

Проф. Н. Н. ЛАВРОВ

ФЛОРА ГРИБОВ
И СЛИЗЕВИКОВ СИБИРИ

Выпуск 5. Стерх микофлоры злаков Сибири



Отв. редактор проф. В. Т. Макаров

Редактор тома проф. Б. Г. Иоганзен

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Проф. В. Т. Макаров (отв. редактор, ректор университета), проф. В. А. Пегель, (зам. отв. редактора), проф. А. П. Бунтин, проф. В. Д. Кузнецов, проф. П. П. Куфареv, доц. Н. Ф. Бабушкин, доц. М. С. Горохов, доц. А. И. Данилов, доц. А. М. Лейкин, проф. Б. Г. Иоганзен, доц. Н. А. Нагинский, проф. И. М. Разгон, доц. А. А. Скворцова, доц. Х. И. Шварц, А. П. Бородавкин.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Растительный покров в СССР в основе своей травянистой части образован, главным образом, злаками, а потому и значение их в общей сумме природных биологических ресурсов нашего Союза достаточно велико. Это относится как ко всему Союзу, так и к Сибири, где злаки широко распространены, нередко своим массовым развитием определяя ландшафт на лугах, болотах, в степях.

Не останавливаясь на общепризнанном значении хлебных злаков, дающих наиболее ценный пищевой продукт—хлеб, нужно указать на другие свойства представителей этого семейства растений. Обладая довольно нежным строением стебля и тонкими листьями, злаки имеют большое значение, как фуражный материал, в силу быстрого высыхания, легкого размельчения, хорошей усвояемости своих составных частей и их высокой, относительно, питательной ценности для животных.

Так как сейчас наблюдается тенденция у ботаников-прикладников брать из дикой природы в культуру растения, обладающие некоторыми хозяйственноценными свойствами, то этой судьбы не избежали также дикие злаки. Они используются, в первую очередь, как посевной материал для сенокосения. Оказалось вместе с тем, что культура посевных злаков, давая с одной стороны высококачественное сено, с другой стороны имеет большое значение для повышения качества почвы, сообщая последней определенную структуру, новые физические свойства, тесно связанные с повышением ее плодородия.

В последнее время дикорастущие злаки были использованы для гибридизации с хлебными злаками, причем полученные растения обладают новыми ценными свойствами, как многолетность, урожайность, морозостойкость, паразитоустойчивость и т. д.

Наконец, можно упомянуть о том, что злаками пользуются как строительным материалом, затем для производства хлопчатой бумаги, цыновок и даже как топливом (тростник, чий).

Вот таково, в кратких чертах, значение злаков в хозяйственной жизни человека. Во всех этих случаях, конечно, велико бывает значение паразитов этих растений. Паразиты уменьшают количество продукции, ухудшают ее качество. Пораженные культурные злаки дают меньшее количество зерна. Получаемая мука не способна дать вкусные хлебопечения. Сюда относятся такие паразиты, как головневые, ржавчинные, грибы пятнистостей. При наличии спорыньи, развитии грибов „пьяного хлеба“ мука обладает ядовитыми свойствами.

Паразиты на луговых злаках сообщают сене специфический вкус и запах, отталкивающие животных, и даже в некоторых случаях делают фураж ядовитым. Например, Давыдов (1941, стр. 83) сообщает, что спорынья на дикорастущих злаках бывает причиной отравления скота. Такой случай наблюдался в Чебулинском районе, где в одном из совхозов отравились свиньи, которые паслись на пырейном

участке, зараженном спорыньей. Мною был получен образец травы из Хакассии, с указанием, что от нее погибло много семей пчел. Оказалось, что это был посевной злак—американский пырей, сплошь зараженный летней стадией спорыньи. Известно вредное действие листовой головни манника *Ustilago longissima* Meyen, которое сказывается при употреблении в пищу животными пораженных растений. По Ростовцеву (1902, 1923, стр. 253), наблюдались случаи падежа рогатого скота при случайном съедании манника, пораженного этой головней.

Казалось бы безобидный грибок *Scirrhia rimosa* Fuck. на тростнике, оказывается, может вызвать отравление домашних животных, по указанию Говорухина и Работнова (см. Ларин, 1937, стр. 206 и Флора СССР, II стр. 305). Эти грибы на маннике и тростнике обитают в Сибири.

Бесплодная стадия неизвестного гриба, обитающего на опьяняющем плевеле (*Lolium temulentum* L.) создает ядовитость семян этого растения, в силу накопления алкалоида „темулина“. (См. Ячевский, Основы микологии, 1933 стр. 188, 406 и Флора СССР, II, 547). Это растение со своим спутником обитает в Зап. Сибири.

С другой стороны некоторые паразиты злаков способны образовывать вследствие разрастания пораженных тканей и переполнения их сахаром и крахмалом, питательные наросты, считаемые даже лакомством. Сюда относятся головня водяного риса—*Ustilago esculenta* Р. Непп. (Гутнер, 1941, стр. 48, Ячевский, 1933, стр. 466), а также пузырчатая головня кукурузы *Ustilago zeae* Unger. (Ячевский, 1933, стр. 466). Оба эти гриба имеются в Сибири.

Так как посевные злаки, как хлебные, так и фуражные имеют в дикой природе, окружающей поля, своих близких родственников, то эти группы могут легко обмениваться паразитами. Кроме того, дикорастущие злаки часто дают многолетние формы, на которых такие общие паразиты имеют больше шансов сохраняться и передаваться из года в год, заражая культурные растения (Горленко, 1946, стр. 10). Особенно вредоносными в этом отношении являются сорняки, обладающие такими свойствами.

С другой стороны, может быть, в дальнейшем будет найдено средство бороться со злаками-сорняками, заражая их искусственно соответствующими паразитами, мало вредоносными для культурных и, наоборот, сильно вредящими дикарям.

Когда я 35 лет тому назад приступил к изучению микофлоры Сибири, для злаков здесь были известны лишь одиночные формы грибов. Теперь, в 3 и 4 выпусках „Флоры“ можно было указать уже около 500 видов грибов, известных для Сибири и пограничных областей. Все эти данные получены, главным образом, за последние 20 лет. Такое пышное развитие микология получила не только в Сибири, но и в других частях Союза, так как теперь уже широкие круги работников земли и леса осознали большое значение паразитарной микофлоры в деле снижения продукции и деятельно помогают проведению микологических исследований.

Насколько быстро развивается микология в Союзе, видно из того, что в „Определителе грибов“ Ячевского, который должен был ох-

ватить территорию бывшей Российской империи в томе I (1913) и II (1917), описано всего 6000 видов (см. I, стр. IX).

В вышедшем в 1922—23 году „Своде сведений о микофлоре Кавказа“ Воронова (II, стр. 64) приведено 3000 видов для одного Кавказа.

Для Ленинградской области Н. А. Наумов (1946) приводит 1530 видов.

Злаки Сибири по количеству видов представляют, примерно, 1/15 часть флоры её сосудистых растений. Вышеуказанная величина 500 видов грибов, связанных со злаками в Сибири, дает некоторое представление об общей паразитарной микологической флоре Сибири, известной для настоящего момента.

Конечно, эта величина не является окончательной и исчерпывающей и, несомненно, в будущем увеличится, так как достаточно лишь обследована обжитая южная часть Сибири, слабее изучен север, а совсем слабо—северо-восток.

Злакоживущие грибы хорошо изучены в Европе и северной Америке и слабая освещенность их в Сибири создавала „белое пятно“ на теле Голарктиса. Микологические исследования, вскрывающие содержание этого „белого пятна“, дают недостающие звенья для цепи обобщений и широких построений. Поэтому сибирская микология, исторически выходя на сцену последней, находится в чрезвычайно выигрышном положении, так как она, используя европейские и американские исследования, может быть как раз первой в области широких фитогеографических обобщений, имеющих значение для понимания грибной флоры Голарктиса. Настоящая работа представляет результат моих изысканий в этом отношении.

1. ОБЩИЙ ОБЗОР ОРОГРАФИИ, КЛИМАТА СИБИРИ И ЕЕ ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ

Под Сибирью в дальнейшем понимается северная часть Азии, ограниченная на западе Уралом, на востоке—Тихим океаном, на севере—Ледовитым океаном, на юге—Туранской низменностью (по линии Актюбинск—Караганда—Зайсан) и государственной границей с Монголией, Китаем и Кореей. Невысокий, вытянутый меридионально Уральский хребет отделяет Европу от Сибири. Западная часть Сибири занята великой Западно-Сибирской низменностью. Здесь абсолютные высоты местности над уровнем моря растут постепенно с севера на юг. Так, Салехард имеет всего 24 м возвышения, Сургут—42, Нарым—73, но уже Томск—129, Бийск—194 м. Такое же постепенное увеличение высот наблюдается с запада на восток. Омск имеет 90 м высоты над уровнем моря, Новосибирск—114, Красноярск—154 м.

Эта громадная равнина, имеющая около 3000 км в длину и столько же в ширину, омывается многочисленными притоками системы реки Оби. В среднем течении реки Енисея низменность проникает на восток от него, но не далеко, так что река Енисей является, в общем восточной границей низменности.

Растительный покров этой низменности представлен широкими полосами однородной растительности, правильно протягивающимися с запада на восток, давая картину горизонтальной широтной зональности, зависящей от общеклиматических условий. Основными зонами здесь являются: на севере—тундры, затем—лесо-тундры, леса, лесостепи, степи и пустыни.

Тундры выделяются в Сибирско-арктическую провинцию, вся лесная часть до линии Свердловск—Новосибирск—в Обскую провинцию, далее от Урала до р. Ишима—в Верхне-Тобольскую провинцию, а от р. Ишима до Алтая—в Иртышскую провинцию.

Юговосточную часть Западной Сибири занимают, начиная с 80° вост. долг., повышенные районы—предгорья и хребты Алтая, образующие в ботаническом отношении Алтайскую провинцию.

Восточная часть Сибири представляет собою плоскогорье, перерезанное более мелкими хребтами и замыкаемое на востоке мощным Становым хребтом, а на юге—Саянами и Танну-Ула. Северная часть ее в зоне тундры представляет продолжение Сиб-арктической провинции, средняя часть разделяется на Енисейскую и Лено-Колымскую подпровинции. Енисейская подпровинция простирается до 112° вост. долготы, а на севере до полярного круга и характеризуется наличием сибирской лиственницы, а Лено-Колымская подпровинция связана с произрастанием даурской лиственницы. Я соединяю обе эти подпровинции в одну Енисейско-Колымскую провинцию так как обследованы они в микологическом отноше-

нии слабо и существенных отличий в их микофлоре уловить не удастся. От этой Енисейско-Колымской провинции к югу различают: Ангаро-Саянскую провинцию, занимающую бассейн р. Ангары, горы Саянские и Танну-Ула, простирающуюся на востоке до озера Байкала и 106° вост. долг., а также Даурскую провинцию, занимающую территорию от оз. Байкала до 122° вост. долг.

Крайний восток Сибири занимают Чукотская и Анадырская подпровинции Сиб-арктики, а в остальной части я выделяю северную часть в Зее-Камчатскую провинцию, куда входят подпровинции: Камчатская, Охотская, Удская и Зее-Буреинская, а южную часть в Уссурийскую провинцию, ограниченную на севере 50° сев. широты.

Климат Сибири характеризуется, в общем, сильной континентальностью, все более и более нарастающей при продвижении на юг и восток. Наиболее резкие континентальные условия создаются, с одной стороны, вблизи Прибалхашья, с другой — в Забайкалье. Только на Дальнем Востоке имеются, из-за близости океана, условия приморского климата.

В силу неполной изученности растительного покрова, ботанико-географическое деление Сибири не представляется еще окончательно установленным. В данном случае я придерживаюсь для микogeографических построений, изложенных в дальнейшем, деления, принятого во „Флоре СССР“ (том I, 1934, стр. 1). Немного отличающиеся от указанного деления по названиям и объему провинции были предложены Крыловым (1919), Шостаковичем (1931) и Алехиным (1944).

Это фитогеографическое районирование выросло как результат изучения флоры сосудистых растений, в том числе и злаков, но оно является приемлемым также при изучении грибов, связанных с злаками; см. рис. 1 „Микogeографическое районирование Сибири“.

2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКОФЛОРЫ ЗЛАКОВ СИБИРИ

Как это удалось выяснить библиографическими изысканиями (Лавров, 1940), изучение грибной флоры Сибири началось с 1731 года С. П. Крашенинниковым, опубликовавшим в 1755 г. первые наблюдения о мухоморе с Камчатки. Позднее П. С. Паллас (1771) и И. П. Фальк (1771) с сотрудниками посетили Западную Сибирь и в своих печатных работах 1773 и 1785 гг. указывают отсюда несколько грибных видов. Таким образом за вторую половину XVIII столетия вышло 3 работы, вскользь упоминающие о микологических объектах и было указано 16 видов грибов из Сибири.

Ученые, давшие на заре сибирской микологической флористики случайно собранные виды, не были специалистами в этом отношении и поэтому оставили такие незначительные реликвии. Крашенинников был русский ученый, двое других были иностранцы. Это были естествоиспытатели в широком смысле слова, интересовавшиеся геологией, географией, метеорологией, этнографией не менее, чем ботаникой и зоологией.

Таким образом для этого первого периода характерно, что коллекторы были мало знакомы с грибными формами, а исследователи были не специалисты-микологи; и те и другие были не сибиряки. Исследователи эти путешествовали с громадными свитами в сопровождении солидных воинских частей. Экспедиции субсидировались помещичье-купеческим правительством Российской империи и должны были, в основном, служить целям освещения торговых возможностей и способов более глубокой эксплуатации как населения этих колониальных владений, так и природных ресурсов их.

В XIX столетии, до начала капитализма в России, опубликовано было 8 работ, в той или другой степени касающихся микологической флоры Сибири и количество известных видов грибов из разных районов возросло до 160. Среди этих видов мы встречаем, главным образом, крупные, бросающиеся в глаза формы и, частично, паразитов древесных пород, в то время как паразиты культурных растений отсутствуют (с одной стороны, потому, что культурных площадей в Сибири было очень мало, с другой — потому, что понятие о паразитных грибах еще не утвердилось в науке).

Среди исследователей этого периода мы видим уже микологов специалистов, как русских (Борщова, Веймана, Соболевского), так и иностранных (Эренберга, Шлехтендаля, Фриса, Беркли, Кертиса, Фукеля). Таким образом, можно отметить, что для этого второго периода изучения характерно то, что оно проводилось коллекторами в той или другой мере знакомыми с грибными формами и способами их препарирования, сохранения и транспорта, а исследователи были специалистами-микологами. Но все-таки, и коллекторы и исследователи были не сибиряками.

Сибирь была отдаленной колонией России, все микологические материалы вывозились отсюда и обрабатывались в метрополии или за границей. Исследования этого периода коснулись, главным образом, периферических частей Сибири. Микологические исследования были результатом многочисленных, в большей части, случайных сборов, более широких по содержанию комплексных исследований, освещавших пути проникновения купеческого товарообмена и вывоза из Сибири легко транспортируемых ценных товаров, как золото и меха.

С началом промышленного капитализма в России, начиная с 70-х годов XIX века, в связи с нарастанием производительных сил, ликвидацией крепостного права, явилась необходимость более глубокого изучения Сибири для проведения эксплуатации естественных сырьевых богатств, колонизации ее в целях как получения необходимой рабочей силы на месте, так и смягчения земельной нужды крестьянства в метрополии.

Если для внедрения торгового товарообмена в Сибири в период предыдущей общественно-экономической формации достаточно было работать методом экспедиций, то для периода промышленного капитализма этот метод не достигал цели. Требовалась более углубленная работа изучения в различных областях.

На первых порах наиболее доступным методом оказался способ создания на местах крупных музеев, где могли бы быть сконцентрированы сведения и экспонаты по полезным ископаемым, ботаническим

и зоологическим сырьевым объектам и т. д. В Сибири были созданы такие музеи при широкой поддержке промышленников и купцов в Тобольске, Свердловске, Барнауле, Минусинске, Енисейске, Иркутске, Троицкосавске. Эти музеи в начале капитализма играли значительную роль в деле исследования Сибири, в частности по микрофлоре, как организаторы работы на местах по линии коллекционирования и первоначальной грубой обработки в научном отношении собранных материалов.

За период капитализма было указано в Сибири до 1800 видов грибов и было опубликовано 114 работ, касающихся микофлоры Сибири. В этих работах, выполненных, главным образом, иностранными исследователями и частично русскими европейскими, мы находим уже довольно много указаний на грибных паразитов злаков культурных и дикорастущих, наряду с данными по микофлоре лекарственных растений, паразитов леса, разрушителей древесины, почвенных грибов.

Этот третий период исследования микофлоры характерен тем, что коллекторами являлись лица, хорошо знакомые с работой коллекционирования и препарирования микологических объектов, кроме того, в большинстве—местные жители, а исследователями являлись русские и иностранные специалисты-микологи, но ни разу не бывшие в Сибири. Среди первых были лица, знакомые с сельским хозяйством, иногда даже агрономы, среди вторых—микологи и фитопатологи, но, ввиду чрезвычайной маломощности, распыленности сельских хозяйств, дороговизны средств борьбы, низкого культурного уровня деревни, борьба с болезнями сельскохозяйственных растений не проводилась и особого интереса к паразитам злаков не было.

Новый период в истории изучения микофлоры Сибири начался с приходом Советской власти, с 1920 г. Он характеризуется значительным углублением и расширением научно-исследовательской работы, причем изучение приобретает определенную целеустремленность. Не только изучается при этом видовой состав грибов, но также их биология, вредоносность, динамика развития и меры борьбы в связи с широким внедрением в сельскохозяйственное производство. Исследованиями захватываются не только, как ранее, микологические паразиты, но также сопутствующие им и затрудняющие мико-диагностику—бактериальные и вирусные.

Контингент исследователей формируется, главным образом, из научных работников и студентов сибирских вузов, вновь возникших станций защиты растений, фитопатологических отделов опытных и селекционных станций, различных научно-исследовательских институтов и т. д. Контингент коллекторов и борбистов формируется из агрономов, лесоводов, учителей школ, колхозных бригадиров и других работников поля и леса. Для этого четвертого периода типично, что исследователи и коллекторы живут постоянно в Сибири, знают ее природу. Если в виде исключения, участвуют в исследовательской работе не сибиряки, то лишь глубокие знатоки отдельных групп грибов, монографы.

За период 1920—1949 гг. вышло около 700 работ, главным образом на русском языке, так или иначе касающихся микофлоры Сибири. В этих работах приведено около 8500 видов грибов. Исследователи

отмечают как паразитные, так и сапрофитные формы, часто указывая, кроме того, бактериозы и вирусные заболевания растений. Культурным растениям (в том числе злакам) отводится при этом значительное место.

