отличались слабым развитием и полным отсутствием боковых ветвей. Это своеобразие в формировании корневых систем А. М. Лазарев объяснил ядовитым действием закисного железа. Теперь же, с установлением возможности «глубокого капсулирования» становится ясным, что в прослойке гипсового торфа корни «капсулировались» окисью железа и не получали

должного развития. Питание же растения в этом случае осуществлялось только через ту часть корневой системы, где были развиты боковые корни.

Какова же роль меди в устранении «болезни обработки»? Как мы видели выше, анатомические исследования растений с участков, где были внесены высокие дозы медного удобрения (рис. 1), показали отсутствие «капсулирования» корней; растения при этом развивались вполне нормально и имели здоровый вид. Вместе с тем можно заметить, что малые дозы меди не полностью устраняют капсулирование, а лишь ослабляют последнее, ограничивая его губительное действие на растение. Однако вопрос относительно действия различных доз меди на устранение капсулирования требует еще дальнейшей разработки.

Тем не менее, уже на основании имеющихся данных можно представить влияние меди на устранение вышеописанного явления следующим образом. Медь, являясь катализатором внутриклеточных окислительных процессов, вместе с тем влияет и на физико-химические свойства плазмы. При недостатке меди происходит снижение окислительно-восстановительного потенциала, изменяется состояние коллоидов плазмы, вследствие чего уменьшается устойчивость плазмы и увеличивается ее проницаемость. Все это ведет к расстройству энзиматического аппарата. Поэтому в условиях высокой концентрации солей на железисто-карбонатном торфе, при недостатке в растениях меди, протоплазма клеток приобретает такие физико-химические свойства, которые не соответствуют концентрации почвенных растворов. Железо, проникшее в такие клетки, не связывается в органические соединения, а остается в клетках в солевой окисной форме, откладываясь в оболочках клеток эпibleмы и экзодермы.

При значительном содержании железа в стенках клеток, последние не функционируют — они отмирают и сшелушиваются. Вместе с тем обнажаются лежащие глубже растительные ткани, которые оказываются под воздействием тех же солей железа, проникающих в тело растения с током воды; и явление, описанное по отношению к эпibleме, повторяется в клетках экзодермы.

О значении меди для растения можно судить и по тому факту, что при недостатке ее путь специализации клеток уклоняется от нормы. Как описано выше, в корнях пшеницы, выращенной при отсутствии меди, в субэпидермальном слое не образуется лубяных волокон, характерных для здоровых растений. Уже это одно свидетельствует о физиологической роли меди в деле устранения «капсулирования».

Медь влияет и на биокolloиды клетки, изменяя их физико-химические свойства, повышая их стабильность, регулируя поступление солей железа, которое уже не отлагается в покровных тканях корня в виде окиси, а усваивается растением. М. М. Окунцов (1940) отмечает, что здоровые растения содержат железа больше. Микроэлементы, в частности медь, действуют и на солеустойчивость, которая, по М. Я. Школьникову (1950), заключается в способности повышать содержание осмотического органического материала — сахаров, что ведет к улучшению нарушенного водоснабжения, а также повышать стабильность плазменных коллоидов, и регулировать поступление солей в клетку. Кроме того, по мнению Школьника, микроэлементы способны оказывать прямое действие на биокolloиды и выправлять вызванное высокими концентрациями солей нарушение физико-химического состояния коллоидов.

Как известно, внесением азота, фосфора и калия можно усилить и даже вызвать «болезнь обработки». Это явление в литературе объясняется повышением потребности растений в меди в связи с обеспечени-

ем их основными элементами питания. Но, вместе с тем, действие азота на появление «болезни», по-видимому, зависит и от формы азотного удобрения.

Так, внесение сернокислого аммония на железисто-карбонатный торфяник (Суховское болото), приводящее к усилению «болезни обработки», вероятно, можно объяснить активизацией аммиачным азотом двух- и трехвалентного железа и алюминия, которые усиливают несоответствие окружающей среды с потребностями растения, что сопровождается более сильным «капсулированием» и появлением симптомов «болезни обработки» (пожелтение и засыхание кончиков листьев, приостановка роста и т. д.).

Значение меди в устранении «болезни обработки» не ограничивается ее физиологической ролью. Имеется много данных, показывающих большое значение меди как регулятора определенных, важных для растительного организма, соотношений электролитов в окружающей корню среде. Так, Я. В. Пейве (1954) отмечает, что медь не только принимает участие в окислительных процессах, протекающих в клетках растений, но и активизирует окислительно-восстановительные процессы в почве, повышает ее окислительно-восстановительный потенциал и влияет на подвижность железа в почве и в растениях.

Испытание автором различных доз меди на Суховском болоте показало, что даже такие малые количества сернокислой меди как 1—5 кг/га спасают культуру от гибели, но при увеличении доз $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ до 100 кг/га урожай пропорционально возрастает (рис. 7).

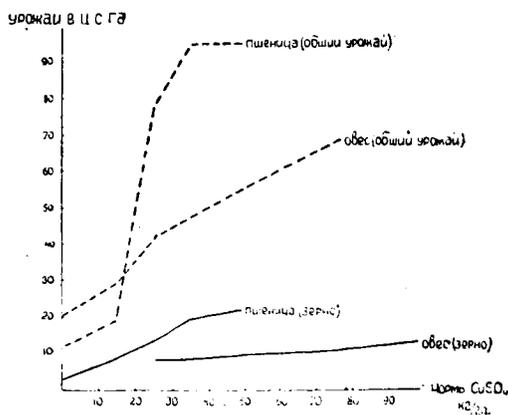


Рис. 7. Влияние доз медного удобрения на урожай

Повышение урожая под влиянием высоких доз меди подтверждает, что значение последней в устранении «болезни обработки» не ограничивается влиянием на обмен веществ в растении и что она играет какую-то роль в регулировании соотношения электролитов в окружающей корню среде.

Таким образом, основные соображения о сущности «болезни обработки» в свете наших данных можно сформулировать следующим образом:

1. На основании анатомических исследований можно думать, что «болезнь обработки» связана с нарушением обмена веществ у растений, в частности обмена железа. Это нарушение сводится к тому, что при недостатке меди железо в клетках не связывается в органические

соединения, а отлагается в покровных тканях корня в солевой окисной форме, что приводит к отмиранию сначала эпibleмы корня, а при более значительном скоплении железа — и более глубоких тканей.

2. Ввиду того, что наиболее благоприятные условия для отложения окиси железа в корнях растений имеются на торфах, богатых железом и карбонатами, «болезнь обработки» и возникает, как правило, при культуре на железистых, железисто-карбонатных торфяниках.

3. Интенсивность проявления «болезни обработки» у различных видов растений связана с характером их корневой системы и находится в обратной зависимости от способности к развитию вторичных корней, которые обеспечивают водоснабжение и питание при капсулировании главного корня.

4. Внесение медного удобрения в форме сернокислой меди спасает урожай от гибели, причем с увеличением доз медного удобрения от 1 до 100 кг/га наблюдается последовательное повышение урожая.

5. При внесении медного удобрения ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) в высоких дозах отложения окиси железа в корнях совсем не происходит, при малых же дозах меди окись железа, хотя и отлагается, но настолько незначительно, что не оказывает губительного действия на растение.

Вопрос относительно действия различных доз меди на устранение вышеописанного явления еще нуждается в дальнейшем изучении.

6. В устранении «болезни обработки» медь имеет значение как в нормализации обмена веществ у растений, так и в регулировании соотношения электролитов в окружающей корня среде.

ЛИТЕРАТУРА

- Антипов-Каратаев И. Н. О подвижности меди в почве. Почвоведение, 1947, № 11.
- Бахулин М. Д. Применение меди в качестве удобрения на торфяных почвах. В кн. «Микроэлементы в жизни растений и животных». Изд. АН СССР, М., 1952.
- Зенюк А. В. Медные удобрения под зерновые культуры на осушенных болотах, М., 1937.
- Елисеева В. М. Опыт культуры болот таежной полосы Зап. Сибири. Тр. Том. гос. ун-ва, т. 114, 1951.
- Иванов П. К. Яровая пшеница, М., 1948.
- Иванов Д. Н. и Седелцкий И. Д. К освоению торфяно-болотных почв. Почвоведение, 1946, № 12.
- Лавров А. В. К развитию идей акад. В. Р. Вильямса «О капсулировании корней». Почвоведение, 1950, № 1.
- Лазарев А. М. О причине действия меди на болотных почвах. Химизация соц. земледелия, 1939, № 7.
- Носатовский А. И., Пшеница, М., 1950.
- Окунцов М. М. Физиологическое значение меди для растений и применение медных удобрений в практике сельского хозяйства. Докторская диссертация, 1949.
- Пейве Я. В. Микроэлементы в сельском хозяйстве нечерноземной полосы СССР, М., 1954.
- Пейве Я. В. Применение микроэлементов в сельском хозяйстве нечерноземной полосы СССР. Агробиология, 1954, № 3.
- Школьник С. Я. Значение микроэлементов в жизни растений и животных. Изд. АН СССР, 1950.

Кафедра ботаники
Томского государственного университета
имени В. В. Куйбышева

М. С. КУЗЬМИНА

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ БОЛОТ БАРАБЫ И ИХ РАЙОНИРОВАНИЕ

Барабинская низменность расположена в Обь-Иртышском междуречье и представляет собою часть Западно-Сибирской платформы.

Районирование болот Барабинской низменности составлено по материалам детального комплексного исследования болот, произведенного геоботанической группой Барабинской экспедиции Министерства сельского хозяйства РСФСР. Разработка программы и методики и общее руководство геоботаническими работами принадлежало автору.

В связи с решениями Партии и Правительства об общем подъеме и развитии с. х., освоение болот Барабы является одним из актуальных вопросов, разрешение которых позволит увеличить и улучшить кормовую базу для животноводства.

1. Общая характеристика болот

Болота Барабинской низменности являются одним из основных элементов ее ландшафта и главным объектом мелиорации. Заболоченность Барабинской низменности, составляющая 31,6% к общей площади, возрастает в направлении с юго-запада на северо-восток. Сложность естественно-исторических условий Барабы обусловила большое разнообразие типов болот, представленных здесь всеми основными группами низинного, переходного и верхового типов.

Палеоботаническое изучение болот Барабы показало, что формирование и развитие их относится к послеледниковому времени. Основными путями образования болот как в прошлом, так и в настоящем является заболачивание водоемов (озер, стариц и медленно текущих вод) и заболачивание суходолов.

Сложные процессы развития современных болот (прогрессивное заболачивание и усыхание, засоление и рассоление) чрезвычайно затрудняют их освоение. Болотообразовательные процессы, особенно в водоемах, ранее происходили в условиях более пресной среды, что особенно важно учитывать при их мелиорации. Постепенное обсыхание повышенных элементов рельефа повлекло за собой засоление водоемов вследствие поступления в них солей, приносимых делювиальными и грунтовыми водами.

Большая часть территории Барабинской низменности покрыта травяными низинными болотами и заболоченными землями. Сильная засоленность почво-грунтов, распространяющаяся к северу за 56° параллель, позволяет развиваться на болотах только травянистой растительности, в той или иной степени выносящей засоление. Встречающиеся часто островные верховые болота (рямы) среди низинных могут быть рассматриваемы как реликты прошлого.

На собственно территории Барабы примерно (до 56° с. ш.) болотные массивы, в подавляющем большинстве, расположены по межгрядным понижениям — бывшим ложинами стока и имеют приуроченность к современным или бывшим водотокам.

Неоднородность природных условий (распределение осадков, рельеф, степень засоления и т. д.) не только привели к неравномерному распределению заболоченности, но и к сильной дифференциации направления современных болотообразовательных процессов. В условиях Барабы ведущим фактором, влияющим на тип болота и характер болотообразовательного процесса, являются водно-солевой режим болот и особенности мезорельефа.

Ранее на территории собственно Барабы существовали более интенсивные болотообразовательные процессы, одним из свидетельств чего является распространенность на суходолах минеральных кочек, происхождение которых связано с болотными кочками.

Болота Барабы отличаются следующими чертами:

- а) относительно маломощными торфяниками,
- б) преобладанием болот низинного типа,
- в) пестротой и подвижностью различных растительных группировок или фрагментов их на одном и том же болотном массиве,
- г) неоднородностью происхождения отдельных участков болотных массивов,
- д) неоднородностью в распределении современных болотообразовательных процессов в смысле развития и происхождения болот,
- е) интенсивностью кочкообразовательных процессов,
- ж) отсутствием в южной и центральной Барабе генетической цикличности в развитии болот,
- з) повышением степени засорения и минерализации в верхних горизонтах торфяников,
- и) солевой консервацией процессов разложения торфа,
- к) большой солевыносливостью болотных растений,
- л) приуроченностью болот к определенным условиям геоморфологии и рельефа.

II. Районирование болот

Для решения мелноративных задач заболоченных пространств Барабы вопрос установления более или менее однородных болотных районов, отображающих собою разнообразное проявление сложных взаимосвязей естественно-исторических условий с процессами болотообразования, весьма важен.

При районировании учитывались следующие особенности болот:

- а) степень засоления и минерализации, б) тип болота, в) растительность, г) характер питания, д) приуроченность к элементам рельефа, е) происхождение, ж) характер современного болотообразовательного процесса, з) характер водного режима, и) мощность торфяной залежи (в разрезе разграничения торфяных болот и заболоченных минеральных земель).

Направление сельскохозяйственного освоения болот вызвало необходимость выделить растительность болот, как ведущий признак их районирования. Единицами районирования приняты: зона, районы и подрайоны.

На территории Барабинской низменности можно выделить следующие зоны, районы и подрайоны.

А. ЗОНА ПРЕСНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ЛЕСНЫХ ПЕРЕХОДНЫХ БОЛОТ С ПЯТНАМИ ЛЕСНЫХ ВЕРХОВЫХ И ГИПНОВЫХ БОЛОТ С БОЛЕЕ ИЛИ МЕНЕЕ УСТОЙЧИВЫМ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ

Зона наиболее заболочена, особенно в северной ее половине. Южная граница представляет собой весьма ломаную линию, на севере зона незаметно сливается с Васюганскими болотами, по существу являясь южной окраиной его в северной своей части.

Благодаря постепенному уменьшению осадков с севера на юг и совершенно разному влиянию природных условий, окружающих зону с севера и юга (с севера способствующие заболачиванию, с юга задерживающие заболачивание), а также влиянию человека, вырубившего в южной половине хвойные леса, зона пресных болот вполне четко разделяется на два самостоятельных района с двумя подрайонами:

1. Район лесных сфагновых, гипново-сфагновых и осоково-гипновых болот с преобладанием суходольного прогрессивного заболачивания за счет атмосферного и атмосферно-грунтового питания. Мощность торфяников не более 1,5 на переходных и низинных, на верховых — до 5—6 метров. Делится на 2 подрайона:

1) западный подрайон с преобладанием лесных сфагновых и лесных переходных гипново-сфагновых болот на ровных водораздельных пространствах, комплексирующихся с открытыми ровными гипново-осоковыми болотами; 2) восточный подрайон преобладания облесенных осоково-гипновых кочковатых болот в комплексе с ровными открытыми гипновыми болотами по заметно выраженным понижениям рельефа.

2. Район низинных травяно-гипновых болот с преобладанием суходольного прогрессивного заболачивания. Мощность торфяников от 45 см до 2,5 м. Делится на подрайоны:

1) тростниково-осоково-гипновых болот с большим количеством островных верховых лесных болот (рямов). На последних мощность торфа доходит до 5 метров; 2) подрайон лесных облесенных кочкарных осоково-гипновых и тростниково-осоково-гипновых болот с очень редко встречающимися рямами.

Б. ЗОНА ЗАСОЛЕННЫХ НИЗИННЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ТРАВЯНЫХ, РЕЖЕ ТРАВЯНО-ГИПНОВЫХ БОЛОТ С НЕУСТОЙЧИВЫМ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ

Зона засоленных болот является территорией, подлежащей первоочередной мелиорации. Неоднородность геологических, геоморфологических условий и условий рельефа, большое разнообразие типов и степени засоления почво-грунтов, резкое сезонное колебание температур и осадков составляют сложность естественно-исторических условий и создают чрезвычайное разнообразие типов болот и современных болотообразовательных процессов. Питание болот грунтово-намывное.

Зона делится на 4 района:

1. Район травяных заболоченных минеральных земель водоемного происхождения, сильно засоляющихся, намывного питания. Мощность торфа не превышает 35—40 см. Делится на 2 подрайона:

1) подрайон тростниково-камышевых сильно засоленных минеральных земель в понижениях среди равнинных межгрядных пространств;

2) подрайон осоково-вейниковых кочковатых и тростниково-светлуховых заболоченных минеральных земель по понижениям среди равнин.

2. Район преобладания открытых ровных тростниковых и светлуховых болот водоемного происхождения, грунтово-намывного питания. Мощность торфа большей частью до 1 м. Охватывает две климатические зоны: зону неустойчивого увлажнения (на севере) и зону недостаточного увлажнения. Делится на 2 подрайона:

1) подрайон открытых комплексных тростниково-светлуховых и тростниково-осоково-вейниковых болот;

2) подрайон преобладания открытых чисто тростниковых или светлуховых болот.

3. Район преобладания кочкарных тростниково-осоково-вейниковых займищ, грунтово-намывного питания, по межгрядным понижениям и ложбинам стока. Наряду с прогрессивными болотообразовательными процессами наблюдается их затухание. Мощность торфа от 40 см, до 2 м. Встречаются часто рямы в центре болотных массивов, где глубина торфа доходит до 3,5 метров. Подразделяется на следующие подрайоны:

1) подрайон тростниково-осоковых кочкарных болот, неравномерно облесенных с большим участием зеленых мхов;

2) подрайон тростниково-осоково-вейниковых болот с пятнами светлухи, приуроченных к современным или бывшим водотокам;

3) подрайон неравномерно облесенных тростниково-осоковых, иногда с примесью вейника, болот, расположенных по понижениям среди равнин.

4. Район с небольшим количеством заболоченных минеральных земель типа лугов повышенного увлажнения, расположенных по нешироким берегам небольших рек, врезанных в приобское плато.

г. Новосибирск

Институт усовершенствования учителей

С. Н. ТЮРЕМНОВ

О ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В течение 1952—54 гг. Московский торфяной институт принимал участие в экспедициях Новосибирского отделения Главторффонда по обследованию торфяных болот на водоразделах Иртыша—Оби и Оби—Енисея приблизительно между 56—60° с. ш. План исследовательских работ рассчитан еще на ряд ближайших лет с расширением территории обследования к северу и северо-западу. Предварительные обобщения результатов уже проведенных работ служат темой настоящей статьи.

Намеченная планом территория охвачена была аэровизуальной съемкой и обследована маршрутно-экспедиционными проходами наземной съемки. Находится она в зоне тайги и покрыта с поверхности мощной толщей четвертичных напластований, отложившихся при аккумулятивном воздействии ледника и его талых вод. По геологическим исследованиям она в недалеком геологическом прошлом пережила в одних своих частях тектонические поднятия, в других—опускания, и своеобразие в расположении по рельефу некоторых исследованных нами здесь торфяников объясняется, по-видимому, воздействием тектонических движений. Так, на водоразделе рек Кеть и Тым иногда верховые торфяники по отношению к низинным занимают более низкие отметки поверхности. Здесь же в пойме реки Кеть часто типичные низинные пойменно-притеррасные торфяники прикрыты сверху аллювиальными наносами и нижние их горизонты находятся ниже уреза реки. По характеру строения залежи и пыльцевым диаграммам — это современные торфяники, подвергшиеся, по-видимому, тектоническому опусканию.

Со стороны степени и характера заторфованности территория Западно-Сибирской низменности в некоторых ее частях исследована была в разное время А. Я. Бронзовым, Г. Я. Бронзовой, Л. В. Шумиловой и др. Н. Я. Кац, основываясь на материалах исследования А. Я. Бронзова и на общности климатических условий всей этой территории, высказывал предположение, что верховые болота Васюганья продолжаютя и далее на восток до Енисея, образуя пояс грядово-мочажинных торфяников (Н. Я. Кац, 1948). Но, по-видимому, на строение торфяников оказали сильное воздействие геологические и геоморфологические факторы и по нашим исследованиям в пределах оконтуренной Н. Я. Кац зоны, выделяется ряд районов с иным характером заторфования.

Для Васюганья наши исследовательские материалы совпадают с описаниями А. Я. Бронзова. Этот район занимает водораздел Оби—Иртыша при их слиянии. Тектоническое поднятие, образовавшее «Васюганский вал», послужило причиной сильного углубления пойм рек, снижения уровня грунтовых вод и усиления дренажа в этой части водораздела.

ного плато. Поэтому крупные торфяники на водоразделах первого порядка имеют здесь в центральных своих частях нацело олиготрофную залежь комплексно-верхового или фускум-вида строения малой степени разложения, мощностью до 6—8 м, с грядово-озерным комплексом на поверхности. Этот тип торфяников, почти не встречаемый в средней континентальной полосе европейской части Союза, характерен для северо-запада Прибалтики. Растительный покров грядово-озерных торфяников Басюганья различен на различных элементах микрорельефа: бугры—гряды, приподнятые над урезом воды в озерах на 40—60 см, покрыты редким мелколесьем из сосны *f. pumila* и *f. Willkommii* с моховым ковром из *Sph. fuscum* и *Sph. medium*, удлинённые озёрки в межбугровых понижениях окаймлены с берегов моховым покровом из *Sph. balticum*, *Sph. parvifolium* и *Sph. Dusenii*, в разреженном травяном ярусе *Eriophorum vaginatum* и *Scheuchzeria palustris*.

По периферии грядово-озерных торфяников отдельные участки заняты безлесными сильнообводненными сфагновыми топиями, в сплошной моховой покров которых из *Sph. recurvum*, *Sph. Dusenii* и иногда *Sph. Lindbergii* редко вкраплены кустарники *Andromeda polifolia* и *Cassandra calyculata*, из травянистых *Eriophorum vaginatum* и *Scheuchzeria palustris*.

Такие участки часто питают истоки рек—мелких притоков основных водных магистралей.

На более дренированных водоразделах второго порядка центральные части торфяников заняты небольшими, но глубокозалежными участками иногда грядово-озерными, а чаще грядово-мочажинными. Их более мелкозалежные окрайки представлены обычно комплексной залежью с несколько повышенной степенью разложения торфа и с сосново-сфагновым или сосново-кустарничковым растительным покровом.

Более южная часть водораздела Оби—Иртыша испытала меньшее поднятие, поэтому поймы рек—притоков Иртыша (Тары, Тартаса) слабо врезаются в рельеф плато, грунтовые воды лежат высоко, выклиниваются в склонах речных долин и здесь по склонам речных террас тянутся громадные низинные болота с сильнообводненным гипновым покровом и осоково-гипновой залежью, невысокой степени разложения и небольшой мощности (2—3 м).

В восточной части Обь—Иртышского водораздела на двухстороннем склоне его к Оби и к Барабинской степи в строении верховых торфяников имеются черты некоторого своеобразия, не наблюдавшиеся в Васюганье. Здесь на более высоких отметках поверхности торфяники сложены типичной олиготрофной залежью; ниже по склону ее полукольцом охватывает полоса низинной гипновой залежи, переходящей к периферии торфяника в низинную лесную. Эти лесные мелкозалежные участки сложены лесными торфами высокой степени разложения, облесены с поверхности березой (*Betula pubescens*) хорошего бонитета; в травяном ярусе много кочкарных осок (*Carex wiluica*, *Carex caespitosa*, *Carex paradoxa*) и разнотравья (*Phragmites communis*, *Calamagrostis neglecta*, *Cotmarum palustre*, *Galium uliginosum* и др.).

В приобской долине, начиная от Барнаула и далеко к северу староречья Оби на первой и второй террасах заняты глубокими (4—6 м) гипновыми болотами, нередко сильно зазелёнными.

В верхних пластах таких торфяников (ближе к р. Томи, напр., Таганское) появляются иногда в растительном волокне остатки типичных верховых растений-торфообразователей (*Eriophorum vaginatum*, *Sph. medium*, *Sph. parvifolium*, *Sph. obtusatum*), что говорит о перерастании их в торфяники переходного типа.

Водораздел рек Тым—Кеть характеризуется широким развитием

крупных переходных болот, облесенных и безлесных, приуроченных к водоразделам и склонам террас. Наряду с ними на водоразделах есть и типично верховые торфяники большой площади с грядово-мочажинным комплексом или сфагновыми топями на поверхности.

Переходные болота отличаются мозаичностью растительного покрова и залежи, которую, по-видимому, можно объяснить здесь неровностью рельефа дна торфяников: на относительно приподнятых элементах его залежь неглубока, а в растительном волокне торфа наличествуют остатки и низинных и верховых торфообразователей. Растительный покров характеризуется густой облесенностью с тем же характерным сочетанием березы и сосны, а в травяном и моховом ярусах—сочетанием эвтрофной и олиготрофной растительности. Не выделяющиеся с поверхности углубления в рельефе дна заполнены более мощными отложениями переходных моховых сильно обводненных торфов. В растительном покрове древесный ярус отсутствует.

На водоразделе Кеть—Чулым площади верховых и переходных торфяников значительно меньше и к ним присоединяются типичные низинные осоковые болота. Плоская поверхность таких торфяников разделяется на длинные узкие (до 10 м шириной) площадки, сильно насыщенные водой и покрытые сплошным ковром из *Drepanocladus vernicosus*, *Drepanocladus Sendtneri* с примесью *Meesea triguetra* и *Calliergon trifarium* с рассеянными по нему осоками: *Carex lasiocarpa*, *Carex limosa*, *Carex diandra*, *Carex chordorrhiza*.

Одна от другой эти площадки отделяются узкими грядами—валами, так называемыми «веретьями» высотой до 40 см, шириной до 1 м и длиной до нескольких десятков метров. Эти веретья покрыты сфагновым ковром из *Sph. Warnstorffii* с примесью *Tomenthypnum nitens* и часто зарослями березы кустарниковых форм: *Betula pubescens* и *Betula nana*. Растительное волокно торфов состоит в основном из остатков тех же зеленых мхов и тех же корневищных осок, что и в растительном покрове.

Для большинства торфяников исследованной территории характерна однородность строения залежи на всю глубину. Здесь не наблюдается ни слоев так называемого «пограничного горизонта» в верховых залежах, ни напластования торфов различных видов—в низинных. В торфяниках европейской части Союза мощные пласты переходных торфов—явление довольно редкое. Здесь глубокие залежи переходных торфяников часто на всю глубину сложены переходными торфами весьма близкого ботанического состава.

Диаграммы пыльцы, сделанные нами по целому ряду разнотипных торфяников, отражают такое же постоянство состава древесной растительности за время развития торфяников (рис. 1).

По всей высоте диаграммы над другими породами подавляюще господствует пыльца сосны и березы, с преобладанием пыльцы березы—в нижних горизонтах залежи, и пыльцы сосны—в верхних. Участие пыльцы ели, пихты, кедра и лиственницы в спектре незначительно и весьма равномерно по всей высоте диаграммы. Это позволяет предполагать, что климатические условия за все время развития этих торфяников были довольно суровы и относительно постоянны.

В высоких обрывистых берегах реки Обь в районе Колпашево на третьей террасе встречены погребенные торфяники (рис. 2) — свидетели более раннего периода постплиоценовой эпохи. Они в виде 1—2 линз прослеживаются среди напластований синевато-черных озерных глин. Растительное волокно торфов этих линз состоит в основном из остатков *Scorpidium scorpioides*, *Calliergon trifarium*, *Calliergon Richardsonii*, *Dre-*

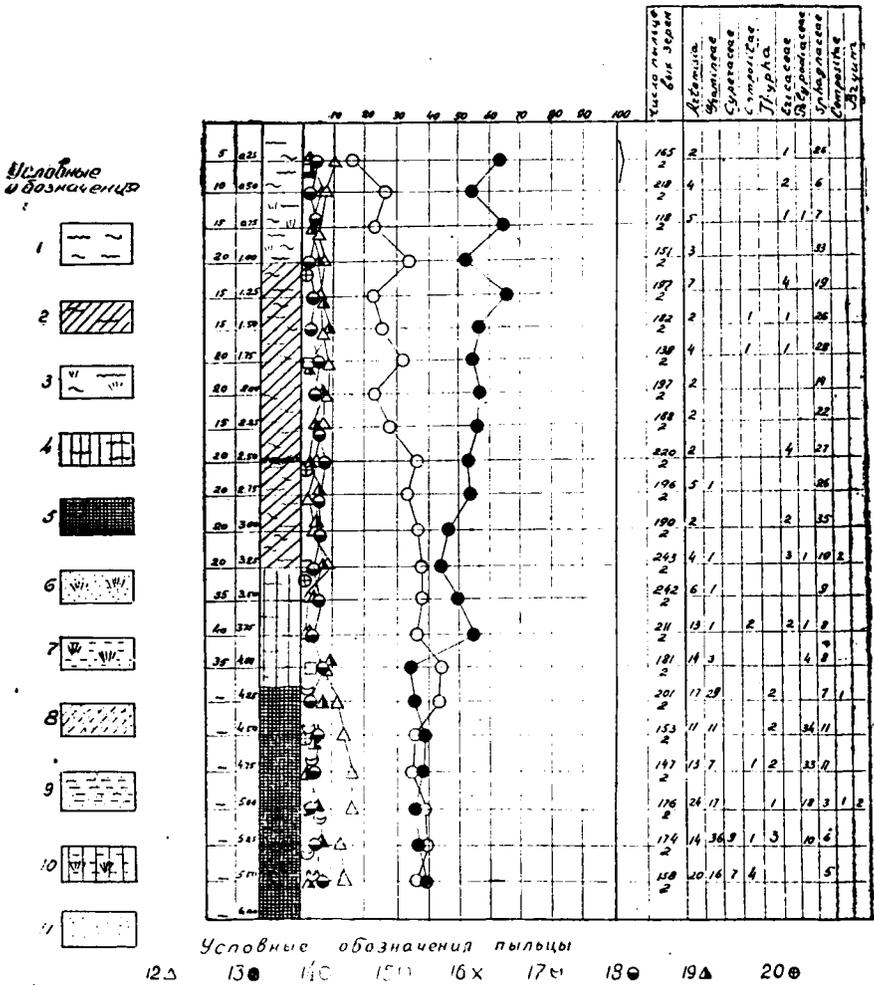


Рис. 1. Диаграмма пылицы торфяника с водораздела Кеть—Тым.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Комплексно-верховой торф | 10. Древесные и травянистые остатки |
| 2. Сфагново-переходный " | 11. Песок |
| 3. Шейхериевый верховой " | 12. Пыльца ели |
| 4. Древесно-переходный " | 13. Пыльца сосны |
| 5. Сапрпель | 14. Пыльца березы |
| 6. Травянистые остатки в песке | 15. Пыльца ольхи |
| 7. Травянистые остатки в глине | 16. Пыльца ореха |
| 8. Гипновый торф | 17. Пыльца лиственницы |
| 9. Суглинок | 18. Пыльца кедра |
| | 19. Пыльца ивы |
| | 20. Пыльца пихты |

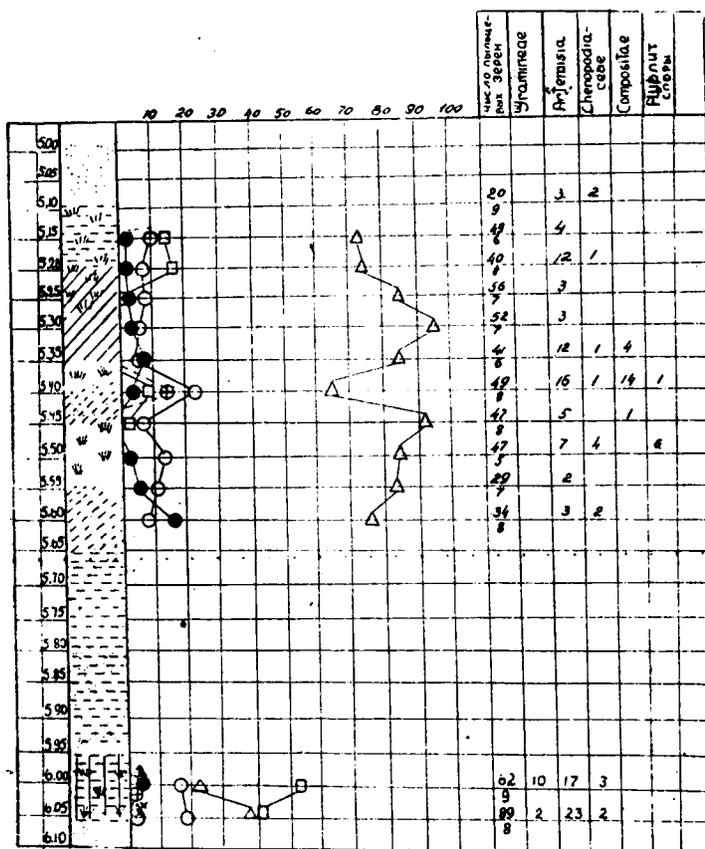


Рис. 2. Диаграмма пыльцы погребенного торфяника близ г. Колпашево Томской обл.

panocladus fluitans и др.—фитоценоза, характерного для зарастающих тундровых озер.