Солидная роль в деле изучения флоры низших растений в Сибири, особенно грибов и слизевиков, и углубленно паразитарной микрофлоры культурных и полезных травянистых растений и лесных пород принадлежит кафедре низших растений Томского государственного университета, которой в 1932 г. опубликован труд Н. Н. Лаврова „Определитель паразитов растений Сибири. Вып. I. Полевые, огородные, бахчевые и технические культуры“. Это руководство, единственное в Сибири, снабжено ключами для определения, описаниями паразитов и указаниями на область их распространения. С 1937 г. этой же кафедрой начато издание „Флоры грибов и слизевиков Сибири“, из которой до настоящего времени вышло четыре выпуска.

Первые два выпуска „флоры“ содержат полный библиографический обзор вопроса, с перечислением литературных источников и краткими аннотациями. Сюда вошли сведения о всех печатных русских и иностранных работах по микологии и фитопатологии, а кроме того о всех рукописях, отчетах, гербарных материалах, экзиккатах грибов, коллекторах, исследователях и так далее.

Третий выпуск „флоры“ посвящен микологическим паразитам хлебных злаков, четвертый — паразитам нехлебных злаков. Вчерне закончена обработка всех материалов по микологическим паразитам травянистых растений Сибири, объемом около 20 выпусков.

В настоящее время из всех задач изучения микофлоры Сибири в удовлетворительном состоянии находятся знания о систематическом составе флоры возбудителей болезней культурных и полезных растений Сибири, в том числе злаков.

История изучения микологической флоры Сибири освещена в статьях Мурашкинского (1927) и Лаврова (1939).

Несмотря на частую встречаемость злаков и солидное значение их в сельском хозяйстве, паразиты злаков до 80-х годов прошлого столетия не отмечались исследователями, повидимому, по причине малых размеров и невзрачности субстратных растений. Позднее, до начала текущего столетия, исследователи хотя отмечали паразитов злаков, но с такими наименованиями, как *Russinia rubigo-vera*, *Ustilago carbo*, которые в настоящее время рассматриваются, как наименования групп видов, очень различных морфологически и биологически.

Подробное выяснение систематического состава главнейших паразитов злаков Сибири было произведено лишь в последние два десятилетия, когда появились работы Ячевского (1927) по мучнисторосяным, Траншеля (1939) по ржавчинникам, Васильевского и Каракулина (1937) по некоторым родам гифомидетов, Лаврова (1934, 1936, 1937, 1938) по головневым грибам, Ячевского (1935) по бактериозам, Наумова (1935) по хлебным ржавчинам.

Эти работы, несомненно, значительно содействовали выяснению паразитарной флоры злаков Сибири, но охват ими общего количества субстратных злаков едва ли больше 20% для видов и 10% для родов

приводимых в последних выпусках издаваемой „Флоры грибов Сибири“ (III и IV). Однако внимательно просматривая рубрику „местонахождения“, в этих выпусках можно обнаружить немало видов, которые были найдены лишь в 2—3 пунктах, а иногда даже в одном, что указывает на неполноту обследования. Но, в общем, картина паразитарной микофлоры злаков Сибири в настоящее время становится совершенно ясной и уже возможно сделать некоторые обобщения и выводы, изложенные в последующих главах этого выпуска (пятого).

Общий вид обследования Сибири в микологическом отношении можно видеть на рисунке 2: „Микологическая изученность Сибири“, где зачернены обследованные районы.

3. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СОСТАВ МИКОФЛОРЫ ХЛЕБНЫХ И НЕХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ СИБИРИ

Располагая рода грибов, известных до 1949 г. на злаках в Сибири в систематическом порядке, получаем таблицу 1. В ней цифры в скобках показывают количество видов данного рода, при отсутствии же цифры, данный род представлен одним видом.

Просматривая эту таблицу можно видеть, что злакоживущие грибы имеют своих представителей из всех классов грибов, кроме архимизетов. Из общего количества видов грибов на долю совершенных падает 60,7%, в то время, как их родов здесь всего 44,5%. Поэтому и родовой коэффициент (графа 6) у совершенных грибов 21,4%, что показывает на наличие многовидовых родов, которые можно усмотреть среди базидиальных (*Puccinia* 48, *Ustilago* 40, *Tubercinia* 16) и среди сумчатых (*Leptosphaeria* 20, *Mycosphaerella* 15).

Родовой коэффициент, который показывает разнообразие экологических условий произрастания (а для паразитных форм, кроме того, — разнообразие субстратов), у несовершенных грибов — 41,5% и многовидовых родов здесь мало (*Septoria* 24, *Fusarium* 15, *Helminthosporium* 11).

Делая обзор систематического состава грибов по различным провинциям Сибири получаем таблицу 2. Эта таблица дает возможность сделать ряд выводов:

1. По количеству видов злакоживущих грибов провинции располагаются в таком порядке: Обская—167, Иртышская—134, Алтайская—130, Уссурийская—130, Верхне-Тобольская—94, Ангара-Саянская—85.

2. Но если мы примем во внимание площадь, на которой произрастают приводимые виды, то окажется, что наибольшее количество видов, пересчитанное на единицу поверхности, известно для Алтайской провинции (650), за которой уже следуют Уссурийская (260), Верхне-Тобольская (188), Иртышская (134), Даурская (106), Ангара-Саянская (85), Обская (83) (см. графу 14 на таблице 2). Отсюда можно сделать такой вывод: наиболее микологически богатыми являются южные части Сибири, а наиболее бедными—

северные: Сиб-арктическая, Енисейско-Колымская, как с наиболее суровым климатом, в то же время более удаленные, мало населенные, мало доступные. (Цифры графы 14-ой получены в результате деления цифр графы 2-ой на цифры 13-ой).

3. Фикомицеты встречаются только в более южных частях Сибири в такой последовательности: Уссурийская (6), Обская (3), Верхне-тобольская (1), Иртышская (1), Алтайская (1), Даурская (1). В других провинциях они не найдены.

4. Мучнисто-росяные грибы отсутствуют в Арктике, кроме того, в Камчатской подпровинции с суровым климатом. Хотя еще не обнаружены, но наверно встречаются в Удской и Зее-Буреинской подпровинциях. Во всех остальных провинциях—имеются.

5. Гименомицеты из родов *Typhula* и *Pistillaria* обнаружены только в Обской провинции.

6. Аскомицеты представляют заметную часть флоры лишь в провинции Сиб-арктической (70,6%) и Камчатской (40%) подпровинции, а во всех остальных—это менее заметная часть, имеющая лишь 10—15%.

7. Несовершенные грибы в наибольшем числе видов и проценте видов оказываются в Обской провинции (47,3%), затем идут: Иртышская, Алтайская, Уссурийская провинции. Незначительным процентом они представлены в Даурии (9,4%) и Камчатской (5%) подпровинции. Но нельзя сказать, что здесь виновником является климат, так как в Арктике они составляют 22,7%. Повидимому, причиной является недостаточность обследования Даурии и Камчатки по этой группе грибов.

8. Ржавчинники злаков отсутствуют в Арктике. В других провинциях они дают тем больший процент видов, чем слабее обследована площадь ее, например Удская 50%, Камчатская 40%. Это можно объяснить тем, что ржавчинники более резко бросаются в глаза и при микологических обследованиях пропускаются менее, чем другие.

9. Головневые грибы имеют такой ряд по количеству видов: Иртышская (34), Верхне-Тобольская (32), Уссурийская (30), Обская (29), Алтайская (25 видов). С другой стороны их мало на Камчатке (3) и в Сиб-арктике (3 вида). Можно сказать, что чем выше средняя летняя температура местообитания, тем больше встречается видов головневых.

10. В некоторых провинциях число видов головневых и ржавчинных почти равно, напр.: Обская—29 и 27, Иртышская—34 и 33; Даурская—20 и 21, Уссурийская—30 и 35 видов. В других провинциях эти числа колеблются, но незначительно, так что можно формулировать некоторую закономерность: среди злакоживущих грибов в отдельных фитогеографических провинциях Сибири наблюдается примерно равное количество видов головневых и ржавчинных грибов.

11. Родовой коэффициент определенной систематической группы стоит у злакоживущих грибов в обратном отношении к разнообразию экологических условий произрастания.

Таблица 1

**Систематический перечень родов элакоживущих грибов,
обнаруженных в Сибири**

Таксономические единицы	Число		Проценты		Отношение числа родов к числу ви- дов в про- центах
	Видов	Родов	Видов	Родов	
I. FUNGI PERFECTI	229	49	60,7	44,5	21,4
A. Phycomycetes	9	7	2,4	6,4	77,8
Physoderma, Pythium, Achlya, Bremia, Sclerospora (2), Rhizopus (2), Mucor.					
B. Ascomycetes	80	29	21,2	26,3	36,3
a) Cleistomycetes	12	4	3,2	3,6	33,3
Erysiphe, Pleospora (8), Pyrenophora (2), Perisporium.					
b) Pyrenomycetes	59	18	15,6	16,3	30,5
Chaetomium (2), Calonectria, Lasiosphaeria, Rosellinia, Melanomma, Lophiostoma, Physalospora, (2), Didymosphaeria (2), Leptosphaeria (20), Metasphaeria, Ophiobolus, Guignardia, Pleosphaerulina, Mycosphaerella (15), Gibberella, Epichloe, Claviceps (3), Phyllachora (2), Scirrhia, Homostegia.					
c) Discomycetes	9	7	2,4	6,4	77,9
Lophodermium, Naevia, Godronia, Mollisia (2), Beloniella, Sclerotinia (2), Dasyscypha.					
C. Basidiomycetes	140	13	37,1	11,8	9,3
a) Ustilaginales	83	9	22,0	8,2	10,8
Ustilago (40), Sphacelotheca (4), Tranzscheliella (2), Sorosporium (6), Tolyposporium, Tolyposporella, Tilletia (9), Entyloma (4), Tubercinia (16).					
b) Uredinales	54	2	14,3	1,8	3,7
Uromyces (6), Puccinia (48).					
c) Hymenomycetales	3	2	0,8	1,8	66,7
Typhula (2), Pistillaria.					
II. FUNGI IMPERFECTI	148	61	39,3	55,5	41,2
A. Pycnidiales et Pseudopycnidiales	72	24	19,1	21,8	33,3

Таксономические единицы	Число		Проценты		Отношение числа родов к числу ви- дов в про- центах
	Видов	Родов	Видов	Родов	
Cicinnobolus, Asteromella, Pyrenochaeta, Phyllosticta (7), Phoma (4), Dendrophoma, Selenophoma (3), Darluca, Ascochyta (3), Diplodina (3), Paradiplodia, Stagonospora (7), Hendersonia (5), Wojnowicia, Camarosporium, Septoria (24), Jahniella, Pseudoseptoria, Dilophospora, Dinemasporium, Pirostoma, Leptostroma, Actinothyrium.					
B. Acervulales	29	8	7,7	7,3	27,6
Colletotrichum, Rhynchosporium, Tuberculina, Hymenula, Hymenopsis, Fusarium (15), Vermicularia (5), Epicoccum (4).					
C. Hyphales	43	28	11,4	25,5	65,1
Oospora, Monilia, Oedocephalum, Aspergillus, Botrytis, Coniosporium, Torula, Zygodermus, Penicillium, Acremontella, Hadrotrichum (2), Nigrospora, Trichothecium, Didymaria, Cladosporium, Scolicotrichum, Amastigosporium, Mastigosporium, Fusoma, Piricularia (2), Ramularia, Heterosporium (2), Napicladium, Helminthosporium (11), Cercospora, Alternaria, Speira, Macrosporium (3).					
D. Mycelia sterilia	4	1	1,1	0,9	25,0
Sclerotium (4).					
Сумма	377	110	100	100	—

4. СПЕЦИФИЧНОСТЬ ПАРАЗИТАРНОЙ МИКОФЛОРЫ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ В СИБИРИ

Остановиваясь на вопросе о специфичности паразитарной флоры хлебных злаков, рассмотрим ее с точки зрения видового состава и вредоносности.

Климат Сибири в целом, как известно, характеризуется континентальностью, низкими средними температурами, прохладным и коротким летом, поздней весной, ранней осенью. Климат является основным естественно-историческим фактором, оформляющим паразитарную флору культурных растений. Поэтому специфичность климата Сибири накладывает отпечаток на особенности паразитарной флоры.

Грибные заболевания чрезвычайно разнообразны и приносят крупный ущерб сельскохозяйственной продукции. Остановиваясь на представителях отдельных классов грибов, имеем следующее.

Таблица 2

Систематический состав заквашивающих грибов провинций Сибири

Классы грибов	Общее количество видов грибов	Фикомицеты	Аскомицеты				Гименомицеты	Голобовые		Ржавчинные	Несовершенные грибы	Примечания			
			Количество видов (%)	Кleistомицеты	Количество видов	Дискомицеты	Количество видов	Пиреномицеты	Количество видов (%)	Количество видов (%)	Количество видов (%)	Видов бактерий на култы. заках	Площадь в милл. кв. кл.	Количество видов грибов на 1 милл. кв. кл.	Родовой коэффициент
Сиб-арктическая	44	—	31(70,5)	—	6	25	—	—	3(6,8)	—	10 (22,7)	—	2,5	17,6	54
Обская	167	3(1,8)	26(15,6)	1	2	23	3 (1,8%)	29(17,4)	27(16,1)	79 (47,3)	8	8	2,0	83,5	41
Верхне-Тобольская	94	1(1,1)	13(13,8)	1	2	10	—	32(34,0)	22(23,4)	26 (27,7)	3	3	0,5	188,0	37
Иртышская	134	1(0,8)	14(10,6)	2	1	11	—	34(25,4)	33(24,6)	52 (38,8)	8	8	1,0	134,0	35
Алтайская	130	1(0,8)	19(14,6)	1	2	16	—	25(19,2)	35(26,9)	50 (38,5)	2	2	0,2	650,0	36
Енисейско-Колымская	58	—	5(8,6)	1	1	3	—	22(37,9)	17(29,3)	14 (24,2)	—	—	5,0	11,6	38
Ангаро-Саянская	85	—	11(12,9)	1	1	8	—	19(22,4)	28(32,5)	27 (31,8)	—	—	1,0	85,0	42
Даурская	53	1(1,9)	6(11,3)	1	—	5	—	20(37,7)	21(39,7)	5 (9,4)	—	—	0,5	106,0	34
Зее-Камчатская	46	—	10(21,7)	—	3	7	—	11(23,9)	16(34,8)	9 (19,6)	2	2	1,0	46,0	38
Уссурийская	130	6(4,6)	16(12,3)	1	2	13	—	30(23,1)	35(26,9)	43 (33,1)	8	8	0,5	260,0	34

а) Из класса сумчатых грибов в Сибири известны лишь одиночные виды и, хотя Европа ими тоже не богата, все же можно отметить уменьшение количества видов по направлению к востоку. Главным паразитом из этого класса является грибок, вызывающий „мучнистую росу злаков“—*Erysiphe graminis* DC. В подтаежной полосе Сибири этот грибок вызывает крупные потери продукции.

Приведенный грибок не является особенно вредоносным в Европе и его сильная вредоносность в Сибири представляет специфичность последней.

На Дальнем Востоке сильно вредоносно явление „пьяного хлеба“, связанное с развитием грибов из рода *Gibberella* в конидиальных и совершенных стадиях.

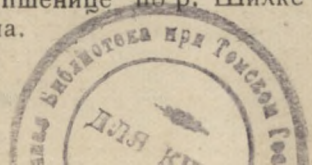
На перезимовавших в поле семенах проса был обнаружен гриб *Melanomma panici-miliacei* Murr., эндемичный для Западной Сибири.

На озимых хлебах часто появляются и тем чаще, чем посевы расположены севернее, два весенних гриба: снежная плесень (*Calonectria graminicola*) в конидиальной стадии и склеротиния (*Sclerotinia gramininea-gum*) в виде гиф и склеротия. Оба последних гриба, известные и в Европе, вызывают „выпревание“ озимей и большие потери.

б) Из класса базидиальных грибов остановимся на головневых и ржавчинных. Из головневых ни одного эндемичного вида в Сибири на посевных хлебных злаках нет. Такие злаки, как рожь, пшеница, ячмень, овес, пришедшие в Сибирь с запада, принесли своих северо-европейских головневых паразитов. Изредка здесь наблюдались такие формы, как пыльная головня пшеницы на ее листьях, затем стеблевая головня ржи на листьях ячменя, наконец, пыльная головня пшеницы в колосьях ржи. Все эти формы могут наблюдаться и в Европе. Вонючая головня ржи, которая редка в Европе, в Сибири, особенно западной, обычна. Было отмечено в Сибири одновременное поражение вонючей головней и спорыньей пшеницы, но это явление известно также из Европы.

Злаки, пришедшие в Сибирь с юго-востока Азии, как просо, гао-лян, чумиза и рис, также имеют своих азиатских головневых паразитов, не обладая ни одним сибирским. Пыльная головня проса имеет две головки, так как кроме обычной известной также в Европе типичной формы, здесь в Сибири присутствует китайская вариация, отличающаяся размером спор, при неизменной биологии и вредоносности.

Что касается флоры ржавчинных грибов, настолько же вредоносных как головневые, Сибирь имеет существенные отличия от Европы. Отличимыми являются как видовой состав, так и состав форм. В Сибири на ячмене обитает „бурая ржавчина“ *Puccinia hordeina* Lavrov, в подтаежной полосе Западной Сибири и на Алтае, а в других местах Союза неизвестная. Формы „линейной ржавчины злаков“ (*Puccinia graminis* Pers.) и „бурой ржавчины пшеницы“ (*Puccinia triticea* Erikss.)—иные, чем в других частях Союза, отличаясь и циклом развития и биологией, о чем подробно было сообщено ранее, при их описании в IV выпуске „Флоры“. На пшенице по р. Шилке и в Тарском окр. обнаружена rogatая ржавчина.



в) Из группы „несовершенных грибов“ в Сибири известны многочисленные виды. Видовой состав по сравнению с Европой обеднен, но известны одиночные своеобразные сибирские виды: на ячмене—*Jahniella hordei* Petrak; на гаоляне—*Pseudoseptoria sorghi* Lavrov, на чумизе—*Phyllosticta Abramovii* Lavrov, на семенах и колосьях ржи—*Epicoccum sibiricum* Lavrov, *Sporodesmium Muraschkinskii* Lavrov. Паразит проса, диагноз которого помещен у меня—*Septoria raphani-miliacei* Zybina, обнаружен также в Европе.

Говоря о специфичности микрофлоры хлебных злаков в Сибири, не лишне сказать несколько слов о других возбудителях заболеваний культурных растений, то есть о бактериях и вирусах.