В диаграммах пыльцы по всей их высоте в спектре подавляюще преобладает (60—70%) пыльца ели, предположительно *Picea obovata*. Пыльца березы и сосны относительно равномерно распределяется по всей глубине залежи. Пыльца пород смешанно-дубового леса и ольхи дает некоторый выступ в центре диаграммы.

И древесная и моховая растительность является свидетелем суровых тундровых условий развития этих ранних постплиоценовых торфяников.

Москва
Кафедра торфяных месторождений
Торфяного института

В. А. ШЕЛУДЯКОВА

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ТОРФЯНИКОВ ЯКУТИИ

Торфяники Якутии до сих пор остаются мало изученными, хотя они встречаются на территории Якутии от крайнего севера до ее южных границ и представляют далеко не редкое явление. Не только ботаники, но геологи, гидрологи и другие исследователи в своих работах часто упоминают о встречаемых ими торфяных отложениях. Например, Хмызников П. К. (1934) находил торфяники, перекрытые илстыми осадками в дельте Яны. «Развитие мощных торфяных толщ, — пишет П. К. Хмызников, — явление в дельте Яны довольно частое. Несколько выше Усть-Янска в береговых отложениях приходилось несколько раз видеть мощность их, превышающую 3—4 метра. Образование таких торфяных толщ нужно отнести к процессам зарастания озер, которых в дельте Яны имеется изобилие». По его мнению, эти торфяники испытали трансгрессивное затопление морем, таким образом они имеют характер уже не современных, а погребенных образований. Обнажение торфяных толщ в берегах многих северных рек отмечает также Молодых (1936).

Автор настоящей статьи наблюдал в обнажениях берегов тундровых рек торфяники, мощностью 1—1,5 метра, под которыми находились пласты льда. Над пластом торфа развивалась мохово-кустарничковая тундра с торфянистым тундровым горизонтом, представляющим сплетение корней кустарников и зеленых тундровых мхов.

В берегах р. Яны, Алдана, Лены и др. нередко встречаются линзы льда, перекрытые слоем торфа, на котором развился лиственничный лес.

Весьма распространены отложения торфа в «аласах» Центральной Якутии—то есть в высохших озерных впадинах, где при отступании озера освобождается его заторфованное дно.

Все эти данные о торфяниках имеют случайный характер, получены при маршрутных исследованиях и наблюдались преимущественно на вытягивших торфяниках, подмытых реками, или на высохших торфяных буграх периферии озер, в условиях несколько деформированной или выветрившейся торфозалежи.

Специальные исследования болот и торфяников Центральной Якутии проводились А. Я. Бронзовым в тридцатых годах, но эти материалы не были опубликованы и отчеты утрачены.

В 1937 г. экспедиция ЦТОС работала по исследованию торфяников в южной части Якутии в пределах южноякутских горных поднятий и немного в Вилуйско-Якутской котловине. Планомерные, широкие исследования проводились в Верхоянском районе торфоизыскательской партией Дальстроя. Чрезвычайно интересные материалы о характере торфяников и условиях торфообразования, полученные этой партией (М. И. Павлов), до сего времени остаются неопубликованными.

Причинами слабой изученности торфяников являются прежде всего значительные трудности их исследования, так как летнее оттаивание торфа происходит на незначительную глубину, иногда только на 25—30 см, вся же остальная толща остается в мерзлом состоянии. Для исследования мерзлых торфяников непригодны обычные торфяные буры и требуется особое оборудование.

С другой стороны, торфяники Якутии, при наличии больших запасов других видов топлива, не имеют промышленного значения и с этой стороны не представляют интереса. Между тем для познания истории растительности торфяники могли бы дать очень интересный материал.

В северных районах в подавляющем числе случаев обследованные торфяники относятся к низинному типу осоково-гипновых или гипновых болот. Сфагновые торфяники встречаются значительно реже и сколько-нибудь значительных отложений не образуют. Чаше сфагны представлены в виде примеси к гипнам.

В южных районах ЯАССР экспедицией ЦТОС обнаружены довольно значительные торфяные залежи в долинах рек и склонов Станового хребта (по рр. Аяну, Тимпону, Алдану и др.), не только низинные, но и сфагновые, с торфозалежью до 4 метров мощности. Сфагновые торфяники, по данным этой же экспедиции встречаются на Лено-Вилуйском водоразделе и в долине р. Вилюя, где господствуют песчаные отложения.

Сфагновые торфяники были также обнаружены в Верхоянском районе Верхоянской торфоисследовательской экспедицией.

Еще П. К. Хмызников отметил, что торфяники в дельте Яны озерного происхождения. Это же можно сказать о торфяниках Верхоянья и Южной Якутии. В основании каждого более или менее мощного торфяника имеются отложения озерного сапропеля, достигающие иногда 1,5—2,0 метров мощности. На сапропеле залегают озерный торф, образованный остатками водно-болотных растений (рдесты, вахта, кувшинки, кубышки и др.). Особенно много встречается пузырчатки (*Utricularia*). Значительно меньше участие осок, тростника, камышей и пушиц. Всегда имеется примесь гипновых мхов, или они даже составляют большую часть торфа (*Drepanocladus*, *Calliergon*, *Meesea*).

Континентальный климат Якутии с коротким вегетационным периодом и малым количеством осадков не представляет хороших условий для торфообразования. Тем не менее накопление торфа происходит и в настоящее время и иногда даже довольно энергично.

Так, экспедиция ЦТОС отмечает развитие торфообразовательного процесса по пологим склонам Станового хребта, где широко распространены так наз. «лиственничные мари», т. е. заболачивающиеся сфагнами лиственничные леса. Отложения торфа в них еще незначительны. Но главным образом и более всего торфообразование идет в настоящее время в озерах, причем идет довольно энергично.

Образование озерного торфа в условиях вечной мерзлоты имеет свои особенности.

В условиях сплошной вечной мерзлоты глубокое озеро представляет как бы сосуд с водой, погруженный в мерзлый грунт и обогреваемый только сверху летом во время высоких температур. Органическая жизнь, возникающая летом в теплых нагретых слоях, развивается очень бурно. Богатый фито- и зоопланктон дает обильный материал для образования сапропеля, который, устилая изнутри водоем, создает в силу своей слабой теплопроводности теплоизолирующий слой, отделяющий от окружающей вечной мерзлоты. На сапропеле поселяется водная растительность, укореняющаяся в талом изолирующем слое. Она круглый год находится в условиях положительных температур и при наличии почти не-

прерывного летнего солнечного освещения и высоких температур достигает больших размеров, не менее, чем в низких широтах. Корневища водных растений—вахты, кувшинок и др. достигают размеров несколько метров в длину и значительной толщины, как где-нибудь в центральных частях Союза, в свою очередь увеличивая теплоизолирующий слой, отделивающий растительность от окружающей вечной мерзлоты. Таким образом в водоеме аккумулируется значительный запас тепла, оказывающий влияние на глубину зимнего промерзания. Зимнее промерзание озер идет на значительную глубину, образуя толщу льда более 2-х метров. Так, напр., Белое озеро, расположенное на 2-ой террасе р. Лены среди песчаных отложений и имеющее в центре песчаное дно, имело толщину льда 2,3 метра тогда как в озерах, имеющих значительные отложения торфа, толщина льда даже в Верхоянске с его очень низкими температурами иногда бывает только 1,5 метра.

Под достаточно глубоким водоемом образуется чаша талика, не промерзающего зимой. Еще Аболин высказывал предположение, что под большими и глубокими озерами мерзлота может совсем отсутствовать.

Заращение озера со стороны берегов идет путем образования сплавнины, которая образуется сплетением корневищ вахты, белокрыльника, сабельника, тростника, камышей, аира, тростянки и др. обычных представителей озерной сплавнины.

Пока между сплавниной и донными отложениями торфа или сапропеля находится слой воды, имеющий положительную температуру, сплавнина сохраняет все свойственные ей признаки пловучего ковра. Но как только поверхностные образования сомкнутся с донными и сообщение с теплой водой озера прекратится, зимнее промерзание идет уже на всю глубину, сплавнина смерзается с донным торфом и мерзлым грунтом, превращаясь в мерзлую глыбу, и уже утрачивает характер зыбкого пловучего ковра. На смерзшейся сплавине поселяются гипновые мхи, задерживающие проникновение тепла вглубь, и торфяник консервируется, оставаясь мерзлым на всю глубину и оттаивая с поверхности всего на 25—30 см. Таким образом нарастание его идет за счет гипновых мхов. На мерзлых торфяниках почти всегда был слой неразложившегося мохового гипнового торфа 50—60 см мощности.

На дне глубоких озер иногда обнаруживаются, кроме сапропеля, еще отложения торфа в несколько метров, что говорит о большом возрасте этих озер. И хотя возраст их велик, но образование торфа еще продолжается. В Верхоянском районе были исследованы озера, имеющие метровый слой сапропеля и 4—5 метров торфа.

В мелководных озерах и на переувлажненных лугах накопление торфа идет медленно и периодически прерывается при наступлении засухи. При этом происходит его минерализация и образование луговых или даже черноземно-луговых почв.

Мелководные озера, промерзая до дна, представляют в зимнее время линзу льда. В прибрежной части их нередко наблюдается образование донного льда, который под покровом ила или сапропеля и прибрежной растительности сохраняется в течение всего лета. Иногда можно наблюдать, как такой донный лед среди лета подтаивает и всплывает, увлекая за собой укоренившуюся в покрывающем его иле водную растительность.

В мерзлом торфянике и в особенности на границе его с оттаивающим минеральным грунтом или водной поверхностью возникают мерзлотные явления, проявляющиеся в деформации его поверхности. Очень часто торфяник разбивается перпендикулярно скрещивающимися трещинами на прямоугольные полигоны. Местами на его поверхности образуются

ся вспучивания торфа в виде конических бугров или длинных валов, вытянувшихся параллельно берегу озера.

При высыхании озера периферическая часть торфяника обсыхает и в ней происходит пучения в виде бугров, разделенных трещинами. Бугроватость бывает мелкая или крупная, с буграми более метра в вышину, разделенными глубокими трещинами.

Расположение трещин очень хорошо передается аэрофотосъемкой.

Ниже привожу описание одного болотного массива, представляющего довольно типичное явление для Якутии, а именно Кумахского болота, исследованного нами при участии торфоизыскательской партии.

Кумахское болото расположено в широкой плоской впадине на второй надпойменной террасе р. Яны, вполне вышедшей из сферы затопления полыми водами реки. Оно со всех сторон окружено возвышенностями: с юга—возвышенностями Верхоянского плато, с севера—пологими невысокими склонами небольшого увала на границе 1 и 2-ой надлуго-вых террас р. Яны. Центральная часть впадины занята болотом, в которое, как в раму, вправлены три озера—самое большое Кумах (1700 м по длине) и два меньших, Ирэсомах и Куогостах или 2 и 3-й Кумах (рис. 1).



Рис. 1

КУМАХСКОЕ БОЛОТО В ДОЛИНЕ Р. ЯНЫ

Весь болотный массив окружен лиственничным лесом с ерниковыми прогалинами и луго-степными полянами.

Лес в преобладающем числе нарушен гарями и вырубкой. Водное питание болота складывается из следующих источников: 1) атмосферные осадки; 2) делювиальные воды, стекающие с окружающих возвышенностей; 3) воды, приносимые речкой «Кумах». Количество атмосферных осадков равняется в среднем 128 мм в год, что, конечно, на площади болота составляет лишь незначительную часть его водного баланса. Основная часть питания приходится на делювиальные воды и воды речки. Они в сумме дают значительную массу воды, так как водосборная площадь болота имеет солидные размеры.

Снабжение болотной впадины водой идет преимущественно за счет таяния снежного покрова, и хотя на зимние месяцы приходится только около 1/3 выпадающих осадков, они все же составляют главное питание болота, так как весенний сток талой воды идет по неоттаявшей почве и при сравнительно низких температурах, когда расход на испарение мал.

Речка Кумах также приносит воду преимущественно весной во время таяния снега и летом совершенно пересыхает.

Летние осадки, выпадая при высоких летних температурах малыми порциями с большими интервалами, по большей части тратятся на испарение или впитывание в оттаявшую почву и для болота практически не имеют значения.

Речка Кумах впадает в болотную впадину в ее юго-восточном конце и, проделав извилистый путь по торфянику и часто теряясь среди болотной растительности, наконец, выходит из Кумахской впадины в ее северо-западном конце и под именем Куболах впадает в реку Билях.

Речка в пределах болотного массива не имеет заметного русла. Ее присутствие угадывается по целому ряду мелких озерц и окон, образующих прерывистую цепочку между озерами.

Среди болотного массива лежит целый ряд небольших островов, представляющих собой небольшие плоские повышения различной высоты, вытянутые в виде гряд или небольших островков, разьединенных заболоченными прогалинами. Они все покрыты лесом, разновозрастным и постоянно повреждаемым палами во время весеннего обжигания болота.

Наиболее низкие островки с торфяными почвами изрезаны пересекающимися трещинами, представляющими канавы, наполненные водой или заросшие осоками, кочкарником, мелким ивняком. Более повышенные острова имеют минеральные глево-суглинистые почвы или песчаные на вершинах грив. Микрорельеф их сравнительно ровный и трещины отсутствуют.

Изреженный лиственничный лес имеет в подлеске густые заросли кустарников: в заболоченных лесах—ивы и ерники (*Betula exilis*, *Salix pentandra*), на более сухих—*Betula fruticosa* и по песчаным гривам—шиповник *Rosa acicularis*.

Травянистый покров представлен осоковыми и разнотравно-злаковыми лугами. Острова окаймляются густой опушкой ивовых кустов (*Salix pentandra*, *S. pyrolaefolia*, *S. xerophila*, *S. dasyclados*).

Центральную часть болотного массива занимает мерзлое гипновое болото. По исследованию торфоизыскательской партии, отложения торфа достигают 2,0—2,5 м мощности. Этот торфяник, покрытый с поверхности лухлым ковром гипнового мха, оттаивает к концу лета на более 30—40 см и представляет непроницаемый для воды пласт. Поэтому большая часть воды, циркулирующей по болоту, сосредоточивается по периферии его, где отложения торфа не превышают нескольких сантиметров и где прогревание и оттаивание мерзлоты происходит быстрее и глубже. Поэтому наиболее обводненными являются окраины болота, а русла речек прижимаются ближе к минеральным берегам.

Растительность торфяника представляет обычную картину гипнового болота: сквозь изреженный низкорослый травяной покров, состоящий из осоки топяной и осоки струннокорневой (*Carex limosa* и *C. chordorrhiza*), виднеется ковер золотисто-зеленого мха (*Drepanocladus vernicosus*, очень влажного, насыщенного водой. Поверхность ровная, без кочек.

Р а с т и т е л ь н о с т ь.

Мхи: *Drepanocladus vernicosus*, *D. lycopodioides permagnus*, *Meesea triquetra*, *Aulacomnium turgidum*, *An. palustre*.

Травяной покров: осока струннокорневая — *Carex chordorrhiza* sp., осока топяная — *C. limosa* sp., пушица — *Eriophorum Scheuchzeri* sp. — gr., пушица рыжеватая — *E. russeolum* Sol., осока прямая — *Carex stans* Sol., вейник обыкновенный — *Calamagrostis neglecta* Sol., триостренный морской — *Triglochin maritimum* Sol., мытник болотный — *Pedicularis palustris*.

Существенно отличает этот тип болота от обычного то, что под слоем мха лежит твердый пласт мерзлого торфа настолько твердый, что по нему можно свободно ехать на лошади.

Однообразный фон гипнового болота нарушается деформациями поверхности торфа мерзлотными явлениями: торфяными грядами, буграми, трещинами, канавами.

Пересекающимися под прямым углом трещинами болото разбито на правильные прямоугольники. Особенно четко выражен этот полигональный микрорельеф близ озера Кумах.