1. Вирусные болезни культурных растений в Сибири хотя и известны, но они малочисленны и не приносят тех больших потерь продукции, как в европейской части Союза и в Туркестане. Некоторые вирусы картофеля, брюквы, помидор, свеклы, табака есть и в Сибири, убывая в разнообразии при продвижении на восток, в чём сказывается специфичность. Однако Сибирь имеет и своего представителя этой группы, это болезнь „закукливание“, известная для овса, пшеницы, ячменя, ржи, проса и других растений. Это довольно вредоносное заболевание имеет ареалом только Сибирь и лишь единично наблюдалось в северо-восточном углу Европы.

2. Бактериальные заболевания культурных растений в Сибири многочисленны и не обладают особенно сильной вредоносностью. Бактериозы бобовых, крестоцветных, тыквенных, пасленовых, злаков, свеклы, конопли, моркови, лука—известны в Сибири. Общее количество видов паразитарных бактерий около 20, что составляет лишь 5% от всего количества паразитов (около 400) культурных растений.

Для культурных злаков известно 10 бактериальных паразитов, на 150 других заболеваний, т. е. 6%. Этот процент невелик, в чем сказывается специфичность, так как в Европе, а в особенности на Кавказе и в средней Азии этот процент по крайней мере раза в 3 больше. Ни одного нового сибирского бактериального заболевания неизвестно на культурных растениях и на хлебных злаках, в частности.

Таким образом, делая общие выводы, имеем следующее: а) специфичность сказывается: на количестве видов, на особенностях форм, на качестве вредоносности; б) в Сибири отмечается обеднение флоры паразитов по сравнению с Европой; в) в Сибири имеются одиночные только ей свойственные виды; г) сибирские формы некоторых лишь грибов отличаются несколько циклом развития, биологией и вредоносностью от европейских; д) подавляющее большинство паразитов в Сибири вполне идентично европейским морфологически, биологически, фитопатологически, экономически.

Эти выводы не имели бы большой убедительности при условии слабой изученности паразитной микрофлоры культурных растений. Можно указать, однако, что изученность видового состава довольно высока. Так, например, после выпуска вышеуказанного „Определителя паразитов растений Сибири“ прошло уже 19 лет до настоящего времени, а увеличение количества известных для Сибири паразитов выразилось за этот срок лишь в 10%, главным образом, за счёт их акклиматизации.

Что касается до изученности в области биологии паразитов и мер борьбы с ними, то таковая в Сибири не ниже, чем в европейской части Союза. Здесь уместно указать на удачное применение мер борьбы, например, с головнёвыми грибами, причем в Сибири широко используются европейские препараты, как АБ, в то время как в европейской части Союза также широко распространен сибирский препарат ПД. То же можно сказать в отношении ржавчинных грибов. Сибирские исследователи по этому вопросу В. А. Брызгалова и О. Н. Смирнова, несмотря на отмечаемые ими особенности биологии, останавливаются, в последнем счете, на мерах борьбы аналогичных европейским, иногда строя их на ином теоретическом и экспериментальном фундаменте.

Исходя из вышеуказанных примеров и соображений, можно сделать следующие выводы:

а) Нужно обратить внимание на изучение мер борьбы со специфическими сибирскими видами и формами;

б) Можно применять меры борьбы, известные в Европе для паразитов идентичных европейским.

Наконец, остановим внимание на очередных задачах дальнейшего изучения паразитной флоры культурных растений. Не нужно забывать, что исследования до настоящего времени касались лишь географически неширокой полосы Сибири вдоль ж.-д. магистрали. Громадные пространства ближнего севера почти не затронуты исследованиями. С продвижением культурных площадей на север настоятельно требуется производить параллельно исследования паразитной микрофлоры, что является первой насущной задачей будущих исследований. Второй очередной задачей ближайшего будущего является более глубокое изучение биологии главнейших болезнетворных организмов, учет вредности и, главное, новых, более рентабельных мер борьбы в местной обстановке текущего времени, используя агротехнические, селекционные, химические и иные методы. Третьей задачей стоит изучение динамики появления и развития паразитов, выявление закономерностей ее, чтобы подойти вплотную к вопросу прогноза заболеваний и перейти с рельс борьбы с паразитами на рельсы ликвидации паразитарных заболеваний.

Так как культурные растения все были интродуцированы в Сибирь, то с ними вместе были завезены и паразиты. Таким образом паразитарная микрофлора за очень небольшими исключениями завезена вместе с субстратом, она — синпатрична (по Наумову, 1939). Однако на культурных злаках в Сибири явились некоторые паразиты, которых не было в исходных для интродукции странах — гетеропатричные (по Наумову, 1939). Из последних остановимся на двух примерах.

Обращает на себя внимание в первую очередь *Russcinea hordeina* Lavr. Среди дикорастущих злаков аналога этой ржавчины не обнаружено. Перевивки томского материала показали, что грибок кроме ячменя не переходит на другие растения. Вместе с тем грибок отличается от *Russcinea triticea* значительно; во-первых, тем, что имеет в полтора раза более крупные размеры спор зимней стадии; во-вторых, тем,

что до глубокой осени находится в стадии уредо и только после осенних заморозков завязывает телейто, в то время как бурая ржавчина пшеницы быстро летом после своего появления в уредо уже образует телейтостадию.

По общим признакам этот ржавчинник не должен иметь в Западной Сибири своего первого хозяина.

Второй гетеротатричный паразит обнаружен на гаоляне—*Pseudo-septoria sorghi* Lavr. Этот гриб, эндемичный для ДВК, интересен тем, что представителей этого рода грибов и даже соседних родов нет в Сибири, Маньчжурии и Японии.

В заключение привожу табличку (3) количества видов грибов, обнаруженных на хлебных злаках в Европе, Сибири и Сев. Америке.

Таблица 3

Количество видов грибов

Страна \ Злак	Пшеница	Ячмень	Рожь	Овес	Кукуруза	Рис	Просо
Европа	71	41	85	34	112	53	6
Сибирь	39	36	35	31	25	18	14
Сев. Америка	53	38	44	34	126	21	9

Большие цифры для кукурузы, ржи и пшеницы в Европе и Сев. Америке получены за счет большого количества сапрофитов на соломе и обмолоченных початках.

5. СПЕЦИФИЧНОСТЬ МИКОФЛОРЫ НЕХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ СИБИРИ

Для составления обзора произрастающих на злаках грибов были использованы многочисленные литературные материалы, упоминаемые в I и II выпусках „Флоры“, кроме того, гербарные материалы центральных научно-исследовательских учреждений и Томского университета. Это позволило указать около 370 видов грибов. Сводок такого рода как по всему Союзу, так и по отдельным его частям еще не было. Попыткой такой сводки нужно считать „Определитель“ Траншея и Купревича (1938) для флоры Белоруссии, в котором (стр. 4) описано 576 видов грибов, „могущих встретиться на злаках флоры БССР и Западной области РСФСР“.

Предлагаемая сводка по злакоживущим грибам Сибири, конечно, не является исчерпывающей, однако не трудно видеть достаточную освещенность этого вопроса, которую можно выяснить при ближайшем рассмотрении отдельных групп грибов.

А. РЖАВЧИННИКИ. Видов *Uromyces* специфичных для нехлебных злаков Сибири—нет. Среди видов *Russinia* имеются эндемич-

ные для Сибири: *P. Abramoviana* Lavrov, *P. austro-ussuriensis* Tranz., *P. avenastri* Lavrov, *P. eragrostis-arundinaceae* Tranz. et Erem., *P. koeleriicola* Tranz., *P. triseticola* Tranz.

Эти шесть ржавчинников были найдены, главным образом, в ДВК и на Алтае и только последний вид широко распространен по всей Сибири.

В Сибири, кроме того, обнаружены:

а) для линейной ржавчины злаков найден субстратный род—*Apera* (*Apera spica venti*) и также для уже известных субстратных родов злаков некоторое количество видов, не упоминаемых в монографии Наумова (1939, стр. 178—182);

б) для желтой ржавчины злаков—субстратные рода *Echinochloa*, *Ceratochloa*, не указанные у Наумова (1939, стр. 208);

в) для поговой ржавчины—субстратный род *Clinelymus*, не указанный у Наумова (стр. 218).

Б. ГОЛОВНЕВЫЕ. Эндемичными для нехлебных злаков Сибири являются следующие головневые: *Entyloma aquaticum* Lavrov, *Sorosporium Abramovianum* Lavrov, *Sor. Tranzschelianum* Lavrov, *Tilletia echinochloae* Lavrov, *Til. prostrata* Lavrov, *Tubercinia atropis* Lavrov, *Tub. dactylidina* Lavrov, *Tub. hierochloae* Mur., *Tub. hordeicola* Lavr., *Tub. phlei* Lavrov, *Ust. custanaica* Lavrov, *Ustilago Michoana* Lavrov, *Ust. phlei* Lavrov, *Ust. Sumnevicziana* Lavrov.

Кроме этих 14 видов остаются еще недостаточно изученными 5 форм: *Tubercinia* sp. (*Arctagrostis*), *Ustilago* sp. sp. (*Clinelymus*, *Atropis*) и *Entyloma* sp. sp. (*Beckmannia*, *Calamagrostis*), которые может быть окажутся новыми видами.

В. АРХИМИЦЕТЫ. Не отмечено ни одного вида в Сибири на нехлебных злаках.

Г. ПИРЕНОМИЦЕТЫ. Наименее изученными в нашей области являются пиреномицеты. Эндемичными нужно считать 5 видов: *Mycosphaerella arctica* Lavrov, *Myc. arthraxonicola* Naoum., *Leptosphaeria alopecuri* Lavrov, *Lophiostoma Birulae* Lebedeva, *Guignardia sibirica* Lavrov.

Несомненно, что из этой группы грибов будут найдены еще представители и дело не ограничится приведенными пятью видами.

Д. ДИСКОМИЦЕТЫ. Из дискомицетов можно отметить лишь два вида, обнаруженные в Арктической провинции и на Камчатке, которые являются специфичными для Сибири: *Naevia Lyngei* Lind., *Dasyscypha plagopus* Sacc.

Е. НЕСОВЕРШЕННЫЕ. Эта группа дала наибольшее количество эндемичных видов. К таковым относятся: *Asteromella agropyri* Petrak., *Cicinnobolus bremiphagus* Naoum., *Helminthosporium aneurolepidii* Lavrov, *Hendersonia avenastri* Lavrov, *Paradiplodia agropyri* Lavrov, *Phyllosticta alopecuri* Lavrov, *Ph. digraphidis* Lavrov, *Ph. phlei* Lavrov, *Stagonospora epigejos* Lavrov, *St. graminella* var. *arthraxonica* Naoum., *St. neglecta* var. *arthraxonica* Naoum., *Septoria agropyri-ramosi* Mur., *Sep. arctica* Berk. et Curt. Кроме этих 13 эндемичных видов и вариаций группа несовершенных грибов дала наи-

большее количество новых комбинаций в настоящей работе. Несомненно здесь окажется в дальнейшем еще много новинок, так как эта наиболее интенсивно разрабатываемая микологами группа грибов имеет в Сибири несколько видов из редких родов: *Paradiplodia*, *Jahniella*, *Pseudoseptoria*, *Wojnowicia*.

Ж. ФИКОМИЦЕТЫ. Остается упомянуть еще группу грибов, которая дала интересного эндемика из семейства пероноспорных—*Bremia graminicola* *Naom.*, обнаруженного в ДВ крае.

Таким образом, для нехлебных злаков Сибири при общем количестве 370 известных в настоящее время видов и разновидностей грибов, оказывается 40 видов и разновидностей эндемичными, что дает более 10%.

Переходя к характеристике количества видов грибов, обнаруженных на представителях отдельных родов злаков, можно отметить, что наибольшее количество видов грибов приурочено с одной стороны к родам злаков, наиболее богатым в Сибири видами, как: *Agropyrum* (46), *Calamagrostis* (39), *Poa* (39), *Agrostis* (28), *Festuca* (27), *Bromus* (23), *Alopecurus* (21), *Hierochloe* (16), *Elymus* (15), *Roegneria* (15), *Setaria* (14 видов грибов), с другой стороны—почти монотипным родам, виды которых имеют широкий ареал и частую встречаемость, как *Phragmites* (25), *Dactylis* (23), *Phleum* (14).

В заключение привожу табличку 4, показывающую количество видов грибов, обнаруженных на самых обычных дикорастущих злаках в Европе, Сибири и Сев. Америке.

Таблица 4

Количество видов грибов

Страна \ Злак	Пырей ползучий	Пырей собачий	Тростник	Ежа	Тимофеевка
Европа	60	15	88	54	23
Сибирь	46	15	25	23	14
Сев. Америка	28	9	30	17	34

6. СРАВНЕНИЕ МИКОФЛОРЫ ХЛЕБНЫХ И НЕХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ

Так как имеется несомненная связь между грибами, обитающими на представителях культурной и дикой флоры, то важно на конкретном материале, в данном случае на злаках, выяснить эти возможности перехода. Это имеет кроме теоретического значения непосредственное практическое, при выработке противогрибковых мероприятий, поскольку в дикой природе имеются резервы инфекции.

Здесь можно различать несколько групп грибов.

1. Грибы факультативно паразитные, типа *Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Macrosporium*, являются общими для хлебных и нехлебных злаков.

2. Широко распространенные облигатные паразиты, как *Erysiphe graminis*, *Russinia graminis*, *P. coronata*, *P. coronifera*, *P. glumarum* встречаются часто как на хлебных, так и на нехлебных злаках. У всех этих грибов в Европе доказано присутствие большого количества биологических рас, каждая из которых имеет свой специфический набор субстратных растений. Начаты в Сибири работы по выяснению расового состава (Смирнова, 1940), показали наличие этого явления также в аналогичной степени в северной Азии.

3. Листовые ржавчинники хлебных злаков, как *Russinia triticea*, *P. dispersa* (бурые ржавчины) морфологически не отличимые от грибов, вызывающих бурую ржавчину нехлебных злаков, по тем небольшим опытам, которые с ними были произведены в окр. Томска, оказались не специфическими для хлебных злаков и способными переходить на нехлебные (Смирнова, 1940). Этот вопрос требует более широкой экспериментальной проверки с материалом, взятым из различных мест Сибири, причем проверка должна быть проведена с чистыми культурами по методике, выработанной В. Ф. Рашевской (1936). Параллельно должны быть связаны со вторыми хозяевами многочисленные эцидии нашей флоры, остающиеся оторванными от своих совершенных стадий.

Остается также не выясненным окончательно в Сибири вопрос о возможности перехода бурых листовых ржавчин с нехлебных злаков на хлебные. Предварительные опыты показали, что такой переход имеет место в Сибири (Смирнова, 1940) и в Европе (Хохряков, 1941).

4. Сферопсидные грибы, вызывающие пятнистости, из родов *Ascochyta*, *Hendersonia*, *Septoria*, *Stagonospora* имеют для своих видов резко разграниченный субстрат и, обитающие обычно на хлебных, не встречаются на нехлебных.

5. Паразитные гифомицеты из родов *Helminthosporium*, *Sclerotium*, *Heterosporium*, *Heterotrichum*, *Rhynchosporium*, представленные в количестве 17 видов, имеют 7 видов общих для хлебных и нехлебных злаков (т. е. 41%).

6. Если среди нехлебных злаков имеются виды из тех же родов, как хлебные злаки, то паразиты часто у них идентичны; напр. *Ustilago avenae*, *U. Kollerii*, *U. neglecta*, *Sphacelotheca sorghi*, *Tilletia secalis*, *Uromyces setariae-italicae*, *Sclerospora graminicola*.

Эти нехлебные злаки, имея тех же паразитов, как и хлебные злаки, произрастая в дикой природе, представляют из себя резервуар инфекции, воздействовать на который всякого рода противогрибными мероприятиями в настоящее время не представляется возможным.

7. Главная масса головневых грибов, относящихся к родам *Entyloma*, *Sorosporium*, *Sphacelotheca*, *Tolyposporium*, *Tolyposporella*, *Tranzscheliella*, *Tilletia*, *Tubercinia*, *Ustilago*, так богато представленных на нехлебных злаках, кроме указанных выше в пункте 6 пяти видов, неспособна переходить на хлебные злаки.

8. Из двух паразитов на ржавчинниках, обитающих на нехлебных злаках (*Tuberculina persicina*, *Darluka filum*), последний паразитирует

также на ржавчинниках хлебных злаков. Поэтому наличие большого количества разнообразных специфичных ржавчинников среди диких злаков, имеющих многоядных паразитов второго порядка, является положительным явлением с точки зрения возможности биологического воздействия на хлебных ржавчинников.

9. Виды паразитных сумчатых, как *Homostegia*, *Phyllachora*, *Lophodermium*, так распространенные на нехлебных злаках, на хлебных не встречаются. Исключением является спорынья, которая по свидетельству не сибирских экспериментаторов (Штегер) легко заражает хлебные и нехлебные злаки.

10. Виды сапрофитных сумчатых, относящиеся к родам *Leptosphaeria*, *Mycosphaerella*, *Ophiobolus*, *Plespora*, *Pyrenophora*, только в редких случаях имеют субстратом как хлебные, так и нехлебные злаки, обычно встречаясь или на тех, или на других только.

11. Не принимая во внимание присутствия рас, оказывается, что из 150 видов грибов, обнаруженных на хлебных злаках, 40 видов встречены на нехлебных (27%), в то же время для 370 видов, обнаруженных на нехлебных, этих общих приходится лишь 11%. Несомненное присутствие биологических рас, конечно, и в том и другом случае снижает указанные проценты. Все же воздействие паразитов дикой растительности на хлебные злаки остается достаточно солидным, так как кроме нехлебных злаков, общие грибы у хлебных злаков имеются еще с другими однодольными и двудольными (эцидии, факультативные паразиты).

12. Значение паразитов дикой растительности для хлебных злаков в Сибири можно было в больших масштабах наблюдать при появлении эпифитотии, обусловленной вирусом „закуливания“. Это заболевание было отмечено только в Сибири и пограничных с ней областях Европы на овсе и некоторых диких и культурных злаках. Появление этого паразита я объясняю таким образом. Культура овса, растекаясь в силу вырубки лесов и окультуривания новых площадей все далее и далее на восток, дошла до эндемичных очагов этого вируса, обитавшего на диких злаках и расположенных где-то в восточной Сибири. С них вирус перешел на овес. Приобретая новый субстрат, который тянется непрерывной полосой по Сибири с востока до Урала, вирус легко по овсу мог проникнуть во все уголки Сибири, где он в настоящее время уже снова прочно обосновался на восприимчивых диких злаках. Этот, на мой взгляд, случай дает яркую картину значения паразитов дикорастущей флоры для культурных растений.

7. НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ ЭКОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПАЗИТАРНОЙ МИКОФЛОРЫ ЗЛАКОВ СИБИРИ

Грибы весьма чутко отзываются на условия окружающей среды и интенсивность проявления их жизнедеятельности стоит в прямой зависимости от внешней обстановки. Останавливаясь на воздействии отдельных факторов, нужно указать в первую очередь на температуру, как особенно мощный фактор, действующий постоянно,

ТЕМПЕРАТУРА

Опытов с влиянием температуры на произрастание и развитие грибов в Сибири было произведено очень мало (Брызгалова, 1937). Эти опыты показали, что суровость сибирского климата сказывается в снижении температурных констант, например для ржавчинников (бурая ржавчины пшеницы). Однако, кроме экспериментального метода, для решения этого вопроса можно использовать данные, полученные путём наблюдения в природе.

а) Отмечен факт отсутствия некоторых грибов в более северных районах и наличия их в южных. Так, *Tilletia levis* отмечена лишь южнее линии Челябинск, Омск, Барнаул, Бийск, Семипалатинск, где она находится совместно с *Tilletia tritici*. Последний гриб наоборот захватывает повсеместно все посевы вплоть до северной границы возделывания пшеницы. Таким образом, можно видеть, что *Tilletia levis* имеет повышенные требования к температуре для своего развития. То же явление отмечено для Туркестана, где *Tilletia tritici* встречается на богарных посевах, оставляя поливные, внизу лежащие посевы для *Tilletia levis* (Запрометов, 1924).

б) Ржавчинники культурных злаков дают возможность из наблюдений в природе выяснить различие в их температурных требованиях. Так, *Puccinia graminis* является наиболее термофильным видом ржавчины. Обычно она сильнее поражает хлеба в более жаркие годы, располагаясь чаще на южных и западных, сильнее прогреваемых склонах. В то же время *Puccinia triticea*, как менее требовательный гриб, появляется повсеместно даже в холодные годы, а в более теплые сильнее располагается на северных и восточных склонах. Что касается до *Puccinia glumarum*, то ее можно обнаружить только на глухих северных склонах или на плохо прогреваемых таежных участках, и то только в холодные, сырые годы. Указанные наблюдения, проведенные в окрестностях Томска, согласуются с данными, приводимыми Наумовым (1939, стр. 90), где указаны такие оптимальные температуры для этих ржавчин: *Puccinia graminis* 18—20°C; *Puccinia triticea* 15—22°C; *Puccinia glumarum* 10—15°C. Что касается *Puccinia anomala*, то этот вид в Западной Сибири является наиболее теплолюбивым, даже более, чем линейная ржавчина, так как был отмечен в Томском округе всего несколько раз, а вместе с тем в Минусинске и Бийске является обычным видом.

в) К числу резко психрофильных грибов нужно отнести *Sclerotinia graminearum* и *Fusarium nivale*, развивающихся еще под снегом и дающих наибольшее развитие непосредственно после выхода из-под снега перезимовавших злаков.

ВЛАЖНОСТЬ

Наибольшее значение влажность имеет в момент прорастания спор, когда требуется капельно-жидкая вода, но тем не менее в дальнейшем влажность окружающего воздуха имеет большое значение для формы плодоношений и интенсивности развития их, что можно видеть на таблице 5.

Таблица 5

Соотношение плодоношений паразитных грибов

Субстрат (Название расте- ний)	Место- обитание	Паразитные грибы						Отношение в % количества видов	
		Количество видов всего	Гифомицеты и миланко- ниевые		Сферопси- дные				
			Коли- чество	%	Коли- чество	%	Гифоми- цетов к сфероп- сидным	Сфероп- сидных к гифо- мицетам	
Dactylis glomerata	Сырой луг, лес	23	6	24	3	12	200	50	
Pbleum pratense	Сырой луг, лес	14	4	28	2	14	200	50	
Phragmites com- munis	Прибрежные заросли .	25	7	28	6	24	120	86	
Calamagrostis sp. sp.	Песчаные места в су- хом лесу .	39	6	15	10	25	60	170	
Festuca sp. sp.	Степь	26	3	12	7	28	40	230	
Stipa sp. sp.	Степь	15	1	7	3	21	30	300	

На приведенной таблице 5 соотношения плодоношений приведены растения различных местообитаний. Оказывается, что в сыром лесу и на сыром лугу количество видов гифомицетов и меланкониевых в два раза превышает количество видов сферопсидных грибов. В прибрежных зарослях тростника это отношение 120%. Наоборот, на песках в сухих сосновых лесах отношение числа видов сферопсидных к числу видов гифомицетов и меланкониевых равно 170%; в злаковых степях оно—230%, а в ковыльной степи уже равно 300%.

Обнаруженную закономерность можно формулировать таким образом: чем суше местообитание злака, тем больше количество видов несовершенных паразитных грибов, скрывающих свои споры в пикнидах; чем влажнее местообитание, тем более таких паразитов, которые имеют открытые плодоношения, образующие споры непосредственно на поверхности субстрата.

8. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ПАРАЗИТАРНОЙ МИКОФЛОРЫ ЗЛАКОВ В СИБИРИ

А. Значение абортивных телейтоспор.

Из-за отсутствия промежуточных хозяев в Сибири некоторые двудомные ржавчинники, паразитирующие на хлебных злаках, изменили свой цикл развития в сторону сокращения количества стадий плодоно-

шений. За ареал, например, обыкновенного барбариса могли перейти лишь те формы линейной ржавчины, которые могли зимовать в виде уредо. Произведенные в Томске опыты проращивания весной перезимовавших уредоспор ржавчинников показали, что степень прорастания их была всегда слабой. Так, прорастали на 4—5 день: *Puccinia graminis* с озимой ржи—6,7%; *Puccinia dispersa* с озимой ржи—18,8%; *Puccinia persistens* с листьев пырея—15,7% (Смирнова, 1940). Несмотря на это прорастание в условиях висячих каплей, однако, все опыты приживки спор перезимовавших уредо на соответствующие субстраты, всегда давали отрицательный результат, что показывает на слабую жизнеспособность перезимовавших спор. Но спустя некоторое время, в середине июня, можно всегда убедиться, что появились новые уредо-подушечки этих ржавчинников, так что, очевидно, грибы имеют возможность перезимовать не только уредоспорами, а еще какими-то другими способами.

Поставленные для выяснения этого явления опыты показали, что возобновление ржавчины идет не за счет перезимовавших уредоспор, а за счет перезимовавшего в листьях уредомицелия.

Хотя передача инфекции из года в год обеспечивается только стадией уредо, все-таки телейтостадия сохраняется без всякой возможности ее использования, как для перезимовки паразита, так и для его изменчивости. Объяснение сохранения телейтоспор может быть только историческое. Повидимому, в истории этих видов были продолжительные периоды отсутствия промежуточных хозяев, которые потом при расширении ареала ржавчинника приобретались вновь. Интересный пример этого рода можно отметить у *Puccinia triticina*. Исследования в европейской части Союза выявили, что среди дикорастущей флоры промежуточников нет, то же было найдено в окр. Томска. Для Сибири эта ржавчина является завезенной. Распространяясь вместе с посевами пшеницы на восток, ржавчина дошла до ареала сибирского эндемика „изопирум“ и вот здесь, при наличии восприимчивости последнего, стал возможен полный цикл развития, состоящий из эцидиальной, уредо- и телейто-стадий. Поэтому для сохранения вида этого ржавчинника и для обеспечения его изменчивости важно было ему иметь, хотя бы в течение большого промежутка времени, ненужные ему во время долгого кочевания в обстановке отсутствия первого хозяина, abortивные телейтоспоры, которые оказали здесь при наличии изопирума ржавчине неоценимую услугу, позволяя быстро приобретать новые наследственные свойства и новые возможности инфекции устойчивых сортов пшеницы. Повидимому, это не первый случай в истории данного вида, когда нужно было на более или менее продолжительные отрезки времени жить только со стадией уредо.

Б. Перезимовка уредостадии ржавчинников.

Перезимовка в стадии уредо, являясь средством для сохранения вида, вместе с тем открывает возможности для двудомных ржавчинников внедрения в новые фитоассоциации.

Для двудомных ржавчинников вообще обязательна наличие двух хозяев—промежуточного и основного. Оба эти хозяина чаще всего принадлежат к одной фитоассоциации. В окрестностях Томска, например, таких, как я их называю одностебельных, ржавчинников около 90%.

Следующей стадией эволюции двудомности является наличие хозяев в соседних ассоциациях. Для окр. Томска таких двуместных ржавчинников—около 10%. Дальнейшей стадией эволюции представляется переход к перезимовке в стадии уредо и развитие без промежуточного хозяина. Предпосылками последнего изменения служат способность образовывать соответствующие расы, т. е. достаточная изменчивость и исчезновение промежуточного хозяина. Наконец, освободившись от необходимости иметь промежуточника, двудомный ржавчинник становится однохозяйственным, со всеми вытекающими от этой перемены последствиями, т. е. он может захватить весь ареал питающего растения. Если хозяин при этом является членом нескольких фитоассоциаций, то гриб имеет возможность переходить в разные ассоциации. Примером таких ржавчинников служат виды *Chrysomyxa*, *Pucciniastrum*, двудомные в Америке, связанные там с американскими хвойными, на которых имеются эцидии, но развивающиеся в Сибири без эцидиальной стадии с зимовкой в уредо. Это же явление отмечено в Сибири у ржавчинников хлебных злаков—линейной и желтой ржавчины.

В. Паразиты второго порядка.

Обнаружены они в Сибири на ржавчинниках (*Darluca*, *Fusarium*, *Tuberculina*), кроме того на некоторых головневых (*Fusarium*), на ложномучнисто-росяных (*Cicinnobolus*), на склероциях спорыньи (*Fusarium*, *Cladosporium*), затем на грибе, вызывающем „воротничковую болезнь“—*Erichloe typhina* тоже обнаружен паразит (*Fusarium*). В присутствии этих паразитов второго порядка, замечается сильная депрессия плодоношений паразитов первого порядка, так что может быть в дальнейшем этими грибами удастся воспользоваться для биологической борьбы с паразитами злаков.

Г. Быстрое созревание пикнид.

Для несовершенных грибов в Сибири отмечена особенность, заключающаяся в том, что происходит быстрое выбрасывание спор из плодовых тел типа пикнид. При сборе микологического материала оказывается, что многочисленные образцы грибов этой группы или являются недозрелыми, без спор, или, наоборот, перезрелыми, с уже опорожненными плодместилищами.

Д. Утолщенность стенок пикнид.

Для высокогорных европейских пиреномицетов Ячевский (1933, стр. 811) отмечает особенность, заключающуюся в том, что у них стенки плодовых тел твердые, толстостенные, склероциального типа. Это утолщение стенок связано с быстрыми изменениями температуры и влажности и оказывается присущим не только высокогорным пиреномицетам (Алтай), но и арктическим (низовья Енисея).

Е. Медленное созревание перитециев.

Для высокогорных европейских пиреномицетов Ячевский (1933, стр. 811) отмечает замедленность созревания плодовых тел, в которых часто находятся наряду со зрелыми сумками и лишь только формирующиеся. Эта растянутость плодоношения может быть распространена и на альпийские виды, а также встречается в той или другой степени вообще в сибирском материале, так что может быть связана с резкими колебаниями температур, присущими континентальному климату, так как было отмечено на материале из Хакассии и окр. Томска,

Ж. Стромовидные образования.

Сумчатые и пикнидиальные в Сибири, повидимому, под влиянием континентального климата, иногда связывают гифами в большей или меньшей степени свои плодовые тела, образуя более или менее ярко выраженные или лишь зачаточные стромы. Таким образом, мы имеем следующие два ряда родов: *Septoria*—*Jahniella*, *Diplodia*—*Paradiplodia*, *Phyllosticta*—*Asteromella*, *Leptosphaeria*—*Melanomma*. При этом, если связывающие гифы слабо выражены, то грибы относят к первому ряду родов, но если стромовидные скопления гиф развиваются достаточно явственно, то грибы считаются относящимися ко второму ряду родов.

З. Малое количество дискомицетов.

В Сибири вообще мало произрастает дискомицетов, а на злаках они представлены лишь единичными видами. Повидимому, это явление нужно поставить в связь с климатом.

И. Отсутствие арктических ржавчинников.

Все ржавчинники, обитающие в Сибири на злаках, являются двудомными, имеющими в наличии первого хозяина или при потере его зимующими уредомицелием в более теплых или многоснежных частях страны. Поэтому в альпийской области и в Арктике ржавчинников на злаках не обнаруживается.

К. Отличия в размерах спор.

Для одних и тех же видов грибов, обитающих на тех же субстратах в Европе и Сибири, отмечаются следующие отличия в размерах спор. Споры, образующиеся в перитециях и пикнидах, в сибирском материале крупнее, чем в европейском; споры, образующиеся на отдельно стоящих конидиеносцах или в подушечках, в европейском материале крупнее, чем в сибирском; диапазон размеров спор во всех случаях в Сибири больше, чем в Европе.

9. АРЕАЛЫ ЗЛОКОЖИВУЩИХ ГРИБОВ (МИКОАРЕАЛОЛОГИЯ)

Так же как у сосудистых растений, можно рассматривать микоареалы, как площади земной поверхности, на которых встречаются определенные виды грибов. Грибные ареалы могут иметь разнообразные размеры и форму, могут быть сплошными или разобщенными, повторяя то же, что хорошо изучено уже у высших растений.

Если микоареалы рассматриваются вне связи с субстратом и биологией, то такие типы их я отношу к „географическому микоареалу“. Но если анализировать микоареал в зависимости от паразитного или сапрофитного образа жизни, однодомности или двудомности, одноядности или многоядности гриба, то возможны многочисленные типы специфических микоареалов, которые становятся понятными лишь в связи с ареалами питающих растений. Такие ареалы я называю „субстратными микоареалами“. Перехожу к систематическому разбору последних типов ареалов.

А. Виды грибов паразитные или сапрофитные, одноядные (односубстратные) или многоядные (многосубстратные), всегда однодомные

1. Условные обозначения (для рисунков 3—20.)

А — Субстрат, имеющий определенный ареал, заштрихованный наклонными линиями справа налево. А₁, А₂, А₃—виды субстратных растений, относящиеся к одному роду, а у сапрофитов—различные однотипные питательные субстраты.

Ж — Паразитный или сапрофитный гриб, имеющий определенный ареал, заштрихованный вертикальными линиями (см. рис. 3).

2. Широко распространенный на всех континентах хлебный злак — пшеница имеет заболевание „пыльную головню“, причем поражается ею везде, на всем протяжении своего ареала. Так как в данном случае ареал паразита, поражающего только пшеницу, точно совпадает с ареалом пшеницы и накрывает последний, то такой ареал паразита можно назвать „тегеральным“ (накрывающим) (см. рис. 4).

3. Для паразитов из головневых, сумчатых или несовершенных, для однодомных ржавчинников, обитающих на многих видах какого-либо одного рода цветковых, например, *Ustilago bromivora* на видах *Bromus*, для *Puccinia menthae* на видах мяты, наконец, для *Phragmidium potentillae* на видах *Potentilla*, бывает типичен ареал, который объемлет ареалы всех поражаемых видов. Я называю эту форму ареала — „комплектной“ (объемлющей). Аналогичный ареал имеют сапрофиты типа *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus glaucus*, *Botrytis cinerea*, *Mucor mucedo*. Таков же ареал у многих паразитов из группы несовершенных грибов, относящихся к родам *Scolicotrichum*, *Fusarium*, *Gloeosporium* и других (см. рис. 5). Грибов, образующих ареал этого типа, довольно много, особенно они многочисленны среди паразитов культурных растений.

4. Такой вид злака, например, как *Phragmites communis* Trin., являющийся космополитом, имеет паразита *Scirrhia rimosa* Fuck. Этот однодомный паразит не захватывает весь ареал тростника, а только часть его. Он обнаружен в Западной Европе, в европейской части Союза, в Сибири от Урала до ДВК. Такой тип ареала паразитного гриба, захватывающий одну краевую часть ареала высшего растения, я называю „унимаргинальным“ (однокраевым). В данном случае это будет подтип „северно-краевой“ (бореально-маргинальный) (см. рис. 6). К этому подтипу также относятся некоторые арктические виды грибов, обитающие на аркто-бореальных видах сосудистых растений.

5. Сосна (*Pinus silvestris*) с ареалом, охватывающим бореальную часть Евразии, имеет в Западной Европе до 400 приуроченных к ней грибов, которых она последовательно теряет при продвижении на восток. В силу суровости климата в Сибири, сосна имеет здесь лишь около 300 таких грибов. В Сибири неизвестны, например, такие паразиты как *Dasyscypha fuscousanguinea*, *Crumenula pinicola*. Ареал этих видов, строго приуроченных к сосне, известных на западе и отсутствующих в Сибири, можно назвать „окцидентально-маргинальным“ (западно-краевым) (см. рис. 7). Такой же ареал имеет *Chryso-*

муха *abietis* на *Picea excelsa*. Ареал этого однодомного гриба, захватывая Западную Европу, оканчивается у западных границ Союза, у Выборга и далее на восток не идет.

6. Обратным примером может служить, например, гриб (*Microsphaera Palczewskii* Jасz. на *Caragana*, растении, имеющем евразийский ареал. Гриб этот обитает только в ДВК в Приморской области, образуя ярко выраженный „ориентально-маргинальный“ (восточно-краевой) ареал (см. рис. 8). К этому подтипу ареала принадлежат также некоторые специфически восточно-азиатские грибы, обитающие на евразийских растениях.

7. Примером гриба обычного в Индии восточной и не выходящего из ее пределов, является *Tilletia indica* Mitra на пшенице. Этот подтип ареала нужно назвать „австралийно-маргинальным“ (южно-краевым) (см. рис. 9). Такой же ареал имеет *Sphacelotheca fagopyri* на культурной гречихе. Сюда принадлежат ареалы тех видов южных грибов, которые обитают на более широко к северу простирающихся субстратных сосудистых растениях.

8. Кила капусты является заболеванием крестоцветных, известным в Европе, Африке, Америке, южной Азии, но не известным в Сибири, несмотря на усиленные поиски. Ареал вызывающего это заболевание паразита *Plasmodiophora brassicae* Woronin в Союзе захватывает европейскую часть, доходит до Урала, но не может перешагнуть этот рубеж, причины чего в настоящее время совершенно неизвестны. Ареал такого рода может быть назван „бореально-дамнальным“ (северно-отсутствующим) (см. рис. 10). Этот подтип тоже относится к типу унимаргинального (однокраевого) ареала. К этому подтипу относятся ареалы грибов, обитающих в бореальной области на растениях, простирающихся в Арктику.