Края трещин слегка приподняты, в глубине трещин (0,6—0,3 м) прощупывается лед. Слегка возвышающиеся над болотом края трещин оказываются более подсушенными, появляется иная растительность: мелкие кустики ивы черничной, ерника, голубицы, сабельника, смолевки — *Salix myrtilloides*, *S. pentandra* (ползучая форма), *Vaccinium uliginosum*, *Melandrium apetalum*, *Comarum palustre*.

Местами поверхность болота вспучивается в виде бугров от 1—2 метр. до десятка в диаметре. На них поселяется такая же растительность: ивы, ерники, зеленые мхи, иногда присоединяется единичная лиственница (*Salix fumosa*, *Aulacomnium palustre* A. *turgidum*, *Larix dahurica*).

Некоторые трещины, совпадающие с общим направлением тока воды, со временем превращаются в канаву, по которой устанавливается течение воды. В такой естественной канаве протаивание торфа идет на глубину 70—75 см. Растительность, сопровождающая канаву, приобретает характер осокового болота с крупными осоками, резко выделяющимися ярко-зеленым цветом на фоне желтоватого гипнового болота.

Растительность по краям канавы: осока мешочковатая — *Carex utriculata*, осока прямая — *C. stans*, вейник простой — *Calamagrostis neglecta*, вех ядовитый, цикута — *Cicuta virosa*, куртинами арктофиля — *Arctophila fulva*, вейник Лангсдорфа — *Calamagrostis Langsdorffii*.

Чем шире канава, тем пышнее и выше болотные травы. Заросли цикуты крупными кустами 1—1,5 метра высотой, такие же крупные кусты вейника Лангсдорфа сопровождают широкие трещины, несущие воду из озера Кумах в соседнее Ирэсомах.

Осоковое болото по окраинам торфяника прогревается и оттаивает глубже и значительно быстрее, чем в условиях торфяника. Оттаивает не только торф, имеющий здесь мощность 0,3—0,6 м, но и подстилающий грунт. Здесь по окраине болота скапливается масса воды, циркулирующей по болоту, поэтому периферическая часть болота оказывается особенно обводненной. К концу лета осоковая дернина вместе с моховым покровом образуют зыбкую сплавину.

В растительности преобладают: осока прямая — *Carex stans* сорз., осока мешочковатая — *C. utriculata* sp., пушица остролистная — *Eriophorum*

angustifolium, сабельник — *Comarum palustre* sol., цикута — *Cicuta virosa* sp., вейник болотный — *Calamagrostis Langsdorffii*.

В моховом покрове: *Scorpidium scorpioides*, *Calliergon giganteum*, *Drepanocladus vernicosus* v. *major*.

Высота травостоя — 50—60 см. Урожайность растительной массы — от 1,0 до 1,2 тонны. Осоковые болота представляют наиболее обычный тип сенокосов в этом районе.

Осоковые кочкарники. Северо-восточный угол болота, где в него вступает речка Кумах, составляет наиболее повышенную часть болота, которая имеет неустойчивый режим влажности. Весной эта часть значительно обводнена, но когда к концу лета дебит воды речки Кумах падает, эта часть болота совершенно высыхает. При таком водном режиме здесь формируются кочкарники из осок: *Carex wiluica*, *C. descendens*.

Высота кочек — 15—18 см. Диаметр — 20—25 см. Среди осокового кочкарника остается цепочка полувысохших озерец и лужиц с арктофилей и бекманнией, окруженных кольцом осоковых и пушицевых зарослей, тоже значительно подсохших.

Растительность окон и прерывистых русел.

Путь, которым вода пробирается по болоту, обозначается прерывистыми руслами, появляющимися и исчезающими в болоте, или рядом мелких озерец и окон. Их растительность меняется в зависимости от окружения.

Среди осоковых кочкарников с малым слоем торфа или при его отсутствии, в условиях переменного увлажнения, эти мелкие озера заселяются арктофилей или бекманнией.

Озерки среди мерзлого торфяника, не испытывающие больших колебаний влажности и имеющие торфяные берега, имеют следующий состав растительности.

В воде плавают ряска (*Lemna trisulca*) и мхи (*Calliergon giganteum*, *Aulacomnium turgidum*); берега окаймляются грядой вахты (*Menyanthes trifoliata*), крупными кустами вейника Лангсдорфа (*Calamagrostis Langsdorffii*), сабельника (*Comarum palustre*), цикуты (*Cicuta virosa*).

Вся растительность отличается крупным ростом, сочностью, мощным развитием. Кусты вейника Лангсдорфа достигают высоты 150—170 см. Особенно пышны кусты цикуты с большими зонтиками соцветий. Кое-где между окнами полоски воды зарастают хвощем (*Equisetum heleocharis*) и крупными осоками (*Carex utriculata*, *C. gracilis*). Растительность озер представляет интерес как материал, из которого образуется торф. В озере Куогостах отложения торфа превышают 2 метра на дне озера. Несколько меньше отложения в озере Ирэсомах — до 1,5 м и по Кумаху еще менее значительны — менее одного метра.

Озеро Кумах менее всех остальных покрыто растительностью. У его северного берега, примыкающего к песчаному бугру, узкой полосой 15—20 м шириной тянется моховое болото. У подножья самого бугра идет полоса кустарниково-мохового болота, шириной в 6—7 м, с ерником *Betula exilis*, мхами *Aulacomnium turgidum*, *Mnium rugicium*. Ближе к воде оно принимает характер сфагновой сплавины. По краям мокрого сфагнового зыбуна — крупные кусты цикуты и вейника Лангсдорфа. Сфагновая окраина имеется только со стороны песчаного берега, со всех других сторон озеро окружено гипново-осоковым болотом. В воде у берега — полоса вахты, шириной 5—10 м, местами сменяющаяся

хвощем (*Equisetum heleocharis*) с водной сосенкой. Дальше от берега в глубокой воде — заросли рдестов (*Potamogeton perfoliatus*).

По озеру здесь и там разбросаны группы маленькой водяной лилии (*Nymphaea tetragona*) и кубышки (*Nuphar pumilum*).

Озеро Ирэсомах. По краю озера пышный бордюры из вахты, с кустами цыкуты шириной 2—2,5 м. В воде озера: ряска, уруть, пузырчатка, рдесты, много кувшинки и кубышки.

Параллельно озеру по берегу тянется ряд мелких торфяных бугров с кустарниками низкорослой ивы (*S. myrtilloides*, *S. pentandra*) и ерника (*Betula exilis*), за ними — ряд крупных осоковых кочек и кустов вейника. За этим бордюром идет гипновое болото с осоками и моховым покровом *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Drepanocladus vernicosus*. Между буграми и гипновым болотом проходит трещина, параллельная берегу озера, глубиной 30—60 см с водой. На дне озера под полуметровым слоем ила и мха нащупывается лед.

Озеро Кугогостах имеет растительность, сходную с вышеописанной. Такие же берега, окруженные сплавиной из вахты и гипновых мхов, с ряской, пузырчаткой, наумбургией, сабельником и т. п. В настоящее время болото используется только в качестве сенокосного угодья. Осваиваются те его части, где торфозалежь не превышает 50 см мощности. При этих условиях протаивание грунта идет быстрее и глубже, чем в границах более мощных отложений торфа. Здесь вся растительность находится в лучших температурных условиях и достигает лучшего роста. Но здесь эти части болота настолько мокры, что сено убирать можно только вручную и даже для просушки приходится скошенную траву выносить на сухое место.

Особенно мокры сенокосы восточной части болота, где вода стоит на 1,0—1,5 см поверх мохового покрова.

В качестве сенокоса осваивается около одной трети болота, остальные две не используются из-за бедности травостоя (на торфозалежи) и из-за кочковатости. Таковы в большинстве сенокосы Верхоянского района.

Описанный болотный массив представляет довольно типичное явление не только для северных, но и для центральных районов, где оттаивание торфа идет на большую глубину.

Неоднократно нам встречались небольшие аласы с моховым болотом, окружающим озерко, полузатянутое гипновой зыбкой сплавиной. Периферическая часть болота мерзлая, оттаивающая с поверхности на несколько сантиметров — так что скот свободно ходит по нему на водопой. Самое озеро окружается моховой сплавиной — полосой зыбкого мохового гипнового болота. Растительность типична для гипнового болота — пухлый, насыщенный водою моховой покров из *Drepanocladus vernicosus*, *D. uncinatum*, *Carex chordorrhiza*, *C. limosa*, *Comarum palustre*, *Triglochin maritimum*.

На одном из островов Алдана в составе растительности присутствует *Iris laevigata* с великолепными темно-фиолетовыми цветами.

Ниже приводим ботанический анализ торфа из шурфа, заложенного на дне озера в Кумахском торфяном массиве (табл. 1). Анализ проводили С. В. и Н. Я. Кац. Торфяной пласт на дне озера достигает более 2 м мощности, что говорит о значительном возрасте его. Торфообразование продолжается и в настоящее время, так как озеро богато водной растительностью и органической жизнью.

Торф с самого дна до верхних слоев образован гипновым мхом и водными растениями. От 75 до 90% массы торфа состоят из гипновых мхов и 10—20% водных растений: кувшинок, рдестов, особенно

Таблица 1

Ботанический состав, семена и степень разложения торфов озера Кугостах Кумахского болотного массива

Глубина	Степень разложения	Название торфа	Ботанический состав
Вола 2,25	40	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> (75 %) с водоплавающими растениями (20%) и рогоза 2 орешка <i>Potamogeton natans</i>	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> , f. <i>Wilsoni</i> Schimp. преобладает. Остатки <i>Nuphar</i> (эпидермис с идиобластами звездчатыми), корешки рогоза(?) и эпидермис, ткань крыла соснового орешка: <i>Calliergon</i> —обрывок, масса шипов <i>Utricularia</i> , Масса дафний, диатомей, губок, простейших.
2,25— 2,75	40	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> —торф (75%)	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> , бесконечное множество шипов <i>Utricularia</i> и ее таломов. Эпидермис рогоза (?). Нитчатые водоросли и разнообразные диатомей. Масса простейших животных: дафнии, губки и др.
2,75— 3,25	50	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> торф (75%). Водные растения (25 %)	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> . Масса шипов <i>Utricularia</i> и ее таломы. Листья водных растений; эпидермис рогоза (?). Масса дафний, спикул, губок и много ракушинок простейших животных; остатки жвал и сяжек членистоногих. <i>Clathrulina</i> —животное
3,25— 3,75	30	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> (90%) торф. Водных растений (10%)	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> f. <i>Wilsoni</i> и <i>Drepanocladus intermedius</i> (?) <i>utricularia</i> , эпидермис рогоза (?), масса губок, изредка—диатомей и простейшие <i>Clathrulina</i> .
3,75— 4,25	25	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> —торф	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> и <i>D. S. f. Wilsoni</i> , <i>Utricularia</i> , эпидермис <i>Nuphar</i> , редко—рогоз. Масса губок, дафний, ракушинок простейших животных.
		Грунт озера—серый ил, не вскипает с HCl. 1 орешек <i>potamogeton natans</i> и одно семячко неизвестное, очень мелкое.	Очень много дафний и спикул, губки нет. Встречены ветки <i>Drepanocladus Sendtneri</i> . Корешки и эпидермис <i>Scirpus lacustris</i> , листья осок; кора очевидно осины. Эпидермис рогоза широколистного порядочно; эпидермис неизвестный.

Все торфы очень сильно раздроблены и представляют собою кашу из обломков *Drepanocladus* в основном.

много пузырчатки (*Utricularia intermedia*). Массы спикул губок, дафний, ракушек простейших животных и диатомей. В этом отношении состав водной растительности остается довольно постоянным. Наличие рогоза, видимо, ошибочно, так как в настоящее время в этом районе рогоза не встречается.

В пыльцевой диаграмме на первый взгляд поражает малое количество древесной пыльцы. Это, вероятно, следует отнести за счет плохой сохранности пыльцы лиственницы и ее слабой летучести.

В диаграмме представлена пыльца сосны, количество которой резко снижается к поверхности. В настоящее время вблизи сосны нет. Самое северное нахождение сосны приурочивается к Центральной Якутской равнине, отделенной от долины Яны высоким барьером Верхоянского хребта. При таких условиях занос пыльцы мало вероятен. С большей долей вероятности можно предположить, что сосна здесь была при других климатических условиях и в настоящее время вымерла. Имеется довольно много данных в пользу того, что климатические условия Янского нагорья в недалеком прошлом были иными. Так, например, среди лесных типов встречается комплекс сосновых толокнянковых и лишайниковых боров, но уже с участием лиственницы вместо сосны.

И, наконец, как яркое свидетельство, — о бывшем ином климате говорят степные фрагменты на южных склонах речных долин бассейна р. Яны.

Торфяники Якутии имеют и практическое значение. Как топливные ресурсы они вряд ли представляют большой интерес, хотя обследование показало их неплохие топливные качества (степень разложения — 45–50%; зольность на абсолютно сухой вес — 10,3–15,5%, на рабочее торфо-топливо — 7,0–1,0% с 33% влажности и при теплотворной способности от 4984–5460 калорий на абсолютно сухое вещество). Торфы Верхоянья по своим теплотехническим свойствам мало отличаются от торфов среднестепных низинных торфяных залежей средней полосы СССР и вполне пригодны как для промышленного, так и бытового использования.

Но Якутия богата другими видами топлива — древесина, каменный уголь, нефть и др., кроме того разработка для получения топлива торфяников, находящихся в мерзлом состоянии, сопряжена с большими трудностями и далеко не везде рентабельна. Значительно больший интерес представляет торф для сельского хозяйства, как материал для удобрения и подстилки.

Анализ щелочных торфов, залегающих в «аласах», в окружении высыхающих озер, показал высокое содержание в них азота (до 1,5%), что ставит эти торфы в ряд с хорошими азотистыми удобрениями.

Точно так же использование торфов в качестве подстилки в животноводстве имеет большие перспективы, особенно в районах севера, где вопрос подстилки и органических удобрений представляет особую важность.

И, наконец, осушение торфяников и использование их для луговодства обещает в свою очередь хорошие перспективы для улучшения кормовой базы животноводства.

Следует пожелать, чтобы исследованию торфяников в Якутии было уделено больше внимания.

Т. Н. БУТОРИНА

ТИПЫ ЛЕСОВ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ПОЯСОВ ГОР ВОСТОЧНОГО САЯНА

Исследованиями охвачена приенисейская часть В. Саяна в пределах Красноярского края—нижний пояс предгорных светлохвойных лесов (до 500 м) и средний пояс темнохвойной тайги и лиственничных лесов (500—800 м). Типичным участком этой части Саяна является заповедник «Столбы», работа в котором послужила основой предлагаемой типологии. Использованы также литературные материалы, в том числе и рукописи П. Л. Горчаковского, В. В. Попова, В. Драверта, имеющиеся в СибНИЛХЭ (Красноярск). Маршруты, проделанные автором в верховья Маны и в Даурском р-не, подтвердили выявленные типологические закономерности. Верхний пояс кедровых лесов В. Саяна (свыше 800 м) захвачен только беглым маршрутом.

В своей работе автор в значительной мере следует лесотипологической классификации Д. В. Воробьева, так как еще до знакомства с работой «Типы леса Европейской части СССР» близко подошел к изложенным в ней принципам.

Вслед за Воробьевым автор принимает 3 соподчиненные единицы лесной типологии: 1) тип лесного участка (эдатоп), объединяющий леса и их местообитания со сходными почвенно-грунтовыми условиями, 2) тип леса—основную лесотипологическую единицу—климатические и географические варианты типов лесного участка, замещающие друг друга в различных климатических условиях, и 3) тип древостоя, определяемый составом древесных пород, слагающих тот или иной тип леса с различием коренного и производных древостоев.

Тип леса, таким образом,—совокупность коренного и производных древостоев и форм покрова, т. е. совокупность коренной и производных ассоциаций.

При классификации лесорастительных условий мы, как было рекомендовано совещанием по лесной типологии, применили эдафическую сетку Погребняка.

Как горная страна В. Саян обладает рядом особенностей в условиях местообитаний; важнейшие из них—сложная орография, хорошая дренированность почвы (при достаточном или даже повышенном увлажнении), формирование почв непосредственно на элювиях горных кристаллических пород, а не на переотложенных породах. Последнее обстоятельство обуславливает относительное богатство почв даже при их маломощности и щебнистости. И, наконец,—экологический ряд горных местообитаний является трофогенным (Погребняк), т. е. с одинаковым и параллельным нарастанием как плодородия, так и увлажнения почвы от вершины склона к его подножью. При этом степень богатства почвы определяется не

столько механическим составом (как в равнинной части), сколько глубиной почвы и степенью ее щебнистости.

Отсюда характерные черты макрокомплекса местообитаний В. Саяна (оставляя в стороне верхний пояс)—все влажные группы в бедных типах А и В совершенно отсутствуют, сырая и мокрая группы представлены исключительно в типах С и D, где имеют, однако, ограниченное распространение. Широко распространенным зональным типом для среднего пояса является С₃ (влажный сугрудок), а для предгорий, с их более сухим и теплым климатом—D₂ (свежий груд). Сухая группа имеет очень ограниченное распространение только в типе D.

Характерная черта В. Саяна, так же как всей Сибири,—бедность древесными породами. Боры представлены, как и везде, сосновыми, реже —лиственничными насаждениями, в суборах к сосне примешивается пихта в виде угнетенного II яруса или подроста. На местообитаниях типа С (сугрудки) пихта уже господствует в насаждениях, только в речных долинах уступая ели. Переход к самым богатым (грудовым) местообитаниям не влечет за собою вступления новой древесной породы—в коренных древостоях—здесь господствует лиственница, которая образует насаждения и в самых бедных местообитаниях типа боров.

Изучение травяного покрова наших лесов позволило расчленить все многообразие составляющих его видов на несколько экологических групп, различающихся по жизненным формам, требовательности к свету, влажности и богатству почвы. Принадлежность вида к той или иной экологической группе определялась по степени его числового обилия и постоянства в лесных ассоциациях, детально изученных нами.

Различное сочетание этих экологических групп в покрове служит хорошим показателем типа лесного участка.

В покрове наших лесов наиболее постоянны сравнительно немногие виды, принадлежащие к следующим экологическим группам (табл. 1).

РАСТЕНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ УСЛОВИЙ МЕСТООБИТАНИЯ

1. ГРУППА ОЛИГОТРОФНЫХ (БОРОВЫХ) ТРАВ

Объединяет олиготрофные, мезофитные, теневыносливые (но не теневые!) виды.

Экологический ареал группы связан, в основном, со свежими типами бедных местообитаний—A₂ и B₂, заходя в С₃ и D₂.

1. Сухолюбивые боровые травы: прострел или сон-трава — *Pulsatilla patens*, сосюра — *Saussurea discolor*.

Показатели сухих или свежих почв, по отношению к богатству почвы—широкая амплитуда—встречаются и на бедных (A₂) и на очень богатых местообитаниях остепненных лесов (D₁). Всюду только как незначительная примесь в травяном покрове.

2. Боровое низкотравье: кошачья лапка — *Antennaria dioica*, *Sampanula rotundifolia*—колокольчик круглолистный, *Diantus superbus*—воздика пышная, ожига—*Lusula pilosa*.

Менее сухолюбивы, но более олиготрофны, чем предыдущие. Показатели бедных, преимущественно свежих местообитаний—A₂, где выступают как заметная примесь в травяном покрове боров—брусничников, особенно в его производных формах; по мере возрастания богатства почвы (B₂, D₂) падает их роль. Влажным местообитаниям—группы 3, 4, 5—совершенно чужды.

3. Боровое разнотравье: виды ястребинок — *Hieracium umbellatum*, *H. vulgatum* и др., клевер пятилистный — *Trifolium lupinaster*, чина низкая—*Lathyrus humilis*.

Играют большую роль в травяном покрове, особенно в местообита-

*Обобщенная характеристика
травяного покрова*

Название экологосоциотических групп	Биологический тип	Вегетационный период	
Боровые травы	1. Сухолюбивые боровые травы	Гемикриптофиты	Летнезеленые
	2. Боровое низкотравье	Гемикрипт. розеточ. и полуроз.	Летнезеленые
	3. Боровые травы	Геофиты и гемикрипт. всех типов	Летнезеленые
	4. Травы с кожистыми листьями	Хамефиты всех типов	Зимнезеленые
	5. Черника	Хамефит с опадающей листвой	Летнезеленый
Таскные травы	6. Теневые папоротнички	Геофиты корневищные	Позднелетние
	7. Кисличка	Геофит корневищный	Зимнезеленый
	8. Черемша	Геофит луковичный	Летнезеленый
Приручно-гаревые	9. Осочка	Гемикриптофит розеточный	Зимнезеленый
	10. Стелящиеся полусорные травы	Хамефиты стелящиеся	Зимнезеленые
	11. Дернистые лесные злаки	Гемикриптофиты розеточные	"
	12. Вейник Лангсдорфа	Гемикриптофит	Летнезеленые
Приручные травы	13. Приручное крупнотравье	Геофиты корневищные и гемикриптофиты	Летнезеленые
	14. Приручные травы	Гемикрипт. полурозеточные	Отчасти зимующие
	15. Хвощи	Геофиты корневищные	Летнезеленые
Травы теневых лесов	16. Теневое низкотравье	Геофиты корневищ. и гемикриптофиты.	Летнезеленые
	17. Теневые травы	"	"
	18. Лесное крупнотравье	Геофиты и гемикриптофиты	"
	19. Крупнотравье полян	Гемикриптофиты полурозет.	Летнезеленые, розетка зимует
Травы светлых лесов	20. Лесное разнотравье	Гемикриптофиты и геофиты	Летнезеленые
	21. Коротконожка	Гемикриптофит розеточный	Летнезеленый
	22. Папоротник орляк	Геофит корневищный	Позднелетний
	23. Лесное низкотравье	Геофиты корневищные	Летнезеленые
	24. Лесостепные травы *)	Гемикриптофиты и геофиты	"
	25. Степные травы *)	"	"
	26. Весенние геоэфемероиды	Геофиты корневищные и клубневые	Весеннезеленые

*) Здесь не подразделяются

Таблица 1

экологоценотических групп лесов

Экологическая характеристика												Ярус
Отношение к влаге					Отнош. к богат. почвы			Отнош. к свету				
ксерофиты	ксер. мезо-фиты	мезофиты.	гигр. мезо-фиты	гигрофиты	олиготроф	мезотроф	мегаотроф	световые	теневынос.	теневые		
+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	II	
-	-	+	-	-	++	+	-	+	-	-	III (II)	
-	-	+	-	-	++	+	-	+	-	-	II	
-	-	+	-	-	+	+	-	(+)	+	-	III	
-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	III	
-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	++	III	
-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	++	IV	
-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	++	II	
-	-	+	(+)	-	-	+	+	-	+	-	III	
-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	IV	
-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	I	
-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	I	
-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	I	
-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	II	
-	-	-	(+)	+	-	+	-	-	+	+	II	
-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	III	
-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	II	
-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	I	
-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	I	
-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	II	
-	-	+	+	-	-	-	+	-	(+)	-	II	
-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	I-II	
-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	III	
-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	
+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	
-	-	+	(+)	-	-	+	-	+	-	-	III	

ниях типа В₂, главным образом в производных формах покрова пихтово-сосновых суборей. В остальном экологический ареал повторяет предыдущие.

4. Травы с кожистыми листьями: брусника — *Vaccinium vitis idaea*, виды плаунов — *Lycopodium*, виды грушанок — *Ranunculus* и *Pirola* (за исключением *Pirola rotundifolia*), линнея — *Linnaea borealis*. Характерны для местообитаний различных степеней богатства почвы от А до С, отсутствуя только в самых богатых — D. Один из господствующих элементов травяного покрова в свежих борах и пихтово-сосновых суборях и отчасти для влажной пихтовой тайги (в коренных формах покрова). В сырых группах (4 и 5) только по повышенным элементам микрорельефа.

5. Черника — *Vaccinium myrtillus* — самостоятельная экологическая п/группа. В наших условиях черничный покров отнюдь не является показателем избыточного, несколько застойного увлажнения. Он особенно характерен для местообитания типа В₂ — как для коренных, так и для производных форм покрова пихтово-сосновых суборей. Вообще же экологический ареал сходен с предыдущим, будучи несколько сдвинут, по сравнению с ней, в сторону влажных и богатых местообитаний.

II. ГРУППА УМБРОФИТНЫХ (ТАЕЖНЫХ) ТРАВ

Объединяет глубоко теневые мезомегатрофные гигромезофитные виды. Их экологический ареал совпадает с господством темнохвойных пород (главным образом пихты) и охватывает влажные и сырые группы местообитаний типа С и смежные с ними (сугрудоватые) подтипы В. Как бедным (А), так и наиболее богатым (D) местообитаниям совершенно чужды.

6. Теневые папоротнички — *Dryopteris Linnaea*, *Dryopteris Robertiana*, *Athyrium srenatum* и др. мелкие лесные папоротнички — узкий экологический ареал, типичный для всей группы, где в коренной форме покрова является значительной, а в производных формах — незначительной, но очень характерной примесью.

7. Кисличка — *Oxalis acetosella* — самостоятельная экологическая п/группа. Очень узкий экологический ареал — в основном только местообитания типа С₃, где в коренных формах покрова пихтовой тайги — господствующий элемент, а в производных его формах — ничтожная, но очень характерная примесь. По положительным формам микрорельефа заходит в С₄, а по отрицательным — изредка в В₃.

8. Черемша — *Allium victorialis* — самостоятельная экологическая п/группа. Экологический ареал очень узкий — только во влажных подтипах С₃ и в типе С₄. В них — незначительная, но очень характерная примесь.

III. ГРУППА МЕГАМЕЗОТРОФНЫХ ГИГРОМЕЗОФИТНЫХ (ПРИРУЧЕЙНО-ГАРЕВЫХ) ТРАВ

Объединяет виды, имеющие довольно широкую амплитуду — в незначительных количествах они встречаются всюду от бедных и свежих (А₂) и до богатых и сырых (С₄) местообитаний. Поэтому они не могут служить показателями условий местообитания. Правда, очень характерно господство их в коренной форме травяного покрова на местообитаниях типа С₄, но, с другой стороны, они господствуют и в производных (гаревых) формах покрова всех типов леса.

9. Осочка — *Саgex mascoi* — самостоятельная экологическая группа господствует в производных (гаревых) формах покрова лесов на влажных местообитаниях типа С₃ и отчасти D₃. Но экологический ареал

ее охватывает все типы местообитаний, почему надежным показателем их быть не может. Несколько усилена роль только в местообитании С₄.

10. Полусорные, стелящиеся травы: звездчатка — *Stellaria Bungeana* и ясколка — *Cerastium pauciflorum* — экологический ареал, как у предыдущей; усилена роль в нарушенных (главным образом гаревых) формах покрова.

11. Дернистые лесные злаки — вейники: *Calamagrostis obtusata*, *Calamagrostis brachytricha* и др. Господствующий элемент коренной формы травяного покрова в местообитаниях типа С₄, где растет крупными дернинами — кочками, но встречается также во всех типах леса — в коренных формах покрова в качестве незначительной примеси, на молодых гарях — фоновыми растениями.

12. Вейник Лангсдорфа — *Calamagrostis Langsdorffii* — самостоятельная экологическая п/группа. Господствующий элемент травяного покрова в приручейных лесах — местообитаниях типа С₅ и отчасти D₅, для которых служит хорошим показателем. Но также — и на молодых гарях во всех типах леса.

IV. ГРУППА МЕГАТРОФНЫХ ГИГРОФИТНЫХ ТРАВ (ПРИРУЧЕЙНЫХ)

В пределах лесной растительности их экологический ареал охватывает только избыточно увлажненные местообитания типа С₅ и D₅, даже в сырые типы С₄ заходят только по отрицательным элементам микрорельефа.

13. Приручейное крупнотравье: таволжка (лабазник, белоголовник) — *Filipendula ulmaria*, живокость — *Delphinium elatum*, крупные папоротники — *Athyrium filix femina*, *Struthiopteris filicastrum*, борец ядовитый — *Aconitum napellus*.

В приручейной тайге С₅ и зарослях приручейных кустарников D₅ — господствует в травяном покрове, но уже в смежных местообитаниях сырой тайги играет подчиненную роль. Во влажных типах — случайная примесь.

14. Приручейные травы: калужница — *Caltha palustris*, камнеломка *Saxifraga punctata*, сердечник — *Cardamine macrophylla* и др. Только в приручейной тайге (С₅) и в зарослях приручейных кустарников (D₅). В сырых местообитаниях (4 группа) — в понижениях микрорельефа.

15. Хвощи — виды рода *Equisetum* у нас только в сырой тайге (С₁).

V. ГРУППА ГИГРОМЕЗОФИТНЫХ, МЕЗОМЕГАТРОФНЫХ ТРАВ

Объединяет требовательные к богатству и влажности почвы теневыносливые и теневые виды. Экологический ареал группы довольно широк, но, в основном, связан со влажными типами богатых местообитаний, показателями которых они и служат, заходя в свежие и более бедные местообитания (их можно бы назвать «грудовыми травами», если бы не мешала непривычность этого термина для Сибири).

16. Теневое низкотравье: горная сныть — *Aegopodium alpestre*, седмичник — *Trientalis europaea*, вороний глаз — *Paris quadrifolia* — в нижних ярусах травяного покрова всех типов леса; в сухих и свежих — в виде случайной, во влажных — в виде значительной примеси.

17. Теневые травы: вика лесная — *Vicia silvatica* и вика призаборная — *V. seriptum* — почти исключительно в местообитаниях типа С₃ и D₃.

18. Лесное крупнотравье: борец высокий — *Aconitum excelsum*, скерда — *Crepis sibirica* и *C. lyrata*, пучка — *Heracleum dissectum*, реброплодник — *Pleurospermum uralense*, василисник — *Thalictrum minus*,

володушка—*Vulpagium augeum* и др. высокие травы. Экологический ареал охватывает все типы лесов и поэтому при незначительном обилии—лесное крупнотравье не может служить показателем условий местообитания. Их роль в травяном покрове возрастает по мере возрастания богатства почвы. Господствует в производных формах покрова влажной тайги (C_3) и в покрове лесов типа (D_3), где угнетает все другие экологические группы и может служить хорошим показателем условий местообитания.

19. Крупнотравье полян: морковник—*Anthriscus silvestris*, синюха—*Polemonium coeruleum*, осот разнолистный—*Cirsium heterophyllum*. Светолюбивые виды, сходные по экологии с предыдущей п/группой. Главным образом—на лесных полянах.

VI. ГРУППА МЕЗОФИТНЫХ МЕЗОТРОФНЫХ ТРАВ

Светолюбивые или не слишком теневыносливые виды.

20. Лесное разнотравье: подмаренник северный—*Galium boreale*, огонек—*Trollius asiaticus*, ирис—*Iris ruthenica*, мышиный горошек—*Vicia cracca*, кукушкины башмачки—виды *Surgipedium* и герани—виды *Geganium*, кровохлебка—*Sanguisorba officinalis* и многие другие. Экологический ареал охватывает все типы леса, но в травяном покрове влажных и сырых типов роль снижается, в свежих—возрастает. Особо характерна для местообитаний типа D_2 , где абсолютно господствует в травяном покрове, а также для производных форм покрова свежих суборей (C_2), где делит господство с олиготрофными формами.

21. Коротконожка—*Brachypodium pinnatum*—самостоятельная экологическая п/группа, по экологии очень сходна с предыдущей. Характерно ее господство в гаревых формах покрова лесов на свежих богатых местообитаниях—типа B_2 — D_2 .

22. Орляк—самостоятельная п/группа, очень сходная по экологии с предыдущими, но со значительно более суженным экологическим ареалом—в наших условиях связана в основном с местообитаниями типа D_2 , заходя в смежные— D_1 и D_3 , а также B_2 , где—только в производных формах покрова.

23. Лесное низкотравье: костяника—*Rubus saxatilis*, майник—*Majanthemum bifolium* и желтая фиалка—*Viola uniflora*. Растения нижних ярусов, для которых фитоклимат, созданный верхними ярусами травяного покрова, нивелирует экологические условия местообитаний. Поэтому характерна для травяного покрова всех без исключения типов леса как в коренных, так и в производных формах и показателем условий местообитания служить не может.

VII. ГРУППА КСЕРОМЕЗОФИТНЫХ ТРАВ

Объединяет ксеромезофитные мегатрофные светолюбивые травы. Центр их экологического ареала лежит вне пределов лесной растительности, у нас свойственны только сухим и богатым местообитаниям типа D_1 , заходя в суховатые разности D_2 . Здесь не подразделяются. Важнейшие виды у нас: горошек однопарный—*Vicia unijuga*, подмаренник желтый—*Galium verum*, душица—*Origanum vulgare*, бубенчик—*Adenophora liliifolia*, красоднев—*Heimerocalis flava*, клубника—*Fragaria viridis*.