9. Головневый гриб *Tubercinia ixioliri* Lavrov, обитающий на *Ixiolirion tataricum*, встречен на двух концах ареала питающего растения: с одной стороны в Армении, с другой—в Туркестане от озера Зайсана до Алма-Аты. Такой ареал я называю „бимаргинальным“ (двукраевым) (см. рис. 11). Такую же форму ареала имеет *Russcinea betonicae* на *Betonica officinalis*. Бетоника имеет ареал, захватывающий Европу, а в Сибири он доходит до линии Томск—Чемал. Паразитный ржавчинник обитает в Зап. Европе и в западной части СССР, а с другой стороны в Сибири—лишь в Томском округе и на Алтае.

Повидимому, двукраевой ареал есть лишь частный случай „мультимаргинального“ (многокраевого) ареала (см. рис. 12) и далее в пределе „периферического“ (кольцевого) ареала (см. рис. 13). Реальных примеров для двух последних форм ареалов у меня не имеется. Теоретическим основанием вероятности существования многокраевого и кольцевого ареала служит то, что паразито-сапрофиты усиленно используют субстраты с пониженной способностью сопротивления. А эта пониженная сопротивляемость субстрата связана с плохими условиями его существования, являющимися на краю его ареала.

10. Следующая группа микоареалов характеризуется пятнистым расположением местонахождений гриба внутри ареала питающего растения. Это группа „макулярного“ (пятнистого) типа ареала. Приме-

ром может служить космополит тростник, на котором обитает головня *Ustilago grandis* Fr. Эта головня отмечена в средней части Зап. Европы, затем в Союзе полосой от Казани до Кавказа, от Алтая до Ташкента, через Северный Китай до ДВК и Японии. Такой ареал гриба, который как бы прорезает пояском ареал высшего, я называю „цигулярным“ (о поясывающим). Он обычно бывает расположен широко (см. рис. 14).

11. Чистотел *Chelidonium majus* DC. произрастает во всей Европе, Сибири, Малой Азии, Китае, Японии и Сев. Америке. На нем паразитирует ложномучинисторосной гриб *Peronospora chelidonii* Miyabe в Японии и Маньчжурии, а в Сибири доходит до Томской области. Ареал пероноспоры я называю „центрально-макулярным“ (срединно-пятнистым) (см. рис. 15).

12. Гриб *Sphacelotheca Candollei*, паразитирующий на горлеце *Rolygonum bistorta*, встречен в Союзе на Сев. Кавказе, на севере Омской обл. и в предгорной Хакасии, кроме того, в Швейцарии и в горах Сев. Америки. Ареал питающего растения занимает всю Европу, северную половину Азии и Сев. Америку. В этом случае можно говорить о „мульти-макулярном“ (много-пятнистом) ареале гриба (см. рис. 16). Среди ржавчинников таким ареалом обладает *Puccinia haleniae* на *Halenia sibirica*. Питающее растение имеет ареал, расположенный на севере Азии от окр. Томска и Алтая до Камчатки. Ржавчинник же обнаружен лишь в трех местах: на Алтае, в окр. Байкала и на Камчатке. При таких сильных разъединениях местонахождений причину однородности видового состава паразита можно видеть в периодических эпифитотиях, когда в отдельные годы происходит сильное расширение ареала гриба, иногда до тегерального состояния и им покрываются крупные части ареала субстрата. Здесь уместно ввести понятие о „никтационном“ (мерцающем) ареале, когда он во время эпифитотий доходит до максимума размеров, чтобы во время нормы отступить в „рефугии“ (убежища) и сжаться до основного многопятнистого состояния. На сколько велики бывают „мерцания“ ареала во время эпифитотий можно видеть на примере *Pseudoperonospora cannabina*. Этот гриб занимает постоянно такой ареал: Астрахань, Омск, Алтай, Томск, Красноярск, Минусинск, Зайсан и Акмолинск. Можно было полагать, что гриб был описан из этих мест, но описан он был в 1868 г. из Швейцарии. Единственная причина этого та, что в этом году ареал гриба в силу „мерцания“ дошел до Зап. Европы, где был обнаружен микологами и описан. После этого его в Европе не находили (см. рис. 20—„мерцание“ ареала).

13. Следующим шагом развития в исторической перспективе мульти-макулярного ареала, было появление разъединенного ареала у субстрата и образование „дизъюнкто-макулярного“ (разъединенно пятнистого) ареала одноядного гриба. Примером может служить ареал *Puccinia pedicularis* Thüm. на *Pedicularis Oederi* Vahl. Питающее растение имеет ареал, захватывающий циркумполярно Арктику и, кроме того, горы Евразии (Швейцарию, Алтай, Тарбагатай). Но гриб обитает только в Норвегии и на Алтае (см. рис. 17). Похожий ареал имеет *Puccinia Muraschkinskii*, обитающий на *Patrinia sibirica* и найденный в трех местах: на южном Урале, на Алтае и в окр. Алма-

Ата, а в то же время ареал питающего растения простирается от Алтая до Якутии и имеет два острова: один—на южном Урале, а другой в горах близ Алма-Ата (см. рис. 18).

14. Если разъединение питающих растений произошло в более отдаленные времена, то появляются викарирующие виды субстратных растений, изменяется их химический состав и биология, а вместе с тем появляется „дизъюнктно-макулярный“ ареал, но уже многоядного гриба (см. рис. 19, где A_1 и A_2 близкие субстратные растения). При дальнейшем расхождении это приводит к образованию двух тегеральных ареалов, относящихся к двум викарирующим (замещающим) видам грибов. В качестве примера можно указать на паразитов рода *Patrinia*. На *Patrinia palmata* в сев. Японии и Маньчжурии паразитирует *Puccinia melanoplaca* Syd., на *Patrinia villosa* в южной Японии—*Puccinia patriniae* Henn., а в Сибири—*Puccinia Muraschkinii*. Другой пример того же явления, это паразитизм *Puccinia phlomidis* Thüm. на видах *Phlomis*, *Leonurus*, *Panzeria*. Паразитные грибы, повидимому, вымирают, когда они становятся монофагами растений, растущих довольно изолированными экземплярами в далеко отстоящих, разрозненных ареалах. Это можно доказать большим наличием грибов с развитой видовой полифагией, когда один вид паразитного гриба обитает на множестве видов одного рода сосудистых растений, то-есть имеет „комплектный“ вид ареала.

Б. Виды грибов паразитные, двудомные, двуядные

15. Условные обозначения для рисунков 21—27.

А—Вид питающего растения, несущего эцидиальную стадию (промежуточника), и имеющего определенный ареал, заштрихованный наклонными линиями справа налево.

Г—Вид питающего растения, несущего уредо- и телейтостадии (основной субстрат), имеющий ареал, заштрихованный наклонными линиями слева направо.

Ж—Паразитный гриб, имеющий определенный ареал, заштрихованный вертикальными линиями (см. рис. 21).

16. Двудомный ржавчинник *Puccinia argentata*, имеющий эцидии на *Adoxa moschatellina*, переходит в стадиях уредо и телейто на *Impatiens politantere*. Оба питающие растения принадлежат к одной растительной ассоциации и имеют одинаковый ареал, захватывающий Европу, северную половину Азии и Сев. Америку. Двудомный паразит при этом имеет ареал, накрывающий ареалы обоих питающих растений. Такая форма ареала может быть названа „битегеральной“ (двукрывающей) (см. рис. 22).

17. Рогатая ржавчина *Puccinia roae-pratensis* Miura образует эцидиальную стадию на *Rhamnus dahurica* Pall., имеющей ареал в южной части ДВК, в Маньчжурии и Корее. Вторым хозяином является *Roa pratensis* L., распространенная на всех континентах северного полушария и даже в северной Африке. Ржавчинник обитает на месте совмещения этих двух ареалов, то есть в ДВК, Маньчжурии и Корее. Такой ареал я называю „аспергеральным (вкрапленным)“. В данном случае организует ареал гриба первый хозяин, поэтому ареал я назы

ваю „I-вкрапленным“ (примо-аспергеральным). Сюда же относится, например, также *Puccinia inulae-phragmiticola* Tranz., с эцидиями на *Inula* в Средней Азии и вторым хозяином-тростником, который является космополитом (см. рис. 23).

18. Но может быть обратный случай, когда при крупном ареале первого хозяина вкрапленным является второй хозяин, который и организует ареал паразита. Сюда относится, например, *Coleosporium paraveris* Tranz. с промежуточным хозяином—сосной, широко распространенной, и основным хозяином *Paraver nudicaule*, имеющим ареал в Сибири. Гриб обнаружен в окр. Кяхты. Такой ареал нужно назвать „II-вкрапленным“ (секундо-аспергеральным) (см. рис. 24).

19. На злаке *Atropis distans*, распространенном во всей Европе, в сев. Азии вплоть до Забайкалья, в Средней Азии и в Средиземноморье, обитает двудомный ржавчинник *Puccinia cinerea* Arth., встречающийся лишь в тех местах, где ареал этой бескильницы касается или налегает на ареал второго хозяина—лютика *Ranunculus sarmentosus* Adam. Эта форма ареала должна быть названа „тангентальной“ (касательной) (см. рис. 25). Ареал гриба простирается от Омска до ДВК.

20. На слабительной крушине *Rhamnus cathartica* в Зап. Сибири имеются эцидии рогатой ржавчины овса *Puccinia coronifera*. На овсе в местах обитания крушины всегда обнаруживаются уредо- и телейтостадии гриба, которые, однако, переходят ареал крушины и распространяются далеко на север, иногда километров на 100, а временами, через 3—4 года, даже до 500 км. Это происходит за счет инфекции уредостадией, образуя „экскурсионно-тангентальный“ (выбегающе-касательный) ареал. Хотя здесь в этом выступе образуются телейтоспоры, но они имеют „абортивный“ (отбросный) характер, так как не имеют возможности инфекции первого хозяина (см. рис. 26). Таким же образом для *Puccinia triticina* в Сибири имеется промежуточный хозяин *Leptopyrum fumarioides*, занимающий ареал от Иркутска до Бийска. Вместе с тем бурая ржавчина пшеницы встречается на расстоянии более 2000 км от этого очага, причем регулярно, ежегодно. Это заставляет предполагать наличие здесь не только „экскурсионно-аспергерального“ ареала (см. рис. 27), но перезимовку в виде уредомицелия или другими путями. На этом примере ясно видно значение изучения микоареалов для познания цикла жизни и биологии паразитных грибов.

В. Виды грибов паразитные, двудомные, многоядные

21. Условные обозначения для рисунков 28—35.

А, Б, В—Виды субстратных растений, несущие эцидиальные стадии, имеющие определенный ареал, заштрихованный наклонными линиями справа налево.

Г, Д, Е—Виды субстратных растений, несущие уредо- и телейтостадии, имеющие определенный ареал, заштрихованный косыми линиями слева направо.

Ж—Двудомный, многоядный паразитный гриб, имеющий субстрат, заштрихованный вертикальными линиями (см. рис. 28).

22. Двудомный ржавчинник *Puccinia phragmitis*, обитающий на тростнике *Phragmites communis*—космополите, образует свои эцидиальные стадии на видах *Rumex*, причем дает свое развитие на местах совмещений ареалов с этим промежуточным хозяином в виде пятен на ареале тростника. Эту форму ареала ржавчинника можно назвать „мульти-аспергеральной“ (много-вкрапленной). Если ареал гриба организует, как в данном случае, первый хозяин, то это будет „примо-мульти-аспергеральный“ (I-много-вкрапленный) ареал (см. рис. 29).

23. Среди двудомных паразитов наблюдается обратный случай, когда первый хозяин распространен широко, а вторые дают отдельные вкрапления на его ареале. Такую форму ареала показывает, например, *Puccinia coronata*, имеющая эцидии на ломкой крушине *Rhamnus frangula*, а уредо и телейто на видах злаков. Такую форму ареала ржавчинника можно назвать „секундо-мульти-аспергеральной“ (II-много-вкрапленной) (см. рис. 30).

24. Для рисунков 31—34 условные обозначения остаются, как указано в пункте 20, но Ж—ареал паразитного гриба, закрашен в черный цвет (см. рис. 31).

25. На злаке *Stipa sibirica* Lam. обитает ржавчинник *Puccinia stipae-sibiricae* Ito в тех местах, где ареал этого ковыля соприкасается с ареалами многочисленных первых хозяев этого гриба. Такая форма ареала гриба должна быть названа „мульти-тангентальной“ (много-касательной). Такой же ареал имеется у многолетних в эцидиальной стадии ржавчинников *Puccinia stipina*, *Puc. cynodontis*, *Puc. isiacae*. Так как организующим ареал гриба в этом случае является комплекс первых хозяев, то это будет „примо-мульти-тангентальный“ (I-много-касательный) ареал (см. рис. 32).

26. Но может быть и обратный случай, когда многоядность имеется в стадии уредо и телейто, а в эцидиальной стадии гриб однояден. Такие ареалы имеют многие грибы. Например, *Puccinia roarum* с эцидиями на *Tussilago farfara* и уредо-телейто на видах *Roa*. Затем сюда же относится *Coleosporium senecionis* с эцидиями на сосне *Pinus silvestris*, а уредо-телейто на видах *Senecio*. Ареалы этого вида следует назвать „секундо-мульти-тангентальными“ (II-много-касательными) (см. рис. 33).

27. Ржавчинники типа *Puccinia festucae* Plowr. имеют многих промежуточных хозяев и многих основных, причем ареалы эти налагаются одни на другие, давая самые причудливые конфигурации. Такая форма ареала гриба может быть названа „ретикулярной“ (сетчатой) (см. рис. 34). Такую же форму ареала дает *Puccinia graminis* с эцидиями на многочисленных барбарисах и с вторыми хозяевами, представленными многочисленными злаками. Далее сюда же нужно присоединить *Puccinia persistens*, кочующую с видов василистников на виды злаков, образуя „ретикулярно-цигулярный“ (сетчато-опоясывающий) ареал (см. рис. 35).

28. Таким образом получаем следующую систему „субстратных микроареалов“, выявленную на основании анализа географического распространения, главным образом, злакоживущих грибов.

I. Внды грнбоу оонооомные, ооноядные нлн многоядные

- А. Тнп накрывающего (тегерального) ареала.
- Б. Тнп ооъемляющего (комплектного) ареала.
- В. Тнп оонокраевого (унимаргинального) ареала.
 - а) подтнп севернокраевого (бореально-маргинального) ареала.
 - б) подтнп запаонокраевого (окцндентально-маргинального) ареала.
 - в) подтнп восточнокраевого (орнентально-маргинального) ареала.
 - г) подтнп южнокраевого (австрально-маргинального) ареала.
 - д) подтнп северноущербленного (бореально-дамнального) ареала.
- Г. Тнп неоонокраевого (деунимаргинального) ареала.
 - а) подтнп двукраевого (бимаргинального) ареала.
 - б) подтнп многукраевого (мульти-маргинального) ареала.
 - в) подтнп кольцевого (периферического) ареала.
- Д. Тнп пятнистого (макулярного) ареала.
 - а) подтнп ооясывающего (цнгулярного) ареала.
 - б) подтнп среоиннопятнистого (центрально-макулярного) ареала.
 - в) подтнп многопятнистого (мульти-макулярного) ареала.
 - г) подтнп разьеоиненнопятнистого (днзьюнкто-макулярного) ареала.
- ла: +) ооноядного грнба, ++) многоядного грнба.
- д) подтнп мерцательно-среоинно-пятнистого (ннктаононно-центрально-макулярного) ареала.

II. Внды грнбоу двуоомные, двуядные

- Е. Тнп двунакрывающего (битегерального) ареала.
- Ж. Тнп вкрапленного (аспергерального) ареала.
 - а) подтнп I-вкрапленного, эоидно-вкрапленного (прмо-аспергерального) ареала.
 - б) подтнп II-вкрапленного, уредо-вкрапленного (секундо-аспергерального) ареала.
 - в) подтнп касательного (тангентального) ареала.
 - г) подтнп выбегающе-I-вкрапленного (экскурсионно прмо-аспергерального) ареала.

III. Внды грнбоу двуоомные, многоядные

- З. Тнп многовкрапленного (мульти-аспергерального) ареала.
 - а) подтнп I-мноо-вкрапленного, эоидно-мноо-вкрапленного (прмо-мульти-аспергерального) ареала.
 - б) подтнп II-мноо-вкрапленного, уредо-мноо-вкрапленного (секундо-мульти-аспергерального) ареала.
- И. Тнп много-касательного (мульти-тангентального) ареала.
 - а) подтнп I-мноо-касательного, эоидно-мноокасательного (эоидно-мульти-тангентального) ареала.
 - б) подтнп II-мноо-касательного, уредо-мноокасательного (секундо-мульти-тангентального) ареала.
 - в) подтнп сетчатого (ретнкулярного) ареала.
 - г) подтнп сетчато-ооясывающего (ретнкулярно-цнгулярного) ареала.

29. Было бы очень заманчиво проанализировать всю микофлору злаков Сибири на основе приведенных мной выше „субстратных микоареалов“, но выполнить это в настоящее время невозможно, с одной стороны, из-за отсутствия полной флоры высших Сибири, а с другой—по причине недостаточности материалов по местонахождениям низших. Поэтому приходится по необходимости ограничиться лишь „географическими микоареалами“, по аналогии с ареалами цветковых растений, дополняя и исправляя их, где это возможно, данными, полученными анализом „субстратных“ микоареалов. Результаты этих изысканий приведены в следующем изложении.

10. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ МИКОФЛОРЫ ЗЛАКОВ СИБИРИ

Географические элементы флоры устанавливаются на основе современных ареалов. Подразделение микофлоры злаков Сибири на географические элементы представляет с точки зрения масштабов работы первую попытку этого рода не только в русской литературе, но и в мировой. Все работы по микогеографии, известные до 1933 г., прореферированы у Ячевского (1933, стр. 837—843). Работ этих немного и они захватывают настолько незначительные участки земной поверхности, что авторам сделать какие-либо крупные обобщения не представляется возможности. У Ячевского имеются выводы работ Рейхерта (1921) по Египту, затем работы Бисби (1929) по одному из штатов США, наконец работы Линда (1927) по европейской Арктике. Позднее появилась еще работа Линда (1934) по Арктике, чем заканчивается весь цикл работ по этому вопросу.

Главные затруднения при исследованиях в этом направлении заключаются в том, что отсутствуют достаточные и достоверные данные микофлористического характера для обширных частей земной поверхности. Более полно представлены микофлористические сведения по странам голарктики: так по Северной Америке имеется сводка Саймора (1927), по Западной Европе—Рабенгорста (1884—1910) и Удемманса (1919—1924); такого рода сведения имеются по отдельным группам грибов: по ржавчинникам—мировая сводка Сидова (1904—1924), по СССР—Траншеля (1938), по Северной Америке—Арчура (1934); по головневым грибам СССР—Гутнер (1941), по Западной Европе—Чиферри (1938) и Лиро (1924—1938), для Северной Америки—Зьюнделя (1938—1939). Некоторые микофлористические данные можно было найти у Саккардо (1897).