VIII. ГРУППА КСЕРОФИТНЫХ ТРАВ

Объединяет ксерофитные мегатрофные светолюбивые степные травы, заходящие у нас в местообитаниях типа D_1 . Важнейшие виды у нас: по-

ТИПЫ ЛЕСОВ ВОСТОЧНОГО САЯНА

(Таблица составлена Т. Н. Буториной, ст. научн. сотрудником госзаповедника „Столбы“).

Тип лесного участка	A ₂ свежий бор	B ₂ свежая суборь	B ₃ влажная суборь	C ₃ влажный сугруд	C ₄ сырой сугруд	C ₅ мокрый сугруд	D ₅ мокрый груд	D ₃ влажный груд	D ₂ свежий груд	D ₁ сухой груд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Средний пояс гор (500—800 м над уровнем моря)							Нижний пояс гор (ниже 500 м)				
Условия местобитания	Рельеф	Вершины хребтов и верхние части южных склонов	Средние части южных склонов	Верхние части северных склонов	Плоские водоразделы и склоны за исключением южных	Днища широких разработанных речных долин, притеррасная часть узких долин	Русла ручьев и рек, днища логов	Русла ручьев и рек, днища логов	Северные склоны на всем протяжении	Все склоны, за исключением прямых, северных и южных	Прямые и южные склоны в верхней части
	Почвы	Слабоподзоленные, суглинки сильно щебенистые часто с выходами на поверхность горных пород, маломощные до 50 см	Слабо-и среднеподзоленные суглинки Более мощные, чем A ₂	Среднеподзоленные суглинки до 70 см	Сильноподзоленные суглинки, довольно глубокие до 120 см	Болотноподзолистые, несколько застойное избыточное увлажнение	Аллювиальные суглинки, грунтовые воды у поверхности, увлажнение избыточное, проточное	Дерново-луговые и лугово-болотные	Темные и светлые серые лесные земли	Выщелоченные дерновые высокогумусные или перегнойно-карбонатные	Выщелоченные дерновые или перегнойно-карбонатные, маломощные, щебнистые
Типы леса (совокупность коренных и производных древостоев)	Сосна	Сосняк брусничник—чистый, одноярусный	Сосняк черничник—чистый с подростом или II ярусом из пихты		Сосняк кисличник—производный древостой пихтарника, смешан. двуярус I-C, II—Пх+Е+К				Сосняк разнотравный—производ. древостой листвяга смешан. I ярус. С, Л+Б	Сосняк остепненный—производ. древостой листвяга, I ярусный чистый, С+Л	
	Лиственница	Листвяг брусничник—чистый, одноярусный	Листвяг черничник—чистый с подростом или II ярусом из пихты		Листвяг кисличник—двухярусный— I—Л, II—Пх+К+Е			Листвяг крупнотравный— I ярус. чистый Л+Ос	Листвяг разнотравный— I ярус. смешанный Л+С, Б	Листвяг остепненный— I ярус. чистый, Л+С, Б	
	Ель			Пихтарник черничник, смешанный I или 2х яр. Пх, С, Л, К+Ос, Б	Пихтарник кисличник—почти чистый Пх+К, Ель	Пихтарник долинный вейниковый, смешанный Пх, Е+К	Пихтарник приручейный, смешанный Пх, Ель+Кедр				
	Осина			Осинник—производ. древостой пихтарника черничника	Осинник—производ. древостой пихтарника кисличника смешан. 2 ярус. I—Ос, Пх, II—Пх, Е, К.	Осинник—производ. древостой пихтарника или ельника	Осинник—производ. древостой пихтарника или ельника		Осинник—смешанный или чистый I ярусный Ос+Б, Л		
	Береза	Березняк—производный древостой сосняка или листвяга брусничника, смешанный Б+С, Л	Березняк—производный древостой сосняка или листвяга черничника, смешан. Б, С, Л, во II ярусе пихта	Березняк—производный древостой пихтарника черн., смеш. 2 яр. I—Б, С, Л, II—Пх, Е, К	Березняк—производный древостой пихтарника кисличника смешан. 2 яр. I—Б, Пх II—Пх+Е, К					Березняк—производный древостой листвяга разнотрав. смешанный I яр. Б, С, Л, Ос.	Березняк—производный древостой листвяга остепненного Б+С, Л,
	Черемуха, ивы и другие							Приручейные кустарники: черемуха, ивы, ольха, дерен и другие			
Типичные бонитеты											
Сосна, лиственница, пихта, ель, осина, береза	III III—IV — — —	III — — — —	— — III — II III	II II—III — III — II II—III	— — III—IV III III —	— — IV—III III — —	— — — — — —	— — I — — II —	— — — III I—II — II—III	— — — — — — IV	IV — — — — — IV
Господствующие экологические группы и индикаторы живого покрова											
Коренные формы покрова	Брусничный: брусника и др. травы с кожистыми листьями. Боровое разнотравье. Боровое низкотравье	Черничный: черника, брусника и др. Боровое разнотравье. Лесное разнотравье	Черничный: черника травы с кожистыми листьями теневые папоротнички черемша Сплошной покров ветвистого мха	Кисличный: кисличка	Вейниковый: вейник крупнодернистый, осочка Пятна мхов с таежными травами и брусничкой	Лабазниковый: вейник Лангсдорфа, приручейное крупнотравье, подушки приручейных мхов	Лабазниковый: приручейные травы	Крупнотравный: лесное крупнотравье, теневые травы, лесное разнотравье, осочка, орляк.	Разнотравный: лесное разнотравье, коротконожка, орляк, осочка, лесостепные травы (в суховатых разнотравьях)	Остепненный: лесное разнотравье, лесостепные травы	
Производные формы покрова	а) Разнотравно-брусничный. Боровое разнотравье, остатки коренного покрова б) лишайниково-моховой. Мох Шребера, пятна белых лишайников	а) Коротконожково-черничный: коротконожка черника, лесное и боровое разнотравье б) разнотравный: лесное и боровое разнотравье, коротконожка, пятна мхов с черничкой	а) Осочковый; осочка, пятна мхов с таежными травами	а) Осочковый; осочка, пятна мхов с таежными травами б) крупнотравный: лесное крупнотравье, вейник, осочка, пятна мхов с кисличкой				а) Осочковый; осочка, элементы коренного покрова б) спирейный: заросли спирей, травянистая растительность угнетена	а) Коротконожковый, б) осочково-разнотравный, в) орляковый, г) вейниково-разнотравный	а) Степные кустарники: кизильник, шиповник, спирея, карагана	

Примечание: Жирным шрифтом выделены коренные формы древостоя и покрова.

льнь серебристая—*Artemisia sericea*, володушка многонервная—*Vuple-
gum multinerve*, мятлик степной—*Poa stepposa*, змееголовник—*Dracone-
phalum Rhuischiana* и многие другие.

IX. МХИ И ЛИШАЙНИКИ

Экологически, как показатели типов лесного участка, у нас изучены слабо.

1. Белые кустистые лишайники—виды кладония (*Cladonia*) у нас только в свежих борах.

2. Зеленые лесные мхи—мох Шребера (*Pleurozium Schreberi*), ветвистый мох (*Hylacomium proliferum*), головчатый мох (*Rhizidium delphus triquetrum*), перистый мох (*Ptilium crista-castrensis*).

Господствуют в коренных формах живого покрова всех местообитаний, типа А, В, С. В производных формах—присутствуют хотя бы в виде фрагментов. В богатых типах лесных участков (D)—отсутствуют. При этом господство мха Шребера является характерным для свежих боров и суборей, ветвистого мха—для влажных и сырых сугрудков.

3. Кукушкин лен—*Polytrichum commune*—у нас очень редок, только в сыроватых подтипах влажного сугрудка.

4. Сфагновые мхи—виды рода *Sphagnum*—в лесах Саян почти отсутствуют. Только изредка в бедноватых подтипах сырого и мокрого сугрудка.

5. Приручейные мхи—виды рода *Mnium*, климациум *Climacium dendroides* и другие. Только в мокрых грядках и отчасти в сугрудках.

Как было сказано, автор принимает «тип леса» в объеме, предложенном Воробьевым, как включающий в себя коренные и производные типы древостоя и формы покрова, т. е. коренные и производные лесные ассоциации, что, как указывал Сукачев, соответствует «серии типов» Соколова.

Более высокой таксономической единицей, по Воробьеву, являются типы лесных участков, объединяющие «климатически, географически, ареогенетически замещающие типы леса, сходные по плодородию почвы». Это объединение типов леса не по формационному, а по экологическому принципу кажется нам совершенно правильным и имеющим большое практическое значение. Если данная классификация не получила до сих пор должного признания в Сибири, то одной из причин этому, как нам кажется, служит непривычность здесь терминов «гряда», «сугрудок», а для В. Сибири даже заменяющего термина «рамень». Лесные участки типа влажного сугрудка, нам кажется, здесь следовало бы называть—«тайга», так как для них характерны темнохвойные насаждения, называемые в Сибири тайгой, подобно тому, как бедные типы лесных участков, с характерными сосновыми насаждениями, названы борами. Пока трудно подобрать «сибирский» термин замещающий слово «груд».

Не имея возможности из-за ограниченного объема статьи дать здесь развернутую характеристику типов лесов среднего и нижнего пояса Саян, представим их в виде сводной таблицы (см. таблицу 2).

В таблице сверху указаны типы лесных участков Саян, классифицированные по системе Воробьева, и дана их краткая характеристика (положение в рельефе, типичные почвы).

Древостои, образованные определенным сочетанием древесных пород, характерные для каждого типа лесного участка, и господствующие экологические группы и индикаторы живого покрова приведены ниже, размещаясь в соответствующих вертикальных колонках.

Коренные ассоциации, положенные в основу каждого типа леса, выделены в таблице жирным шрифтом, их производные—обычным шриф-

том. Таким образом, каждая вертикальная колонка дает совокупность коренной и производных ассоциаций, коренного и производного типов древостоя и форм покрова, т. е. тип леса, свойственный в среднем и нижнем поясе Саяна определенным типам лесного участка.

Так, например, колонка 11-я: тип лесного участка—свежий груд; коренная ассоциация—листвяг разнотравный; производные типы древостоя (широко распространенные, так как леса эти неоднократно подвергались палам и выборочной рубке более ценной лиственницы)—сосняк и березняк. Сочетание их с многочисленными формами покрова—с господством в нем то лесного разнотравья (коренная форма), то коротконожки, осоки, орляка, вейника—дает целый ряд производных ассоциаций: березняк или сосняк вейниково-разнотравный, березняк или сосняк орляковый и т. д., образующих один тип леса, по терминологии предложенной Воробьевым: «лиственничная свежая гряда», свойственная в Саянах данному типу лесного участка—D₂. Нам кажется, приведенная схема удобна, так как она достаточно гибка, позволяет в зависимости от запросов практики оперировать с типологическими единицами различной степени детальности—типами лесных участков, типами леса, древостоя, а при необходимости учитывать и отдельные лесные ассоциации.

Красноярский
Гос. заповедник «Столбы»

Л. В. ШУМИЛОВА

ОПЫТ ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ

Классификация любых предметов и явлений природы является одним из важнейших элементов познания окружающего нас мира, так как в процессе систематизации этих предметов или явлений приводятся в систему и наши знания о них, выясняется их взаимосвязь, выявляются наиболее четко основные черты качественного сходства и различия между группами изучаемых объектов, устанавливается содержание этого сходства и различия, а тем самым ярче и определеннее очерчивается сам предмет или явление. Отсеивая, отбрасывая мелкие случайные черты индивидуального характера, которые с неизбежностью присутствуют во всяком предмете или явлении, имеющем отношение к органическому миру, наше сознание выделяет в нем наиболее типические черты, общие известной группе объектов, отличающие ее от других близких групп предметов или явлений природы. А это в свою очередь расширяет власть человека над природой, поднимает его практическую деятельность на более высокий уровень.

Растительные сообщества играют в экономике человеческого общества огромную роль, а их классификация имеет прямое отношение к вопросам бонитировки растительного покрова, его инвентаризации и таксации.

Однако до настоящего времени мы не имеем такой вполне разработанной классификации фитоценозов, которая могла бы в равной степени удовлетворить исследователей, работающих в различных растительных областях.

Советские геоботаники разных профилей пользуются самостоятельными классификациями, не увязанными между собой ни с точки зрения основных принципов и критериев классификации, ни в смысле таксономических единиц различного ранга и их номенклатуры.

По вопросу о высших таксономических единицах растительности и в нашей и в мировой науке царит сплошная неразбериха. Отдельные детально разработанные классификации степей, лугов и т. д. являются несравнимыми и несопоставимыми между собой. Исследователям, имеющим дело с разными типами растительности и пытающимся составить единую схему типологии, построенную на общем принципе, предоставляется право самим трудиться над приведением к общему знаменателю разрозненных частных классификаций, результатом чего нередко является чисто механическое и произвольное соединение разнородных по своему содержанию и объему понятий.

И это касается растительности не только СССР, но и земного шара в целом, так как имеющиеся в этом отношении некоторые общие схемы

(Рюбеля, Ильинского) непригодны для классификации растительности СССР, которая даже в своих главнейших чертах не уместится в рамки подобных схем.

К ИСТОРИИ ВОПРОСА КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

Первые попытки классификации растительных сообществ относятся еще к концу прошлого столетия. Так, основоположник экологии растений Варминг в 1895 г. предложил различать четыре типа сообществ:

1. Сообщества гидрофитов.
2. „ ксерофитов.
3. „ галофитов.
4. „ мезофитов.

В 1898 г. была опубликована следующая классификация Шимпера:

А. Формации, обусловленные климатом:

древесных растений,
травянистых растений,
пустыни.

Б. Формации, связанные с эдафическими условиями (почвенными водами):

галерейные леса,
болота,

открытые эдафически обусловленные формации:

формации скал,
формации песков.

Приведенные классификации основаны на экологическом принципе, но совершенно не разработаны.

Более детальной является классификация Друде (1906), в которой, однако, сочетается не вполне последовательно несколько принципов:

А. Замкнутые наземные формации

I. Леса:

1. экваториальные дождевые
2. муссонные
3. саванновые и леса из колючих деревьев
4. субтропические и умеренные дождевые
5. жестколистные
6. сбрасывающие на зиму листву
7. хвойные

II. Низкоствольные формации из деревьев и кустарников.

1. вечнозеленые
2. высокогорные
3. верещатники

III. Травянистые формации.

а) с достаточной постоянной влажностью почвы:

1. луга
2. низинные болота,
3. прерии,
4. саванны

б) с недостаточной летом влажностью почвы:

1. злаковые лужайки (в горах)
2. злаковые степи

IV. Формации мхов и лишайников.

В. Открытые наземные формации

V. Полупустыни и пустыни.

VI. Формации скал, россыпей и осыпей и галечников.

С. Водные формации

VII. Литоральные формации галофитов.

VIII. Пресноводные формации озер, рек и ручьев.

Некоторые элементы классификации Друде в дальнейшем были использованы рядом авторов (Брокман-Иерош и Рюбель и др.) и не утратили своего смысла и значения до настоящего времени.

Классификация Дильса (1910) в принципе сходна с экологической схемой Варминга, но детализирована с фитоценологической стороны. Им устанавливается 4 типа формаций.

I. **Hydatophytia** — водные формации:

1) морей, 2) озер, 3) рек.

II. **Hydrophytia** — формации с высоким водным балансом:

4) мангрова, 5) дождевой лес, 6) дуг, 7) низинное болото, 8) сфагновый торфяник.

III. **Mesophytia** — формации со средним водным балансом:

9) саванновый лес, 10) летнезеленый лес, 11) хвойный лес, 12) склерофильные кустарники, 13) саванны, 14) альпийский дуг.

IV. **Xerophytia** — формации с низким водным балансом:

15) ксерофитный лес, 16) колючие кустарники, 17) степь, 18) нагорные ксерофиты.

Под формацией Дильс понимает «биологическую растительную комплексную величину, которая складывается из форм экологически взаимно обуславливающих друг друга».