Для Союза мною использованы мои личные регистры и Траншель-Купревич (ред. 1938). Очевидно, что литературных данных сравнительно немного и, кроме того, они довольно сильно отстают по времени, но более свежих материалов в моем распоряжении не имелось, так как они отсутствуют.

Перехожу к обзору географических элементов микофлоры злаков Сибири.

а) Космополиты сапрофиты, не связанные с определенным субстратом, одинаково часто встречаются как в альпийской, в арктической областях, так и под тропиками. Такими видами, обнаруженны-

ми на злаках, являются: *Cladosporium herbarum*, *Torula herbarum*, *Aspergillus glaucus*, *Penicillium crustaceum* (последние два—чаще на семенах). Этот геоэлемент имеет немногочисленные виды, около 10% от всех элакоживущих сибирских видов и должен быть назван „космополитическим элементом“ (циркум-орбикулярным).

б) Космополиты-паразиты, однодомные, связанные с определенным, главным образом, культурным или сорняковым субстратом, встречаются во всех странах света за исключением арктических и альпийских областей и являются спутниками человека. Сюда принадлежат: *Tilletia foetida*, *T. caries*, *Ustilago avenae*, *U. Kolleri*, *U. hordei*, *U. tritici*, *Tubercinia agropyri*. Пыльная головня овса и пшеницы обнаружена даже в Игарке, севернее полярного круга, на границе с арктической областью.

К этой группе грибов могут быть присоединены вторично однодомные виды, зимующие уредомицелием ржавчинники, как „линейная ржавчина“ злаков.

Виды этой группы немногочисленны среди сибирских элакоживущих грибов, составляя, примерно, 2% общего количества и должны быть объединены в геоэлемент „культ-космополитический“ (культ-циркум-орбикулярный).

Обе эти группы космополитов я не выделяю в дальнейшем в особый геоэлемент, а присоединяю к циркумбореальному геоэлементу.

в) Арктический элемент составляет группа видов, ареалы которых сосредоточены на крайнем севере, в зоне материковых тундр и на арктических островах; это—сиб-арктический элемент, который включает части арктики от Новой Земли до Анадыри. С другой стороны некоторые арктические виды имеют части своих ареалов (дизъюнкции) в альпийской зоне сибирских горных хребтов, например, Алтай, это—арктическо-алтайско-альпийский элемент, как частный случай арктическо-альпийского. Виды, распространенные, кроме сибарктики, еще в арктической области Европы и Америки я отношу к циркумполярному элементу.

г) Бореальный элемент составляет группа видов, ареалы которых расположены в умеренной части северного полушария: в Зап. Европе—между Арктической и Средиземноморской областью; в Вост. Европе—между Арктической областью и Кавказом; в Западной Сибири—между Арктической и Арало-Каспийской провинциями; в Восточной Сибири—между Арктической и Уссурийской провинциями; в Сев. Америке—между Арктикой и южными границами США, без областей с субтропической растительностью. Этот элемент является основным элементом сибирской флоры, как цветковых растений, так и грибов. Он может быть очень дробно разделен у хорошо уже изученных сосудистых растений, но при работах по микофлоре, ввиду недостаточности данных, мною приняты лишь следующие его подразделения: 1) Эндемический сиб-бореальный геоэлемент состоит из видов, имеющих ареалы только в Сибири, 2) Евро-сиб-бореальный, из видов с ареалами, простирающимися из Европы в Сибирь, 3) Сиб-америко-бореальный из видов, живущих в Сибири и Сев. Америке, 4) Циркумбореальный из видов,

обитающих в умеренной части северного полушария в очерченных выше пределах.

д) Средиземноморско-азиатский геоэлемент составляет группа видов, ареалы которых расположены в сухих областях, окружающих Средиземное море и простираются до вхождения в пределы Верхне-Тобольской и Иртышской провинций. Этих видов немного, около 1% от всех злакоживущих грибов, но в двух вышеуказанных провинциях они составляют от 3 до 5% общего количества видов.

е) Туранский или Арало-Каспийский геоэлемент объединяет группу видов, ареалы которых в основном расположены в Арало-Каспии и Прибалхашье. Немногочисленные виды этого элемента заходят в южные части Сибири. Этих видов немного, около 1% от общего количества злакоживущих грибов, но в Верхне-Тобольской, Иртышской, Ангара-Саянской и Даурской провинциях количество видов этого элемента возрастает до 2—3%.

ж) Маньчжурский элемент состоит из группы видов, в основном обитающих в Маньчжурии, Корее и Японии и, частично, заходящих в Сибирь, доходя до Байкала.

Видов этого элемента немного, около 1% от общего количества злакоживущих грибов Сибири, но в Уссурийской провинции этот элемент значителен, составляя 4,6 процента.

з) Азиатский гео-элемент состоит из группы видов, ареал которых захватывает южную и юговосточную Азию. Этот элемент не имеет большого количества видов, но в Даурской провинции он представлен 1,9% и в Уссурийской—5,4%. Большой процент в последней—за счет, главным образом, паразитов южных злаков, как рис, сорго.

и) Эндемическим элементом провинции я называю группу видов, ареалы которых не выходят за пределы этой провинции.

11. ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ ЗЛАКОЖИВУЩИХ ГРИБОВ СИБИРИ

Первой задачей флористической географии является инвентаризация флоры определенной страны, что служит необходимой предпосылкой других ботанико-географических построений. Хотя до полной изученности паразитов злаков Сибири еще далеко, тем не менее уже имеющийся в этом отношении материал может служить для некоторых выводов и обобщений.

В дальнейшем я разбираю каждую фитогеографическую провинцию Сибири в следующих отношениях: а) литературные данные по микофлоре провинции вообще, б) отличительные черты микофлоры, в) систематический состав и особенности микофлоры злакоживущих видов, г) геоэлементы.

В настоящее время, пока идет процесс первоначального накопления фактов в области микофлоры еще рано говорить о самостоятельном микogeографическом районировании Сибири. Поэтому сейчас, на современном этапе состояния микологической флористики, необходимо принять то районирование Сибири в фитогеографическом отношении

которое основано лишь на данных, полученных при изучении флоры сосудистых растений. Приняв такое районирование, на этой канве я комбинирую факты из области микофлоры, не встречая каких-либо препятствий. Сейчас в микологическом отношении, освещена, главным образом, южная, обжитая, с более теплым климатом, плодородными почвами полоса Сибири, более густо населенная.

А. Сиб-арктическая провинция

Провинция эта занимает (круглым счетом)—2,5 млн. кв. км. Микофлору ее исследовали многочисленные ученые:

по *Новой Земле*: Фукель (1872), Удеманс (1885), Кузнецов (1886), Пирсон (1899), Палибин (1903—1906), Кейсслер (1922), Иоршад (1923, 1932), Лебедева (1924), Линд (1924), Ячевский (1933, Осн. Мик.);

по островам *Вайгачу и Долгому*: Пирсон (1899);

по островам *Франца-Иосифа*: Савич (1936);

по *Таймырскому полуострову*: Борщев (1850), Лавров (1936), Траншель (1933);

по низовьям р. *Енисея* и островам *Енисейского залива*: Канторович (1903), Лиро (1924), Лавров (1926, 1933, 1936, 1938), Иоршад (1932), Траншель (1933);

по островам *северо-восточной Сибири*: Лебедева (1924, 1928);

по *Берингову проливу*: Эренберг (1820), Беркли (1858), Иоршад (1932), Траншель (1939). Из окрестностей Берингова пролива описаны 2 вида, нигде более не обнаруженные: *Hebeloma veniferum* Berk. et Curt., *Pucciniastrum beringianum* Tranz.

Полные названия статей указанных авторов, место их издания, также краткие аннотации по ним, помещены в труде Лаврова „Флора грибов и слизевиков Сибири“ вып. 1 (1937) и вып. II (1938).

Микофлора Аляски, расположенной в непосредственной близости к Сибири, может служить хорошим ориентиром при анализе флоры Чукотского полуострова. По Аляске имеются следующие микологические работы, аннотации которых помещены в I и II выпусках „Флоры грибов Сибири“: Ellis (1893, 95), Hennings (1894), Reed (1903), Sydow (1903), Saccardo (1904), Trelease (1904), Clinton (1906), Arthur (1907—31), Anderson (1924).

В целом микофлора Циркумполярного пояса хорошо охарактеризована у Ячевского (Основы Микологии, 1933, стр. 809—825). Она характеризуется следующими отличительными чертами:

1. Незначительным количеством видов паразитарных и сапрофитных. Так, Новая Земля насчитывает 175 видов, при 83 родах; Аляска—252 вида при 126 родах.

2. Единичными видами головневых грибов.

3. Единичными видами ржавчинников, преимущественно с сокращенным циклом развития.

4. Относительно большим количеством сумчатых грибов, главным образом, пиреномицетов, при малом количестве дискомицетов и отсутствии мучнисторосяных.

5. Многоядностью сумчатых грибов.

6. Высоким процентом эндемизма циркумполярного и провинции.

7. Незначительным количеством несовершенных грибов, преимущественно с закрытыми конидиеносцами. Органичиваясь лишь сибирской частью Циркумполярного пояса от Новой Земли до Берингова пролива, находим общее количество видов грибов, обитающих на злаках—44 при 26 родах.

Из этого количества эндемичны для Сибарктики 6 видов: дискомицетов—1 (*Naevia Lyngei*), пиреномицетов—3 (*Guignardia sibirica*, *Leptosphaeria alopecuri*, *Lophiostoma Birulae*), пикнидиальных—1 (*Phyllosticta alopecuri*) и головневый—1 (*Tubercinia* на *Arctagrostis*).

Кроме этих 6 видов, эндемичных для Сибарктики, следующие 5 видов эндемичны для Циркумполярного пояса, т. е. были найдены в арктической Европе, Азии и Америке: пиреномицетов—2 (*Leptosphaeria insignis*, *Mycosphaerella arctica*), головневых—1 (*Entyloma ambiens*) и пикнидиальных—2 (*Diplodina arctica*, *Septoria arctica*). Затем обнаружены арктическо-альпийских 2 вида, обитающих кроме Сибарктики еще на Алтае (*Leptosphaeria hierochloae*, *Pleospora arctica*).

Систематический состав этих сибарктических видов таков (причем цифра при названии рода указывает количество видов, а если цифры нет, то—один вид): дискомицетов—6 видов (*Beloniella*, *Godronia*, *Lophodermium*, *Mollisia* 2, *Naevia*), при 5 родах; пиреномицетов—25 видов (*Didymosphaeria*, *Guignardia*, *Homostegia*, *Leptosphaeria* 5, *Lophiostoma*, *Mycosphaerella* 8, *Phyllachora* 2, *Pleospora* 6), при 8 родах; головневых—3 вида (*Entyloma*, *Tubercinia*, *Ustilago*), при 3 родах; ржавчинники—отсутствуют; несовершенных—10 видов, из них: пикнидиальных 6 видов (*Diplodina*, *Hendersonia*, *Phoma*, *Phyllosticta*, *Septoria*, *Stagonospora*), при 6 родах; затем гимномицетов—3 вида (*Cladosporium*, *Mastigosporium*, *Scolicotrichum*) при 3 родах и мицелий стерильный—1 (*Sclerotium*), вероятно относящийся к гимномицету *Typhula*. Отношение числа родов к числу видов—54%, что говорит о средней изменчивости экологических условий, согласно закона Жаккара.

Таким образом, по злакоживущим грибам Сибарктики получаем следующие выводы, сконцентрированные в таблице 6.

Таблица 6

Сиб-арктическая провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемичный сибарктический . . .	6	13,6
Эндемичный циркумполярный . .	5	11,4
Арктическо-алтайский	2	4,5
Европейский бореальный	5	11,4
Американский бореальный	1	2,3
Циркумбореальный	25	56,8
Итого	44	100

Б. Обская провинция

Обская провинция освещена в микологической литературе довольно подробно. Занимая площадь (круглым числом) около 2 млн. кв. км, она расположена, главным образом, в лесной зоне. Микофлора ее выяснена следующими работами: по низовьям реки *Оби*: Сомье (1893), Пирсон (1899), Иоршад (1932), Траншель (1933);

по окрестностям гор. *Тюмени*: Филиппов (1926);

по окрестностям гор. *Тобольска*: Андреев (1895), Луговской (1895), Полферов (1897), Ростовцев (1898), Лебедева (1898), Пигнатти (1910), Ивановский (1910, 1915), Лавров (1932, 1936, 1938), Траншель (1933);

по окрестностям гор. *Ирбита*: Булычев (1878);

по окрестностям гор. *Свердловска и Уральской области*: Успенский (1834), Демидова (1926, 1927, 1928, 1929), Траншель (1933);

по *Уралу и азиатскому Предуралью*: Фальк (1785—86), Успенский (1834), Сорокин (1876, 1877), Траншель (1891, 1893), Сюезев (1900, 1914), Ячевский (1901), Сидов (1903), Наумов (1913, 1914, 1915, 1917, 1920, 1925), Колосов (1914, 1916), Бондарцев (1916), Дорогин (1925), Гальков (1926), Демидова (1927, 1928), Бенуа (1928), Воронихин (1930), Батин (1931), Лавров (1932, 1936), Пилат (1932, 1934), Кравцев (1933), Гутнер (1934, 1941), Азов (1934), Пройда (1935), Хохряков (1935), Мархасева (1935), Котова (1935, 1936), Нестерова (1936), Яблонская (1936), Калашников (1936), Лавров (1937, 1938, 1948), Васильевский (1937);

по европейскому *Предуралью*: для окр. гор. *Чердыни*—Грюнер (1905); для окр. гор. *Кунгура*—Лавров (1938); для окр. гор. *Молотова*—Сюезев (1898, 1911), Рихтер (1923), Лебедева (1926), Рождественский (1928), Кособуцкий (1929);

по *Тарскому округу*: Петрак (1927, 1928, 1934), Баранов (1928), Тихомиров (1928), Берт (1931), Киллерман (1931), Пилат (1932, 1934, 1936);

по окр. гор. *Новосибирска*: Валов (1924, 1929), Степаненко (1927), Гусева (1927), Давыдов (1929, 1930, 1931), Лавров (1932);

по *Нарымскому краю* (на севере Томской обл.): Крылов (1912), Шипчинский (1928), Лавров (1932, 1938), Бурдо (1932), Пилат (1932, 1934, 1936), Кравцев (1933), Бахтин (1934), Пауллер (1936), Давыдова (1936);

по окрестностям гор. *Томска*: Фальк (1785—86), Шульце (1873), Еленкин (1907), Уиллемен (1912), Боголепов (1912), Иванюккая (1912), Сюезев (1921), Валов (1923), Лавров (1926, 1927, 1931, 1932, 1934, 1936, 1938, 1948), Гумилевский (1926), Бережков (1927, 1932, 1933, 1934), Зилинг (1927), Мурашкинский (1928), Целищева (1930), Смирнова (1931, 1932, 1937), Кравцев (1933), Чернышева (1933), Абаимов (1933), Мошкина (1935), Рашевская (1936), Маркидонова (1936), Наумова (1936), Хахаева (1936); по *Кузбассу*: Прытков (1935);

по окрестностям города *Енисейска*, который лежит на границе Обской и Енисейско-Колымской провинции: Траншель

(1895, 1933, 1939), Саккардо (1896), Карстен (1896), Сальмон (1897), Линдрот (1901), Лавров (1932, 1936, 1938, 1948).

Переходя к микологической характеристике Обской провинции, можно отметить здесь следующие типичные черты флоры:

1. Довольно большую изученность, довольно большое богатство флоры и малую ее оригинальность.

2. Прогрессивное нарастание количества видов при продвижении на юг.

3. Большое разнообразие низших гименомицетов и трутовиков, базирующихся на древесину хвойных и лиственных пород.

4. Большое количество ржавчинников с полным циклом развития, в том числе со значительным количеством двудомных форм.

5. Большое разнообразие головневых и несовершенных грибов.

6. Чрезвычайное разнообразие лесных шляпных грибов как трубчатых, так и пластинчатых, представленных в этой провинции наибольшим количеством видов, при очень малой оригинальности их флоры.

7. Большое разнообразие грибов сапрофитов из сумчатых и несовершенных, обитающих на древесине и на остатках травянистых растений.

8. Большое разнообразие мучнисторосяных истинных и ложных, представленных в этой провинции наиболее полно.

9. Присутствие в южной части видов субтропического родства, как *Dictyophora sibirica* L a v r o v.

10. Незначительное количество дискомицетов.

Переходя к характеристике микофлоры злакоживущих грибов, имеем общее количество видов—167 при 68 родах. Несмотря на свою солидную изученность Обская провинция имеет лишь три эндемичных для нее вида (*Epicoccum sibiricum*, *Sporodesmium sibiricum*, *Tubercinaria phlei*) и 4 вида эндемичных для Сибири (*Puccinia hordeina*, *Puc. stipae-sibiricae*, *Puc. triseticola*, *Ustilago phlei*).

Специфичность сказывается в наличии трех американо-сиб-бореальных видов (*Mycosphaerella phragmitis*, *Selenophoma nebulosa*, *Stagonospora graminum*), кроме того, в многочисленных своеобразных формах многоядных грибов (*Erysiphe graminis*, *Puccinia graminis*, *Epichloe typhina*). Представляя обедненную микофлору Европы, провинция эта имеет многочисленные виды грибов евразийцев с восточным концом своих ареалов. В то же время в провинции начинаются несколько ареалов видов чисто сибирских. Вот этой сменой и обусловлена специфичность микофлоры Обской провинции, находящейся на границе Европы и Азии.

Из обнаруженных в этой провинции грибов находим на злаках: фикомицетов—3 вида (*Mucor*, *Rhizopus* 2), при 2 родах; дискомицетов—2 вида (*Lophodermium*, *Sclerotinia*), при 2 родах; клейстомицетов—1 вид (*Erysiphe*); пиреномицетов—23 вида (*Calonectria*, *Chaetomium*, *Claviceps* 2, *Epichloe*, *Lasiosphaeria*, *Leptosphaeria* 7, *Metasphaeria*, *Mycosphaerella* 3, *Ophiobolus*, *Phyllachora*, *Pleospora*, *Pyrenophora*, *Rosellinia*, *Scirrhia*), при 14 родах; головневых—29 видов (*Entyloma*, *Sorosporium*, *Tilletia* 4, *Tubercinaria* 6, *Ustilago* 17), распределенных среди 5 родов; ржавчинников—27 видов (*Uromyces* 3, *Puccinia* 24), при 2 родах; гименомицетов—3 вида (*Pistillaria*, *Typhula* 2), из 2 родов.