В 1912 г. была опубликована впервые, а затем повторена в том же варианте в 1930 году в книге Рюбеля «Растительные сообщества земного шара» классификация Брокман-Иероша и Рюбеля, основанная на эколого-физиономическом принципе и выдержанная в смысле принятых авторами высших таксономических единиц и их соподчинения: тип растительности, класс формаций, группа формаций. Классификация Брокман-Иероша и Рюбеля имеет следующий вид:

I тип *Lignosa* — древесная растительность

Кл. форм. I. *Pluviliginosa* — дождевая древесная растительность.

а) *Pluviisylvae* — дождевые леса.

б) *Pluvifruticeta* — дождевые кустарники.

2. *Lauriliginosa* — лавролистная древесная растительность

а) *Laurisylvae* — лавролиственные леса

б) *Laurifruticeta* — лавролиственные кустарники

3. *Niemiliginosa* — зимнезеленая древесная растительность

а) *Niemisylvae* — зимнезеленые леса

б) *Niemifruticeta* — зимнезеленые кустарники

4. *Aestiliginosa* — летнезеленая древесная растительность

а) *Aestisylvae* — летнезеленые леса

б) *Aestifruticeta* — летнезеленые кустарники

5. *Duriliginosa* — твердолистная древесная растительность

а) *Durisylvae* — твердолиственные леса

б) *Durifruticeta* — твердолиственные кустарники

6. *Ericiliginosa* — вересковая древесная растительность

б) *Ericifruticeta* — вересковые кустарники, пустоши

7. *Aciculiliginosa* — хвойная древесная растительность

а) *Aciculisylvae* — хвойные леса

б) *Aciculifruticeta* — хвойные кустарники

II Тип *Herbosa* — травяная растительность

1. *Duriherbosa* — степи, жесткотравье

2. *Sempervirentiherbosa* — вечнозеленые луга

3. *Elterherbosa* — высокотравные луга

4. *Amersiherbosa* — болотистые луга

5. *Submersiherbosa* — подводная травяная растительность

6. *Sphagniherbosa* — сфагновые болота.

III тип *Deserta* — пустыни

1. *Siccidéserta* — сухие пустыни
 2. *Frigoridéserta* — холодные пустыни
 3. *Mobilidéserta* — подвижные пустыни
 4. *Litoridéserta* — приморские пустыни
- IV тип *Errantia* — неприкрепленная растительность
1. *Phytoplankton* — растительный планктон
 2. *Phytedaphon* — почвенные организмы

Схема Брокман-Иероша и Рюбеля, несмотря на ряд критических замечаний со стороны как зарубежных, так и советских авторов, является наиболее популярной классификацией растительных сообществ, принятой с некоторыми исправлениями в ряде советских учебников (Алехин и др.). В результате критики Рюбель в 1934 году опубликовал новый вариант классификации, который по существу отличается от варианта 1912—1930 гг. лишь устранением таких таксономических единиц, как тип и группа формаций, так что, сохраняя почти без изменений прежний перечень групп формаций, Рюбель возводит их в 1934 г. в ранг классов формаций, которых всего указывается 28.

Таким образом новый вариант классификации Рюбеля имеет упрощенный вид в смысле системы принятых единиц, а с точки зрения содержания имеет те же недостатки, что и прежде, а именно: в этой классификации совсем нет места ни тундровой растительности, ни большей части болотных сообществ; все разнообразие лугов и степей также не укладывается в рамки предложенных Брокман-Иерошем и Рюбелем схем. Таким образом, для классификации растительности СССР схемы швейцарцев нуждаются в значительном уточнении и расширении.

Почти то же самое можно сказать и относительно классификации растительных сообществ земного шара, предложенной в 1937 г. Ильинским, который к тому же вводит трудно запоминаемую и малодоступную для широкого круга исследователей греческую номенклатуру для обозначения установленных им 17 типов растительности и их подразделений — классов.

Считая, что «коренной растительный покров является лучшим индикатором на всю совокупность условий местообитания», Ильинский основывает свою классификацию на морфологии ценозов, их систематическом составе, физиономии жизненных форм и характере ритмики жизни ценозообразователей.

Классификация эта в общем виде (без детализации) выглядит следующим образом:

- I. Тип гилей — (включает 6 классов формаций)
 - II. Тип растительности ежесуточно затопляемых морских побережий (на классы не подразделяется)
 - III. Тип высокогорной растительности тропиков (на классы не подразделяется)
 - IV. Тип лесов (содержит 8 классов формаций)
 - V. Тип саванн (классы не выделяются)
 - VI. Тип сухих редкодеревьев (2 класса)
 - VII. Тип кустарников (4 класса)
 - VIII. Тип злаковников или злачников (3 класса)
 - IX. Тип полупустынь (2 класса)
 - X. Тип фриган (классы не выделены)
 - XI. Тип пустынь (5 классов)
 - XII. Тип тундры (без подразделения на классы)
 - XIII. Тип высокогорной растительности умеренных и высоких широт (без подразделения на классы)
 - XIV. Тип верещатников (без подразделения на классы)
 - XV. Тип низинных болот (без подразделения на классы)
 - XVI. Тип верховых болот (без подразделения на классы)
 - XVII. Тип растительности морей (без подразделения на классы)
- Эта классификация страдает тем же основным недостатком, как и

классификация Брокман-Иероша и Рюбеля: в ней очень мало места отведено растительности умеренных широт, которую даже с большим трудом и совершенно условно невозможно уложить в рамки предлагаемых Ильинским типов.

Неудивительно поэтому, что для растительности СССР мы имеем целый ряд частных классификаций (лесов, лугов, степей, пустынь, тундр и т. д.), разработанных советскими учеными независимо от классификации растительности земного шара, опубликованной в нашей же стране Ильинским.

Своеобразная попытка топологической классификации растительности была предложена в 1918 г. Вармингом и Гребнером, которые устанавливают 9 серий формаций, различающихся по типам местообитаний. Каждая серия в свою очередь подразделяется на классы формаций, которые характеризуются с точки зрения присущих им экологических условий (климатических, эдафических и т. п.). Названия сериям также даются по местообитаниям, т. е. носят топологический характер, хотя принцип этот до конца не выдерживается.

Различаются следующие серии:

- I. Серия формаций соленых вод и засоленных почв (охватывает 3 класса сообществ).
- II. Серия пресных вод и заболоченных пресной водой почв (включает 2 класса).
- III. Серия мезофильных и гидрофильных формаций (2 класса).
- IV. Серия торфянистых, большей частью кислых почв (1 класс).
- V. Серия холодных пустынь (1 класс).
- VI. Серия каменных и песчаных почв (2 класса).
- VII. Серия склерофильных формаций с зимними дождями (1 класс).
- VIII. Серия субсерофильных формаций с злаковым наземным покровом (2 класса).
- IX. Серия сухих областей, крайне ксероморфных жизненных форм (2 класса).

Существенным недостатком этой классификации является неравноценность таксономического значения отдельных серий.

По этой схеме все леса и луга умеренного климата должны быть объединены в одну (III) серию с лесами влажных тропиков и субтропиков с подразделением всего на 2 класса, тогда как водно-болотная растительность распределяется между тремя (II, III, IV) сериями, а ксерофитные формации между четырьмя сериями (VI, VII, VIII, IX) с семью классами сообществ.

Отдельные характеристики серий и классов формаций очень неопределенны, расплывчаты и не имеют ботанического содержания, что допускает большой субъективизм в толковании некоторых единиц классификации при отнесении к ним тех или иных сообществ.

Подводя некоторый итог имеющимся общим классификациям растительности (в масштабе всего земного шара), можно сказать, что эти классификации базируются на самых различных принципах, относящихся как к признакам самой растительности, так и лежащим вне ее. Нередко в одной классификации—к сожалению совершенно непоследовательно—сочетается несколько принципов. Принципы эти следующие:

1. Сходство систематического состава эдификаторов.
2. Сходство жизненных форм (травянистые, древесные сообщества).
3. Сходство экологических форм (сообщества ксерофитов, гидрофитов и т. д.).
4. Сходство ритмов жизни (вечнозеленость, сезонность развития).
5. Сходство структуры фитоценозов (сжмнутость, степень взаимного влияния).
6. Сходство местообитаний (климатическая обусловленность, хи-

низм почвы, ее богатство, механический состав, влажность, затопляемость и т. д.).

Классификации, основанные на так называемых «признаках самой растительности», часто оторваны от среды;

топологические классификации, напротив, в значительной степени игнорируют особенности самого растительного покрова.

И в том и в другом случае классификация является односторонней, а следовательно носит сугубо искусственный характер.

ОПЫТ ПОСТРОЕНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ

Любое растительное сообщество возникает прежде всего в результате непосредственного взаимодействия живых растений с неорганической средой, т. е. с абиотическими факторами, которые решают исход борьбы за существование между отдельными видами в каждом конкретном условии и в конечном счете определяют состав и сложение того или иного сообщества как в систематическом отношении, так и со стороны жизненных форм эдификаторов и доминантов и их принадлежности к известным экологическим группам. С другой стороны, в растительном сообществе сочетается целый комплекс живых организмов, сложным образом взаимодействующих между собой через посредство осваиваемой и изменяемой ими среды, т. е. фитосреды. Следовательно, каждое растительное сообщество существует в относительно неизменном, устойчивом состоянии как известная единица растительного покрова до тех пор, пока слагающие его члены продолжают сохранять присущие им закономерные связи между собой и со средой — как в пространстве, так и во времени. При этом частные связи со средой отдельных растений подчиняются связям более общего порядка, возникающим в результате взаимодействия со средой фитоценоза как целого, которое отнюдь не является простой арифметической суммой слагающих его видов, а представляет качественно новое явление природы с особыми присущими ему закономерностями (фитоценотического порядка). И если принципиально неверно включать условия жизни в понятие растительного вида (не организма вообще), морфологическая целостность особей которого не нарушается в результате отделения их от среды (напр. в гербарии), то растительное сообщество, наоборот, неотделимо от условий местообитания, с которыми оно неразрывно связано и вне которых оно не может мыслиться. Поэтому любая схема классификации растительных сообществ будет носить совершенно искусственный характер, если она будет строиться односторонне: на признаках ли самой растительности, не отражающих характера среды, или же на особенностях этой среды без одновременного учета тех или иных моментов ботанического порядка. Общеизвестно, что не только отдельные растения, но и образуемые ими фитоценозы, т. е. растительный покров, являются хорошими индикаторами на окружающие условия. При этом можно установить известные градации в смысле степени влияния различных категорий факторов среды на те или иные элементы растительного сообщества.

Многие биологически сходные эдификаторы, обладая широкой экологической амплитудой, способны порой формировать значительное количество параллельных сообществ, которые могут быть приурочены

к сравнительно разнообразным местообитаниям в пределах ареалов эдификаторов, связанных обычно с известной климатической зоной или провинцией. Следствием этого является то, что сообщества, имеющие общие или близко сходные эдификаторы (т. е. относящиеся к одной формации или классу формаций), не являются идентичными в остальных своих частях и деталях. Местообитания, одинаковые в смысле макроклимата, но различающиеся эдафически или микроклиматически, налагают свой отпечаток на структуру сообществ, на состав доминантов, сопутствующих основным строителям. Немаловажная роль в этом принадлежит и самим эдификаторам, обладающим порой сильно выраженной способностью к созданию фитосреды—притом различной при разных вариантах абиотических факторов.

В результате всего этого формируются эколого-фитоценотические группы растений, которые являются индикаторами на частные условия местообитания, т. е. на экологические условия, тогда как строители сообществ могут служить индикаторами на географические условия в масштабе целых материков или всей суши земного шара. Выявляя подобные индикаторы и пользуясь ими для классификации растительности, мы можем вложить в фитоценологическую классификацию эколого-географическое содержание при сохранении ботанической номенклатуры: понятной и доступной для всякого рода сравнений, незагроможденной терминами, не относящимися непосредственно к характеристике самого растительного покрова. Вообще, конечно, каждая классификация должна быть не только естественной, т. е. отражающей фактически существующие в природе связи, но и простой в своей основе, понятной, увязанной с общедоступными признаками. Недоучет последних моментов Ильинским в значительной мере обесценивает его классификацию, являющуюся плодом большого труда, и делает ее малодоступной. В этом смысле классификация Рубеля, несмотря на ее недостатки, яснее, понятнее, легче усваивается, в силу чего она и вошла в учебники.

Основной упрек, который делается в адрес Брокман-Иероша и Рубеля, это то, что их классификация является физиономической. Однако следует ли из этого, что она лишена внутреннего содержания и вообще должна быть полностью отвергнута?

Известно, что такие понятия, как лес, луг, степь, болото, тундра, пустыня, имеются у различных народов и доступны любому человеку, имеющему дело с природой. Но что лежит в основе этих понятий? Очевидно—физиономические признаки, определяющие типические черты того или иного ландшафта. Короче говоря, эти понятия являются в известной мере ландшафтными, но основаны на признаках растительного покрова как одного из слагаемых ландшафта. Таким образом, встает вопрос о необходимости научного обоснования тех ландшафтно-физиономических моментов, которые позволяют, например, легко различать лес от луга или степи, хотя разница между лугом и степью устанавливается уже значительно труднее. По-видимому, известная физиономичность тех или иных элементов растительного покрова определяется прежде всего характером господствующих жизненных форм и их сочетанием в фитоценозе. Поэтому обойти жизненные формы при составлении естественной системы растительных сообществ никак нельзя и тем более нельзя признать убедительными указания Сочавы (1944), Лескова (1943) и некоторых других авторов на то, что классифицировать сообщества по жизненным формам—это значит опираться на чисто формальные моменты. Конечно, было бы ошибочным во всей классификации—сверху донизу—пользоваться только одним этим принципом, так же как неверно сводить все эколого-географические закономерности растительного покрова

и роли какого-либо единственного фактора, например, воды. Но разграничение наиболее крупных, объединяющих единиц классификации фитоценозов безусловно целесообразно производить с учетом в первую очередь господствующих (т. е. являющихся эдификаторами) жизненных форм, которые, как уже указывалось выше,—вместе с особенностями их ритмики—являются основными индикаторами на географические условия и прежде всего на климат (сочетание тепла и влаги).

С другой стороны, за каждой жизненной формой эдификатора всегда скрывается ряд моментов, касающихся влияния этой жизненной формы через фитосреду на совместно с ней обитающие растения, что приводит к более глубокой специфике фитоценозов, формируемых строителями, относящимися к разным жизненным формам (деревья, травы, мхи и т. д.). Эта специфика лежит в основе ландшафтно-физиономических характеристик растительности целых областей земного шара, и не может считаться формальным моментом при классификации растительных сообществ.

В предлагаемой ниже системе растительных сообществ земного шара, построенной в основном на эколого-географическом принципе, за высшую таксономическую единицу принимается тип растительности, понимаемой в широком объеме. Все многообразие сообществ земного шара, образованных зелеными растениями, ведущими прикрепленный образ жизни, объединяется в 4 типа: лишайниково-моховой, кустарниково-древесный, травяной и пустынный. Первые 3 типа охватывают так называемые «закрытые» сообщества, т. е. такие, к которым применимо понятие «растительный покров» в том смысле, что элементы этого покрова в какой-то мере смыкаются в своих надземных частях, и покрытые растениями площади превышают незанятую ими поверхность или равны ей. Те же сообщества, в которых надземные органы растений полностью разомкнуты и их проективное покрытие меньше пространств, свободных от растений («пустых»), объединяются в четвертый, пустынный тип—независимо от того, какие жизненные формы участвуют в образовании этих сообществ (деревья, кустарники, суккуленты, мхи и лишайники или травы). При этом, разумеется, в последнем случае отнюдь не исключается возможность взаимного влияния растений через корневые системы, сферы взаимодействия которых могут быть в пустынях очень велики и к тому же значительно шире, чем непосредственно охватываемый ими участок почвы. Там, где такое взаимодействие полностью отсутствует, вообще нельзя говорить о растительности, как о совокупности сообществ. Названные выше три типа «закрытых» (надземно-сомкнутых) сообществ различаются между собой в смысле принадлежности эдификаторов к основным жизненным формам, а также с точки зрения влияния последних на среду в фитоценозах и взаимного влияния членов этих фитоценозов и, наконец, со стороны биогеохимической роли основных строителей (их участия во влагообороте и круговороте веществ в природе) и влияния их на климат.

В то же время такие жизненные формы, как мхи и лишайники, деревянистые растения, травы, имеют различный геологический возраст: первая группа является наиболее древней, примитивной и слабо дифференцированной; возраст второй исчисляется с палеозоя, она охватывает по преимуществу высокоорганизованные классы современных растений—голосеменные и покрытосеменные; наконец, третья группа—самая молодая в смысле геологического возраста (не раньше третичного периода) и систематически представлена почти исключительно самым молодым и совершенным классом—покрытосеменных растений, имеющих наи-

более широкую экологическую амплитуду по отношению к различным факторам.