Главная масса падает на несовершенные, которых обнаружено 79 видов при 39 родах. Среди несовершенных оказывается пикнидиальных—29 видов (*Camarosporium*, *Darluca*, *Dilophospora*, *Hendersonia* 2, *Leptostroma*, *Leptostromella*, *Phoma*, *Pirostoma*, *Pyrenochaeta*, *Selenophoma* 2, *Septoria* 12, *Stagonospora* 4), распределенных в 12 родах; подушечников—19 видов (*Epicoccum* 4, *Fusarium* 10, *Hymenopsis*, *Tuberculina*, *Vermicularia* 3), при 5 родах; гифомицетов—31 вид (*Alternaria*, *Amastigosporium*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Coniosporium*, *Cladosporium*, *Fusoma*, *Hadrotrichum* 2, *Helminthosporium* 5, *Heterosporium*, *Macrosporium* 3, *Mastigosporium*, *Monilia*, *Napicladium*, *Oedocephalum*, *Penicillium*, *Scolecotrichum*, *Speira*, *Sporodesmium* 2, *Torula* 2, *Trichothecium*, *Zygodesmus*), при 22 родах.

В этой провинции отношение числа родов грибов к числу видов грибов—41%, что указывает на довольно большое разнообразие экологических условий для произрастающих представителей микофлоры, согласно закона Жаккара.

Кроме грибов на злаках здесь обнаружены 8 паразитарных видов бактерий (*Bacillus* 2, *Bacterium* 6) и, кроме того, вирусы.

Таким образом, по злакоживущим грибам Обской провинции получаем следующие выводы в области микogeографии, обобщенные в таблице 7.

Таблица 7

Обская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический сиббореальный . .	4	2,4
Эндемический провинции	3	1,8
Евросиббореальный	50	29,9
Сиб-америкобореальный	3	1,8
Циркумбореальный	107	64,1
Итого . . .	167	100

В. Верхне-Тобольская провинция

Площадь Верхне-Тобольской провинции составляет (круглым числом) около 500 000 кв. км. Провинция эта в микологическом отношении освещена слабее других.

Имеются следующие источники:

по окрестностям города Челябинска: Тетеревникова-Бабаян (1928), Нестерова (1936), Мальцева (1936), Покрышкина (1936), Гутнер (1941);

по окр. гор. Троицка: Родичев (1932), Лавров (1936);

по окр. гор. Орска: Сорокин (1884), Траншель (1939);

по окр. гор. *Актюбинска*: Пучинкин (1934, 1935, 1936), Лавров (1936, 1938);

по окр. гор. *Кургана*: Лебедева (1898), Бухгольц (1901), Теревникова-Бабаян (1928);

по европейскому *Предуралью*: для окр. гор. *Уфы*: Тюмен (1880), Шелль (1879, 1883), Федченко (1894), Карстен (1903, 1904), Каракулин (1914, 1915), Сербинов (1925), Лавров (1936);

по окр. гор. *Чкалова*: Тюмен (1880), Шелль (1879, 1883), Сорокин (1872), Саккардо (1889), Траншель (1907, 1939), Дунин (1926), Лавров (1932).

В микологическом отношении провинция освещена слабее Обской. В северной части микофлора близка к микофлоре Обской провинции, а на юге уже сильно сказывается воздействие Туркестана и соседней Иртышской провинции. Разнообразные мучнисторосяные сменяются монотипным родом *Leveillula*, ложномучнисторосяные к югу совсем исчезают. Появляются разнообразные гастеромицеты, как *Battareaphalloides*, *Montagnites radiosus*.

Ржавчинники с полным циклом развития уменьшаются в числе и на их место появляются формы сокращенного цикла, с другой стороны, получают преобладание широко многоядные в эцидиальной стадии ржавчинники, как *Puccinia isiacae*, *Puc. stipae-sibiricae*, *Puc. stipina*. Головневые грибы представлены многочисленными родами. Шляпные грибы редки, и только пластинчатые, а губчатые отсутствуют.

На злаках произрастающие грибы образуют своеобразную микофлору, среди которой три эндемических вида (*Asteromella agropyri*, *Stagonospora epigejos*, *Ustilago custanaica*).

Эндемиков сибирско-туркестанских—3 (*Pleospora turkestanica*, *Tranzscheliella otophora*, *Ustilago turcomanica*), которых отношу к туранскому геозлему; эндемиков сиббореальных только 1 вид (*Ustilago phlei*). Зато, с другой стороны, присутствуют 5 видов, образующих средиземноморский элемент (*Tolyposporella Semenoviana*, *Puccinia isiacae*, *Sorosporium saharianum*, *Sphacelotheca aeluropi*, *Ustilago cynodontis*).

Общее количество видов злакоживущих грибов—94 при 34 родах. Систематический состав таков: дискомицетов—2 вида (*Godronia*, *Sclerotinia*) при 2 родах; пиреномицетов—10 видов (*Claviceps* 2, *Epichloe*, *Gibberella*, *Leptosphaeria* 4, *Phyllachora*, *Pleospora*) при 6 родах; клейстомицетов—1 вид (*Erysiphe*); ржавчинников—22 вида (*Puccinia* 18, *Uromyces* 4) при 2 родах; головневых—32 вида (*Sorosporium* 3, *Sphacelotheca*, *Tilletia* 2, *Tolyposporella*, *Tranzscheliella*, *Tubercinia* 3, *Ustilago* 21) при 7 родах; фикомицетов—1 вид (*Sclerospora*).

Несовершенные грибы представлены 26 видами. Из них пикнидиальных—15 видов (*Asteromella*, *Diplodina*, *Leptostromella*, *Phyllosticta*, *Selepophoma*, *Septoria* 9, *Stagonospora*) при 7 родах; подушечников—3 вида (*Fusarium*); гифомицетов 8 видов (*Alternaria*, *Cladosporium* 2, *Mastigosporium*, *Napicladium*, *Scolicotrichum*), при 7 родах.

Отношение числа родов грибов к числу их видов—37%.

Кроме грибов в провинции отмечены 3 вида паразитических бактерий (*Bacterium* 3).

Таким образом, по злакоживущим грибам Верхне-Тобольской провинции получаем следующие выводы, обобщенные в таблице 8.

Таблица 8

Верхне-Тобольская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический провинции	3	3,2
Туранский	3	3,2
Эндемический сиббореальный . .	1	1,1
Средиземноморско-азиатский . .	5	5,4
Евросиббореальный	20	21,2
Циркумбореальный	62	65,9
Итого . . .	94	100

Г. Иртышская провинция

Иртышская провинция занимает площадь (круглым числом) около 1 млн. кв. км. Литературные источники по микрофлоре для отдельных частей этой провинции таковы:

по окрестностям города *Омска*: Геннигс (1898), Карстен (1903), Овчинников (1915), Мурашкинский (1921, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1932, 1935), Ванин (1923), Ячевский (1923), Мальцев (1924), Бондарцев (1924), Антонов (1924, 1926), Давыдов (1924, 1925, 1926, 1927), Бахтин (1926), Волленвебер (1926, 1931), Зилинг (1926, 1932), Петрак (1927), Бондарцева-Монтеверде (1927), Русаков (1928, 1929), Донченко (1928, 1929, 1931), Каменский (1929), Бадаева (1930), Пилат (1930, 1932, 1934, 1936), Добромыслов (1932), Лавров (1932, 1936), Поляков (1936), Новицкий (1936), Гусева (1937), Васильевский (1937), Траншель (1939), Гутнер (1941);

по окр. гор. *Борового*: Семенов (1913), Лобова (1936);

по окр. гор. *Акмолинска*: Ганешин (1914), Лавров (1932, 1934, 1936), Кунгурова (1935);

по *Петропавловску* (Акмолинскому): Лавров (1932, 1936), Куприянов (1936);

по окр. гор. *Черепанова*: Петрак (1928);

по окр. гор. *Барнаула*: Паллас (1771), Вейнман (1836), Гитман (1924), Родд (1925), Вережагин (1928), Мурашкинский (1928), Башкиров (1929), Конев (1929), Семенов (1930), Пилат (1932, 1934), Лавров (1932, 1938, 1948);

по окр. гор. *Семипалатинска*: Паллас (1771), Вейнман (1836), Раевский (1925), Филатов (1925, 1930), Лавров (1932, 1934, 1938), Мурашкинский (1928), Крепс-Аунапу (1936);

по окр. гор. *Бурана* и *Зайсана*: Лавров (1934, 1936, 1937), Траншель (1939);

по различным местам *Иртышской* провинции можно встретить одиночные указания в следующих статьях: Карстен (1885), Рожде-

ственный (1925, 1926, 1927), Русаков (1926), Траншель (1926, 1939), Чиферри (1931), Берт (1931), Мальковский (1932), Бурдо (1932), Чайльд (1932), Пилат (1932, 1934, 1936), Лавров (1932, 1948), Гутнер (1934, 1941), Купревич (1934), Мурашкинский (1935), Кравцев (1936), Калашников (1936), Нестерова (1936), Васильевский (1937).

Вышеуказанными работами выявляются типичные черты провинции в микологическом отношении, которые можно представить таким образом:

1. Постепенное уменьшение количества видов грибов по направлению к югу в связи с уменьшением количества осадков и исчезновением лесной растительности.

2. Исчезновение трутовиков, сапрофитов на древесине, шляпных грибов, связанное с угасанием лесных массивов.

3. Появление гастеромидетов в больших количествах и в большом разнообразии.

4. Сокращение цикла развития ржавчинных и уменьшение количества двудомных видов по направлению к югу.

5. Появление многоядных в эцидиальной стадии ржавчинников (*Puccinia stipina*, *Pucc. isiacae*, *Pucc. stipae-sibiricae*, *Pucc. cynodontis*) в южных частях более обильных.

6. Большое разнообразие головневых, представленных разнообразными, в том числе редкими родами (*Tranzscheliella*, *Tolyposporella*).

Общее количество видов, обитающих на злаках—134 при 48 родах. Из них эндемичны для провинции 6 видов: *Paradiplodia agropyri*, *Jahniella hordei*, *Malanomma panici-miliacei*, *Septoria agropyri-ramosi*, *Ustilago Sumnevicziana*, *Puccinia eragrostis-arundinaceae*.

Эндемиком азиатским является *Sorosporium Reverdattoanum*. Эндемиков сиббореальных—3 вида: *Puccinia triseticola*, *Tubercinia dactylidina*, *Tub. hierochloae*. Туранский геоэлемент представлен четырьмя видами (*Pleospora turkestanica*, *Puccinia lasiagrostis*, *Tranzscheliella otophora*, *Ustilago turcomanica*). Сиб-америкобореальных видов—пять (*Puccinia cinerea*, *Pucc. elymi-sibirici*, *Scolicotrichum maculicola*, *Selenophoma nebulosa*, *Ustilago scolochloae*). Средиземноморско-азиатский элемент представлен 5 видами: *Puccinia longissima*, *Sorosporium saharianum*, *Sphacelotheca aeluropi*, *Tolyposporium Semenovianum*, *Ustilago cynodontis*.

Систематический состав микофлоры злаков в этой провинции таков: фикомицетов—1 вид (*Sclerospora*); дискомицетов—1 вид (*Sclerotinia*); пиреномицетов 11 видов (*Calonectria*, *Chaetomium* 2, *Epichloe*, *Leptosphaeria* 2, *Melanomma*, *Pleospora*, *Scirrhia*, *Claviceps* 2), при 8 родах; клейстомицетов—2 вида (*Erysiphe*, *Perisporium*) при 2 родах; головневых—34 вида (*Sorosporium* 4, *Sphacelotheca* 2, *Tilletia* 3, *Tolyposporium*, *Tolyposporella*, *Tranzscheliella*, *Tubercina* 4, *Ustilago* 18), при 8 родах; ржавчинников—33 вида (*Puccinia* 31, *Uromyces* 2), при 2 родах; несовершенных—52 вида, из них: сферопсидных—17 видов (*Ascochyta*, *Diplodina*, *Darluka*, *Jahniella*, *Paradiplodia*, *Phyllosticta*, *Piostoma*, *Selenophoma*, *Septoria* 8, *Wojnowicia*) при 10 родах; подушечников—16 видов (*Epicoccum*, *Fusarium* 13, *Vermicularia* 3) при 3 родах; гифомицетов—17 видов (*Acremoniella*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Hadrotrichum*, *Helminthosporium* 4, *Heterosporium*, *Nigrospora*, *Piricularia*, *Ramularia*, *Rhynchosporium*, *Scolicotrichum* 2, *Torula*, *Trichothecium*) при 13 родах.

Отношение числа родов к числу видов в этой провинции—35%. Кроме грибов на злаках обнаружено 8 видов бактерий (*Bacillus*, *Bacterium* 7).

Таким образом, по злакоживущим грибам Иртышской провинции имеем следующие выводы, сконцентрированные в таблице 9.

Таблица 9

Иртышская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический провинции	6	4,5
Эндемический сиб-бореальный	3	2,2
Туранский	4	2,9
Эндемический азиатский	1	0,8
Евро-сиб-бореальный	32	23,9
Средиземноморский	5	3,7
Циркумбореальный	78	58,3
Сиб-американский бореальный	5	3,7
Итого	134	100

Д. Алтайская провинция

Алтайская провинция занимает (круглым счетом) около 200 000 кв. км. Литературные материалы по микрофлоре этой провинции можно найти в статьях следующих авторов:

по *Алтаю*: Патуйлляр (1886), Иваницкая (1912, 1914), Наумов (1915), Ревердатто (1925), Лавров (1925, 1926, 1929, 1932, 1934, 1936, 1937, 1938, 1941), Мурашкинский (1925, 1926, 1927, 1928, 1929), Петрак (1928), Максимова (1928), Бондарцева-Монтеверде (1930), Колокольников (1930), Пилат (1930, 1932, 1934, 1936), Лебедева (1930), Берт (1931), Чиферри (1931), Иоршад (1932), Кравцев (1933), Траншель (1933, 1939), Кононова (1936), Ключкина (1936), Васильева (1937), Зингер (1938), Гутнер (1941);

по окрестностям города *Бийска*: Драверт (1929), Кривицкий (1929), Башкиров (1930), Лебедева (1930), Лавров (1932);

по окр. гор. *Усть-Каменогорска*: Лавров (1932), Прытков (1934), Барменков (1937).

В общем можно сказать, что Алтайская провинция имеет довольно хорошо изученную микрофлору, по разнообразию приближающуюся к южным частям Обской. Расчлененность рельефа, разнообразие местообитаний, связанное с особенностями гидро-, фото-, термо-режима отдельных горных участков, всевозможные комбинации оригинальных растительных ассоциаций, узорчато перепутанных на небольших расстояниях—таковы отличительные черты этой провинции. Кроме того, здесь имеет место явление вертикальной зональности, причем зоны идут снизу вверх в таком порядке: пустыни, степи, леса, альпийская зона. Это разнообразие местообитаний создает большие возможности для развития богатой флоры грибов, особенно разномомных ржавчинников. Из грибов здесь встречаются не только формы, обыч-

ные для Западно-Сибирской низменности, но найдены туркестанские и арктические.

С другой стороны, здесь обитают виды горно-европейские, кавказские, камчатские и даже гималайские (напр., *Puccinia silvaticella* Arth. et Cum m.).

Можно указать следующие отличительные черты этой провинции:

1. Относительно малое число видов шляпных пластинчатых и губчатых грибов, связанное с малой мощностью почвенного покрова, легко смываемого с крутых горных склонов, в то время как в долинах более мощные почвы окультурены и обезлесены.

2. Большое количество двудомных ржавчинников.

3. Наличие альпийских европейских видов.

4. Присутствие арктических форм.

5. Богатство флоры сумчатых и несовершенных грибов.

6. Наличие некоторых эндемических видов, специфически горных (*Puccinia Reverdattoana*, *Pucc. tshujensis*), обитающих только на Алтае.

7. Довольно значительное количество европейских видов имеют на Алтае восточный конец своего ареала (*Puccinia coronifera*, *Pucc. betonicae*).

Что касается флоры злакоживущих грибов, то она тоже довольно богата и представлена 130 видами при 47 родах: фикомицетов—1 вид (*Sclerospora*); дискомицетов—2 вида (*Lophoderminium*, *Sclerotinia*) при 2 родах; пиреномицетов—16 видов (*Calonectria*, *Claviceps* 2), *Epichloe*, *Leptosphaeria* 6, *Mycosphaerella* 2, *Pleospora* 2, *Pyrenophora*, *Scirrhia*), при 8 родах; клейстомицетов—1 вид (*Erisiphe*); головневых—25 видов (*Sorosporium* 2, *Sphacelotheca*, *Tilletia* 3, *Tolyposporium*, *Tubercinia* 5, *Ustilago* 13) при 6 родах; ржавчинников—35 видов (*Puccinia* 32, *Uromyces* 3), при 2 родах; несовершенных—50 видов; из них пикнидиальных—24 вида (*Actinothyrium*, *Ascochyta*, *Diplodina*, *Darluka*, *Dilophospora*, *Dinemasporium*, *Hendersonia* 3, *Pirostoma*, *Selenophoma* 2, *Septoria* 10, *Stagonospora* 2) при 11 родах; подушечников—7 видов (*Fusarium* 3, *Vermicularia* 4) при 2 родах; гифомицетов—18 видов (*Alternaria*, *Astergillus*, *Cladosporium*, *Didymaria*, *Hadrotichum* 2, *Helminthosporium* 3, *Heterosporium* 2, *Macrosporium*, *Mastigosporium*, *Napicladium*, *Rhynchosporium*, *Scolicotrichum* 2, *Torula*) при 13 родах; мицелий стерильный—1 вид (*Sclerotium*).

Кроме того обнаружено 2 вида паразитных бактерий (*Bacterium* 2).

Алтайская флора злакоживущих грибов имеет два эндемических алтайских вида (*Puccinia avenastri*, *Hendersonia avenastri* и 1 форму (*Erysiphe graminis* f. *atropis* Lavrov); эндемиков азиатских—1 вид (*Sorosporium Reverdattoanum*); эндемиков сибиреазиатских—5 видов (*Puccinia hordeina*, *Pucc. lasiagrostis*, *Pucc. stipae-sibiricae*, *Pucc. triseticola*, *Tubercinia dactylidina*).

Из циркумполярных видов в альпийской зоне Алтая найдены 2 вида (*Leptosphaeria hierochloae*, *Pleospora arctica*).

Сибирско-американско-бореальных—6 видов (*Cercospora setariae*, *Puccinia cinerea*, *Pucc. elymi-sibirici*, *Scolicotrichum maculicola*, *Septoria festucina*, *Selenophoma nebulosa*).