Детальная характеристика главнейших отличительных признаков отдельных жизненных форм — эдификаторов, положенная в основу объединения образуемых ими сообществ в типы, приводится в табл. 1.

Табл. 2 иллюстрирует конкретное приложение указанных выше принципов в виде предлагаемой системы классификации растительных сообществ земного шара, детализированной до классов формаций. Принимается следующая система высших таксономических единиц: тип, подтип, класс формаций, группа формаций, за которыми следует обычное деление на формации, группы ассоциаций и ассоциации.

Кроме того, вводятся понятия «серия» и «ряд», не имеющие таксономического характера, для обозначения экологической обусловленности известных классов формаций.

Подтипы, входящие в состав того или иного типа, различаются между собой прежде всего эколого-фитоценологически, образуя своего рода укрупненный экологический ряд, который может быть непосредственно наблюдаем в природе. В предлагаемом первом варианте классификации этот принцип пока не везде удается соблюсти полностью. Наиболее строго и последовательно он выдержан в подразделении травяного типа, подтипы которого — водная растительность, болота, луга, степи — не только бывают связаны в пространстве в естественный экологический ряд, но и могут переходить друг в друга во времени, т. е. представляют одновременно и генетический ряд.

Подтипы слагаются из классов формаций, которые в некоторых подтипах отчетливо группируются в серии климатически обусловленных и эдафически обусловленных сообществ.

В первом случае речь идет о зональных формациях, которые могут быть расположены в их географической последовательности в ряды зонального или фациального (провинциального) характера.

Эдафически обусловленная (интразональная) серия в свою очередь может быть подразделена на ряды по признаку ведущего фактора, например: галофитный ряд и ряд пресных вод, петрофитный, псаммофитный, олиготрофный и мезотрофный и т. п.

Предлагаемая классификация охватывает только коренные сообщества, но принцип ее построения позволяет свободно вводить в нее такие серии как антропогенная, зоогенная, пирогенная и т. д., с дальнейшим расчленением на ряды.

Подразделение классов формаций того или иного ряда на группы формаций опирается на фитоценологический принцип.

Из вышеизложенного ясно, что характеристика зональных классов формаций слагается, помимо принадлежности эдификаторов к определенным основным жизненным формам, еще из особенностей экологии последних (мезофильность или ксерофильность и т. п.), ритмики их жизни (вечнозеленость, листопадность и т. д. и структуры образуемых ими сообществ, т. е. тех признаков, которые связаны с климатом целых географических зон Земли.

Ввиду того, что в природе почти не наблюдается резких границ при переходе от фитоценозов одного типа к другому, между последними способны возникать сложные взаимоотношения, при которых как бы совмещаются (импрегнируются) отдельные синузны (ярусы) сообществ разных типов со свойственными им эдификаторами, причем трудно бывает решить, какому из слагаемых следует отдать предпочтение при классификации.

Таковы саванны (лес+степь), высокогорные и полярные редколесья (лес+луг или лес+тундра) и др.

Подобные образования особенно характерны для областей с неустойчивым экологическим режимом, и слагающие их компоненты обычно находятся в динамическом взаимодействии. В этих случаях, по аналогии с гибридами в систематике, может быть целесообразно говорить о промежуточных таксономических единицах, именуя их «полутипами» (древесно-травяной, древесно-моховой и т. п.) с подразделением на классы формаций.

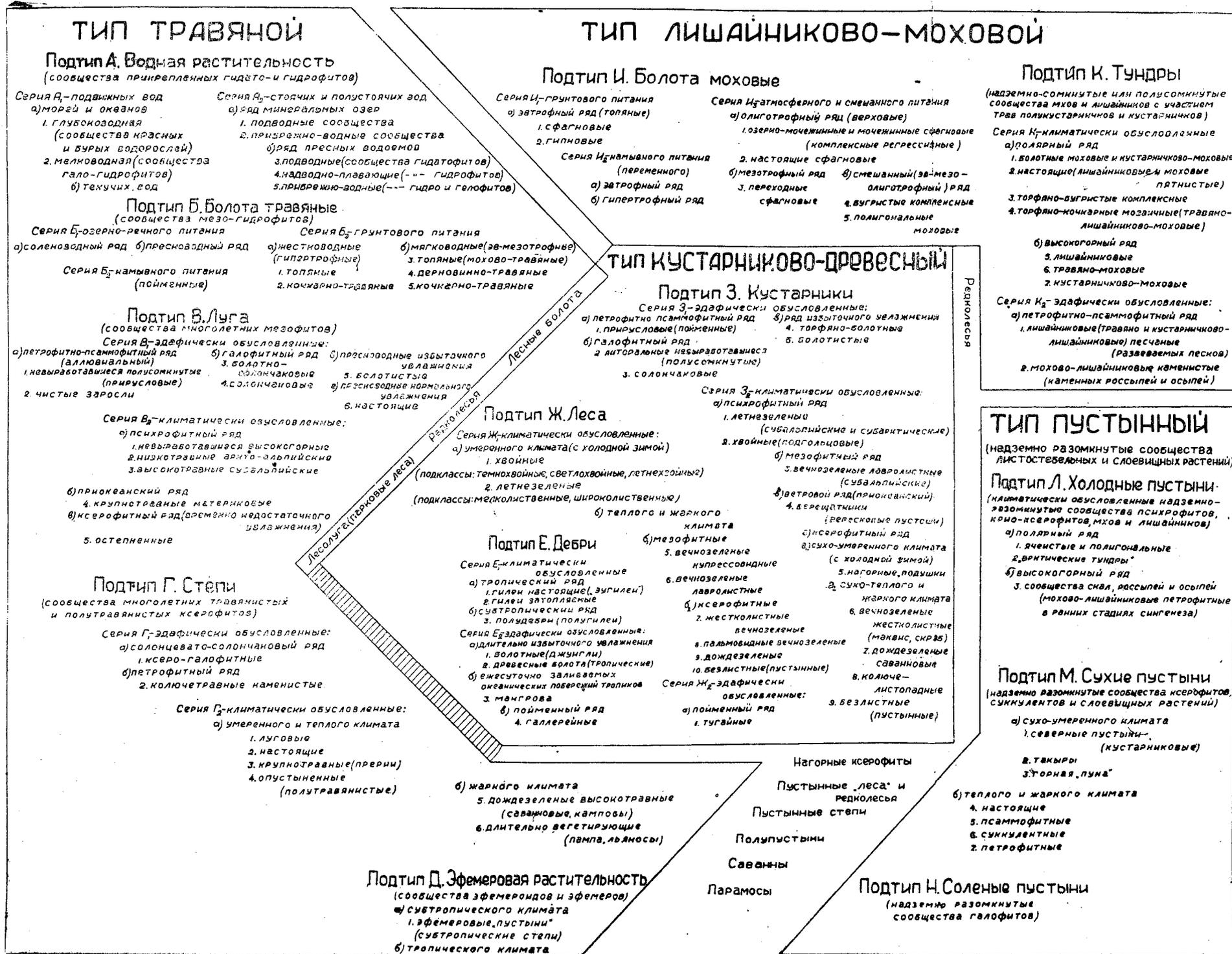
В заключение — несколько замечаний в адрес тех геоботаников, которые считают, что естественную классификацию фитоценозов можно строить только на основе генетического принципа. Вряд ли есть основания видеть в каждом фитоценозе стадию филоценогенеза как единого процесса развития растительного покрова земного шара и проводить в этом отношении параллель между трансформацией органических видов в процессе эволюции (т. е. филогенезом) и формированием растительных сообществ. Нельзя забывать, что фитоценозы являются частями биогеоценозов и способны сохранять относительно устойчивое состояние лишь до тех пор, пока они соответствуют строго определенным физико-географическим условиям известного участка земной поверхности (т. е. прочим элементам биогеоценозов). Малейшие изменения какого-либо из этих условий вызывают перестройку в составе и структуре фитоценозов, которая способна происходить буквально на глазах человека, тогда как сроки существования видов — в силу их пластичности, с одной стороны, и консерватизма их наследственности, с другой — могут порой измеряться целыми геологическими периодами. В то же время растительные сообщества не обладают наследственными признаками, по которым можно было бы судить об их филоценогенетическом родстве по аналогии с филогенезом органических видов.

Флористический состав растительного покрова, сопоставленный с данными палеоботаники, экология отдельных групп растений, не успевших эволюционировать в направлении соответствия, например, изменившемуся климату, но и не исчезнувших полностью с лица Земли — вот те моменты, которые позволяют строить догадки по поводу минувших экологических условий и косвенным путем — через флорогенез — восстанавливать пройденные стадии развития растительного покрова.

С полной же достоверностью мы можем опираться на генетический принцип только при частных классификациях производных формаций, проходящих кратковременный цикл смен под влиянием хозяйственной деятельности человека — смен, доступных непосредственному наблюдению.

Что касается коренных сообществ, то «генетическая» классификация будет являться для них самой искусственной.

Эколого-географическая система классов растительных формаций



РЕШЕНИЕ

СЕКЦИИ БОТАНИКИ V НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА имени В. В. КУЙБЫШЕВА

Заслушав и обсудив на 8-ми заседаниях секции 30 докладов по различным вопросам ботанической науки, участники конференции отмечают следующее:

1. Заслушанные доклады сделаны на высоком научном уровне и в подавляющем большинстве являются актуальными по своему теоретическому и практическому значению.

2. Большое количество заданных докладчикам вопросов и активное обсуждение, протекавшее в атмосфере дружеской критики, свидетельствуют о значительном интересе присутствующих к работе секции, которая дала возможность произвести обмен опытом и мнениями между томскими и иногородними ботаниками по ряду принципиальных и методических вопросов.

3. В качестве положительного результата работы секции следует особо отметить состоявшееся в дни конференции совещание по выработке единой методики изучения медоносных растений, проведенное докладчиками из Омска (доц. Садырин), Свердловска (доц. Тарчевская), Томского университета (доц. Карташова) и Красноярского заповедника «Столбы» (ст. научный сотрудник Буторина).

4. Заслуживают положительной оценки весьма актуальные исследования ряда докладчиков, направленные на оказание помощи сельскому хозяйству, а именно: 1) изучение кормовой базы животноводства (ботаники Томска, Свердловска, Новосибирска, Улан-Удэ); 2) изучение и внедрение методов химической борьбы с сорными растениями; 3) разработка вопросов, связанных с сельскохозяйственным освоением болот, с изучением возбудителей грибных заболеваний культурных растений и др.

5. Отмечая ведущую роль томских ботаников в разработке теоретических вопросов флористики, геоботаники, ботанической географии, конференция рекомендует создать при Томском отделении Всесоюзного ботанического общества постоянно действующую Сибирскую ботаническую координационную комиссию для установления общих понятий и методических указаний в области типологии растительности (единицы классификации и т. п.) и прочих принципиальных вопросов экологии, геоботаники и вообще теоретической ботаники.

6. а) Отмечая большую научную и практическую ценность доложенных работ по изучению торфяных болот Сибири, рекомендовать продолжение разведки торфяников Западной Сибири, проводимой Главторффондом, а также быстрее опубликовать как заслушанные доклады, так и законченные работы монографического характера для широкого ис-

пользования их в целях рационального сельскохозяйственного и промышленного освоения торфяников Сибири.

б) Предупредить хозяйственные организации, осуществляющие мелиорацию Барабы, об опасности усиленного засоления при шаблонном проведении мелиоративных мероприятий.

7. Одобрить проводимое Зап.-Сиб. филиалом Ак. Наук изучение лесов Зап. Сибири и рекомендовать продолжить эти исследования; лесорастительное районирование, разработанное кабинетом леса (Г. В. Крылов), после некоторых уточнений, рекомендовать для использования при лесохозяйственных и агромелиоративных работах в Западной Сибири.

8. Учитывая большую научную и практическую ценность исследований коллектива научных сотрудников Красноярского гос. заповедника «Столбы», доклады по которым были заслушаны и обсуждены с большим интересом, рекомендовать продолжить изучение сезонного развития природы и выявления групп растений—индикаторов; рекомендовать заповеднику (Т. Н. Буториной) подготовить к опубликованию методические указания для широкого развертывания фенологических наблюдений в различных районах Сибири—путем привлечения к этой работе в первую очередь учащихся средних школ, а также различных научных обществ, вузовских кафедр, опытных учреждений и т. п.

9. Отмечая актуальность опытов, проводимых Томским мединститутом по выращиванию лекарственных растений, рекомендовать продолжить эти работы с дальнейшим расширением ассортимента растений и привлечением большего количества дикорастущих сибирских видов.

10. Рекомендовать дальнейшее продолжение ботаниками Сибири и Урала работ по изучению кормовой базы колхозного животноводства и пчеловодства и сельскохозяйственному освоению болот.

11. Считать целесообразным постановку опытов по изучению влияния глубокой вспашки на видовой состав и биологию сорняков, а также по апробации комбинированных препаратов в борьбе с сорняками и вредителями сельского хозяйства.

12. Рекомендовать к опубликованию в трудах V научной конференции все заслушанные на секции доклады.

13. Рекомендовать издательствам Томска, Новосибирска, Красноярска и других городов принять меры к быстрейшему опубликованию выполненных ботаниками работ монографического характера: по торфяным болотам Томской области и Барабы, по кормовой базе Алтая, а также календаря природы для массового пользования, составленного заповедником «Столбы».

14. Одобрить созыв настоящей научной конференции Томского гос. университета и выразить благодарность руководству последнего; рекомендовать привлечь к участию в следующей конференции по секции ботаники представителей всех сибирских вузов, имеющих в своем составе кафедры ботаники.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
От редактора	3
Шумилова Л. В. — Томский университет и геоботаническое изучение Сибири	5
Вагина Т. А. — Улучшение лугов Барабы и их рациональное использование	12
Горчаковский П. Л. — Горные тундры Урала и пути освоения их кор- мовых ресурсов	14
Гудошников С. В. — Луга Бичурского района Бурят-Монгольской АССР	22
Куминова А. В. — Растительный покров Горного Алтая как естественная кормовая база животноводства	30
Павлова Г. Г. — Естественные сенокосы и пастбища Улаганского аймака Горно-Алтайской автономной области	36
Самойлова А. П. — Растительность Тугнуйской степи в Бурят-Монголии	39
Святогор В. А. — Кормовые растения Бурят-Монгольской АССР	46
Березнеговская Л. Н. — Некоторые итоги культуры лекарственных растений	49
Карташова Н. Н. — О зависимости нектаровыделения от фаз развития цветка некоторых растений	56
Крутовская Е. А. и Буторина Т. Н. — Сезонное развитие природы горной тайги	63
Садырин М. М. — Элементы климата, пчелы и календарь цветения медо- носных и пергоносных растений	74
Некрасова Т. П. — Урожай семян сосны в борах засушливых зон За- падной Сибири	86
Голубинцева А. П. — Корневая гниль ветвистой пшеницы	96
Миловидова Л. С. — К вопросу о болезнях посевного клевера в условиях Томской области	103
Положий А. В. — Флористический анализ астрагалов Средней Сибири . .	107
Елисеева В. М. — К вопросу о причинах «болезни обработки» пшеницы на торфяной почве	111
Кузьмина М. С. — Основные черты болот Барабы и их районирование . .	121
Тюремнов С. Н. — О торфяных месторождениях Западно-Сибирской низ- менности	125
Шелудякова В. А. — Материалы к изучению торфяников Якутии	130
Буторина Т. Н. — Типы лесов среднего и нижнего поясов Восточного Саяна	140
Шумилова Л. В. — Опыт фитоценологической классификации раститель- ных сообществ на эколого-географической основе	149
Решение секции ботаники	159

Технический редактор Б. В. Волков.

Корректоры: А. Т. Осовский и Л. Г. Мордовина.

К301908. Сдано в набор 3/V—1956 г. Подписано к печати 24/IX—1957 г.
Бумага 70 × 108¹/₁₆. Объем: 14,4 уч. изд. л. 7,2 бум. л., 10 печ. л.
Заказ 3616-56 г. Тираж 500 экз. Цена 10 руб.

Томск, типогр. № 1 Полиграфиздата. Советская, 47.

615879

Цена 10 руб. *

Томский государственный университет



Научная библиотека 00134273