Таким образом, по злакоживущим грибам Алтайской провинции имеем выводы, сконцентрированные в следующей таблице 10.

Таблица 10

Алтайская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Алтайский эндемический	2	1,5
Сиббореальный эндемический	5	3,9
Алтайско-арктический	2	1,5
Азиатский эндемический	1	0,8
Сиб-американский бореальный	6	4,6
Евро-сиббореальный	40	30,8
Циркумбореальный	74	56,9
Итого	130	100

Отношение числа родов к числу видов—36%.

Е. Енисейско-Колымская провинция

Расположенная на среднесибирском плоскогорье Енисейско-Колымская провинция занимает (круглым числом) площадь до 5 млн. кв. км. Несмотря на громадную протяженность (до 3,5 тыс. км в длину и до 2,5 тыс. км в ширину), в силу слабого развития путей сообщения и малочисленности населения в микологическом отношении она обследована довольно слабо. Исследования, посвященные этому вопросу, можно найти в следующих работах:

по окрестностям города *Енисейска*, который лежит на границе Обской и Енисейско-Колымской провинции: Траншель (1895, 1933, 1939), Саккардо (1896), Карстен (1896), Сальмон (1897), Линдрот (1901), Лавров (1932, 1936, 1938, 1948);

по *Туруханскому краю*: Яворский (1931), Лебедева (1924), Лавров (1926, 1936, 1938, 1948), Хиратсука (1932);

по *бассейну реки Лены*: Оленин (1900), Линдрот (1901), Карстен (1903), Бенуа (1926, 1927), Лебедева (1928), Пилат (1932), Иоршад (1932), Лавров (1932, 1936, 1937, 1938, 1948), Работнов (1933), Васильевский (1937), Траншель (1939), Гутнер (1941);

по *бассейну реки Индигирки*: Биркенгоф (1936).

В микологическом отношении провинция имеет следующие характерные черты:

1. Несмотря на то, что эта провинция сплошь покрыта хвойными лесами, и трутовики встречаются очень часто, разнообразие этих грибов мало и каких-либо редких и интересных форм среди них до сих пор не найдено.

2. При продвижении на восток и на север количество видов грибов уменьшается, что можно усмотреть на флоре ржавчинников, как более изученной.

3. На востоке провинции появляются американские виды, но одиночные, как *Cronartium coleosporioides*, *Puccinia plumbaria*, *Pucc. grumosa*. Последние два вида захватывают южную часть провинции и переходят в Хакассию.

4. Суровый климат является причиной бедности микологической флоры. Несмотря на обилие лесов, шляпочных грибов мало.

5. Среди ржавчинников нет ни одного эндемичного вида.

6. Пероноспоровые представлены довольно полно и среди них есть эндемичные вариации: *Peronospora isatidis* var. *jakutica*, *Per. lathyri-palustris* var. *jakutica* и друг.

7. Флора головневых и несовершенных грибов хотя и бедна, но имеет эндемических представителей.

Переходя к злакоживущим видам грибов, имеем следующее. Общее количество видов грибов—58, при 22 родах. Эндемичны для Енисейской части 2 вида—*Phyllosticta phlei*, *Phyll. digraphidis*, а для бассейна реки Лены тоже 2 вида—*Entyloma aquaticum*, *Tubercinia atropis*. Столь малое количество эндемиков для такой громадной провинции, возможно, связано вообще с северным положением этой высоко расположенной над уровнем моря страны, бедностью и однообразием ее флоры, а с другой стороны возможная причина кроется в слабой изученности этой территории из-за ее малонаселенности, удаленности, отсутствии удобных путей сообщения.

Систематический состав микофлоры злакоживущих грибов этой провинции таков: клейстомицетов—1 вид (*Erysiphe*); дискомицетов—1 вид (*Lophodermium*); пиреномицетов—3 вида (*Claviceps*, *Didymosphaeria*, *Phyllachora*), при 3 родах; головневых—22 вида (*Entyloma*, *Tilletia* 2, *Tubercinia* 6, *Ustilago* 13), при 4 родах; ржавчинников—17 видов (*Puccinia* 15, *Uromyces* 2), при 2 родах; несовершенных—14 видов, из них пикнидиальных—3 вида (*Phyllosticta* 2, *Septoria*) при 2 родах; гифомицетов 11 видов (*Acremoniella*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Hadrotrichum*, *Helminthosporium* 2, *Heterosporium*, *Mastigosporium*, *Scolicotrichum*, *Torula* 2), при 9 родах.

Из указанных видов грибов являются эндемиками сибирскими 4 вида (*Puccinia triseticola*, *Pucc. stirae-sibiricae*, *Tubercinia hierochloae*, *Ustilago Michnoana*). Грибов с ареалом, охватывающим Европу и Сибирь—10 видов (*Acremoniella verrucosa*, *Hadrotrichum virescens*, *Heterosporium avenae*, *Puccinia festucae*, *Pucc. perplexans*, *Pucc. persistens*, *Tubercinia alopecuri*, *Ustilago alopecurivora*, *Ust. Jaczevskiana*, *Torula conglutinata*).

Таким образом, имеем следующую картину геоэлементов этой провинции, представленную в таблице 11.

Таблица 11

Енисейско-Колымская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический провинции	4	6,9
Эндемический сибирско-бореальный . .	4	6,9
Евро-сиббореальный	10	17,3
Циркумбореальный	40	68,9
Итого	58	100

Отношение числа родов к числу видов—38%.

Эта провинция может быть разделена на 2 подпровинции: Енисейскую и Лено-Колымскую. В первой лесной породой является лиственница сибирская, во второй—даурская. Восточной границей Енисейской подпровинции является линия, идущая по верховьям р. Лены до гор. Киренска, затем по верховьям р. Нижней Тунгуски, пересекающая Полярный круг в верховьях р. Хатанги и доходящая до р. Боганиды. Общая площадь Енисейской подпровинции равняется 1 250 000 кв. км. Общее количество элакоживущих грибов 32 вида, при 15 родах. Из этих пиреномицетов—3 вида (*Claviceps*, *Didymosphaeria*, *Phyllachora*) при 3 родах, ржавчинников—12 видов (*Puccinia* 10, *Uromyces* 2) при 2 родах, головневых—7 видов (*Tilletia* 2, *Tubercinia*, *Ustilago* 4) при 3 родах; несовершенных—10 видов из них: пикнидиальных—3 вида (*Phyllosticta* 2, *Septoria*) при 2 родах, гифомицетов—7 видов (*Cladosporium*, *Helminthosporium* 2, *Mastigosporium*, *Scolicotrichum*, *Torula* 2) при 5 родах. Таким образом, отношение числа родов к числу видов 47%.

Из указанного количества видов эндемиков подпровинции 2 вида: (*Phyllosticta phlei*, *Phyll. digraphidis*); эндемиков сибирских—один вид (*Puccinia triseticola*), евразийцев—4 вида (*Puccinia festucae*, *P. perplexans*, *P. persistens*, *Torula conglutinata*).

Таким образом, имеем следующую таблицу для геоэлементов этой подпровинции (см. таблицу 12).

Таблица 12

Енисейская подпровинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический подпровинции	2	6,7
Эндемический сиб-бореальный	1	3,3
Евро-сиббореальный	4	10,0
Циркумбореальный	25	80,0
Итого	32	100

Лено-Колымская подпровинция имеет общую площадь 3 750 000 кв. км. Здесь зарегистрировано 39 видов элакоживущих грибов при 15 родах. Из этого количества видов: дискомицетов—1 (*Lophodermium*), пиреномицетов—1 (*Claviceps*), клейстомицетов—1 (*Erysiphe*), головневых—18 видов (*Entyloma*, *Tubercinia* 5, *Ustilago* 12) при 3 родах; ржавчинников—10 видов (*Puccinia* 9, *Uromyces*) при 2 родах; несовершенных 8 видов только из гифомицетов (*Acremoniella*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Hadrotichum*, *Helminthosporium* 2, *Heterosporium*, *Scolicotrichum*) при 7 родах.

Отношение числа родов к числу видов 38%.

Из указанного количества видов эндемиками подпровинции являются 2 вида (*Enthyloma aquaticum*, *Tubercinia atropis*); эндемиков сибирских—4 вида (*Puccinia stipae-sibiricae*, *P. triseticola*, *Tubercinia hierochloae*, *Ustilago Michnoana*); видов европейско-сиббореальных—9 (*Acremonia verrucosa*, *Hadrotichum virescens*, *Heterosporium avenae*, *Puccinia festucae*, *P. perplexans*, *P. persistens*, *Tubercinia alopecuri*, *Ustilago alopecurivora*, *Ust. Jaczevskyana*).

Таким образом, имеем следующую таблицу для геоэлементов этой подпровинции (см. таблицу 13).

Таблица 13

Лено-Колымская подпровинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический подпровинции	2	5,3
Эндемический сиб-бореальный	4	10,5
Европейско-сиббореальный	9	23,7
Циркумбореальный	23	60,5
Итого	38	100

Ж. Ангаро-Саянская провинция

Провинция Ангаро-Саянская занимает (круглым числом) площадь примерно в 1 млн. кв. км. Микофлора ее освещена довольно подробно следующими работами:

по окрестностям гор. *Красноярска*: Мартыанов (1893), Яворский (1924, 1936), Башкиров (1929), Мамаев (1929), Литчауэр (1930), Лавров (1932, 1938, 1948), Кулик (1935), Васильевский (1937), Траншель (1939), Гутнер (1941);

по окр. гор. *Канска*: Хорнберг (1925);

по *Хакасии*: Славнина (1929), Лавров (1932, 1936, 1938, 1948), Ломакин (1933), Кравцев (1933), Панкратова (1934), Мамонтова (1935), Костюк (1936);

по окр. гор. *Минусинска* (в широком смысле): Мартыанов (1876, 1882), Тьюмэн (1877, 1878, 1880, 1882), Калхбреннер (1878, 1879), Саккардо (1880, 1889, 1893, 1896), Цалевский (1883), Румегер (1888—1891), Дитель (1889, 1890), Арио (1892), Бухгольц (1901), Ячевский (1901), Бубак (1902), Голлос (1904), Траншель (1910, 1939), Тэйссен (1915), Кравченко (1925), Ромелль (1926), Бурдо (1928), Башкиров (1929), Славнина (1929), Иоршад (1932), Лавров (1932, 1936, 1938, 1948), Васильевский (1937), Гутнер (1941);

по Саянам: Саккардо (1889), Румегер (1881—1800), Траншель (1891, 1939), Еленкин (1993), Петрак (1927, 1928), Мурашкинский (1928, 1929), Бэрт (1931), Пилат (1930, 1931, 1932, 1934, 1936), Кравцев (1933), Лавров (1938, 1948), Гутнер (1941)

по Тувинской авт. обл.: Лавров (1936);

по сопредельной Монгольской нар. респ.: Кальхбреннер (1881, 1882), Карстен (1892), Ячевский (1900), Скворцов (1927), Миура (1928), Пилат (1933), Баранов (1934), Лавров (1936);

по окр. гор. Иркутска: Шостакович (1896, 1897, 1898, 1902), Яковлев (1902), Линд (1908), Траншель (1910, 1939), Воронихин (1911), Шрейбер (1916), Ганешин (1912, 1913), Сатина (1919), Потапов (1925, 1927), Устьянцев (1927, 1931), Герман (1927), Бенуа (1928), Брызгалова (1928, 1933, 1935, 1936, 1937), Васильевский (1937), Барменков (1937), Лавров (1932, 1948), Гутнер (1941);

по окрестностям озера Байкала: Карстен (1903, 1905), Лиро (1924), Воронихин (1926), Траншель (1933, 1939), Лавров (1936, 1937, 1938).

Провинция характеризуется сильной расчлененностью рельефа, лесистостью, с вкрапленными степными районами. Общее количество злакоживущих видов 85 при 36 родах.

Систематический состав микофлоры злакоживущих грибов следующий: клейстомицетов—1 вид (*Erysiphe*); пиреномицетов—8 видов (*Claviceps* 2, *Epichloe*, *Leptosphaeria* 2, *Metasphaeria*, *Physalospora*, *Scirhia*), при 6 родах, дискомицетов—2 вида (*Lophodermium*, *Sclerotinia*), при 2 родах; головневых—19 видов (*Sorosporium* 2, *Tilletia* 2, *Tranzscheliella*, *Tubercinia* 3, *Ustilago* 11), при 5 родах; ржавчинников—28 видов (*Puccinia* 26, *Uromyces* 2) при 2 родах; несовершенных—27 видов, из них пикнидиальных—9 видов (*Ascochyta*, *Dendrophoma*, *Darluka*, *Dinemasporium*, *Phoma*, *Pirostoma*, *Selenophoma*, *Septoria* 2) при 8 родах; подушечников—6 видов (*Epicoccum*, *Fusarium* 5) при 2 родах; гифомицетов—12 видов (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusoma*, *Helminthosporium* 3, *Heterosporium*, *Macrosporium*, *Rhynchosporium*, *Scolicotrichum*, *Torula*, *Trichothecium*) при 10 родах.

Эндемитами на злаках для провинции являются 3 вида: *Tubercinia hordeicola*, *Helminthosporium aneurolepidii*, *Dendrophoma crastophila*.

Сибирских эндемиков 4 вида: *Puccinia lasiagrostis*, *Pucc. stipae-sibiricae*, *Pucc. triseticola*, *Ustilago Michnoana*.

Азиатский элемент: *Sorosporium Reverdattoanum* и средиземноморско-азиатский элемент: *Tranzscheliella otophora*.

Один вид доходит из Японии и Маньчжурии: *Puccinia Miyoshiana*. Из североамериканских имеется 2 вида: *Puccinia cinerea*, *Pucc. elymisibirici*.

Европейско-сибирских бореальных 15 видов: *Fusoma triseptatum*, *Heterosporium avenae*, *Metasphaeria graminum*, *Physalospora molinae*, *Puccinia agrostis*, *Pucc. coronifera*, *Puccinia dactylidina*, *Pucc. festucae*, *Pucc. hierochloina*, *Pucc. perplexans*, *Pucc. persistens*, *Scirrha rimosa*, *Sclerotinia graminearum*, *Selenophoma oxyspora*, *Ustilago agropyrina*.

Таким образом, выясняются геоэлементы провинции, сконцентрированные в следующей таблице 14.

Таблица 14

Ангаро-Саянская провинция

Геоэлементы	Количество видов	0 0
Эндемичный провинции	3	3,6
Азиатский геоэлемент	1	1,2
Средиземноморско-азиатский	1	1,2
Сиб-американский бореальный	2	2,4
Эндемичный сиббореальный	4	4,8
Маньчжурский	1	0,9
Евро-сибирский бореальный	15	17,7
Циркумбореальный	58	68,2
Итого	85	100

Отношение числа родов грибов к числу видов—42⁰/о.

3. Даурская (или Забайкальская) провинция

Даурская провинция занимает площадь около 500 000 кв. км. Она замечательна своей сильнейшей континентальностью и имеет своеобразную микофлору, способную противостоять резким колебаниям температур, особенно весной, суховеям—летом, и другим неблагоприятным воздействиям климата, которым отличается Забайкалье. Микофлора этой провинции отличается следующими чертами:

1. Имеется наличность нескольких видов трутовиков, не обнаруженных в других местах Сибири.

2. Присутствуют эндемические головневые и ржавчинные грибы.

3. Слабо развиты шляпочные грибы.

4. Ввиду сухости климата замечается более сильное развитие гастеромицетов.

5. Имеет место массовое окончание ареалов европейско-сибирских видов, так как Даурия расположена на границе своеобразной, богатой маньчжурской флоры. Здесь оканчиваются ареалы *Puccinia stipina*, *Puccinia lasiagrostis*, *Puccinia permixta*, *Entyloma nubilum* и других видов.

Микофлора Даурии освещена в следующих работах: Шиффнер (1896), Бухгольц (1905), Карстен (1905, 1909), Стуков (1907), Бубак (1912), Лиро (1922, 1924), Траншель (1923, 1939), Лавров (1932, 1936, 1937, 1938, 1948), Васильевский (1937), Гутнер (1941).

Общее количество Zhaoживущих грибов в Даурской провинции составляет—53 вида при 18 родах.

Систематический состав этих видов таков: клейстомицетов—1 вид (*Erysiphe*); пиненомицетов—5 видов (*Claviceps* 2, *Epichloe*, *Gibberella*, *Phyllachora*), при 4 родах; фикомицетов—1 вид (*Sclerospora*); головневых—20 видов (*Entyloma* 2, *Sorosporium* 2, *Tilletia*, *Tranzscheliella*, *Tubercinia* 5, *Ustilago* 9), при 6 родах; ржавчинных—21 вид (*Puccinia* 20, *Uromyces*), при 2 родах; несовершенных—5 видов, исключительно из гифомицетов (*Helminthosporium* 2, *Napicladium*, *Scolicotrichum*, *Pirostoma*) при 4 родах,

Переходим к анализу географического распространения видов этой провинции: эндемический даурский—1 вид: *Puccinia koeleriicola*; эндемических сиб-бореальных—4 вида: *Puccinia lasiagrostis*, *Pucc. stipae-sibiricae*, *Tubercinia dactylidina*, *Ustilago Michnoana*; азиатский элемент—1 вид: *Sorosporium Reverdattoanum* и средиземноморский-азиатский—тоже 1 вид: *Tranzscheliella otophora*; сибирско-американско-бореальных—4 вида: *Puccinia cinerea*, *Pucc. elymi-sibirici*, *Tubercinia elymi*, *Tuberc. stipae*; маньчжурский—1 вид: *Puccinia Miyoshiana*. Европейско-сибирские бореальные—7 видов: *Entyloma nubilum*, *Puccinia australis*, *Pucc. coronifera*, *Pucc. permixta*, *Puccinia perplexans*, *Pucc. persistens*, *Pucc. stipina*.

Таким образом, геоэлементы провинции можно представить в виде следующей таблицы 15.

Таблица 15

Даурская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемики провинции	1	1,9
Эндемики сиб-бореальные	4	7,5
Азиатский	1	1,9
Средиземноморско-азиатский	1	1,9
Сибирско-американский бореальный	4	7,5
Маньчжурский	1	1,9
Европейско-сибиребореальный	7	13,2
Циркумбореальный	34	64,2
Итого	53	100

Отношение числа родов грибов к числу видов грибов 34%.

И. Зее-Камчатская провинция

Общая площадь провинции около 1 млн. кв. км. Она включает 4 подпровинции: Камчатскую, Охотскую, Удскую, Зее-Буereinскую. По Охотской никаких микологических материалов по злакам нет, хотя площадь ее равна 160 000 кв. км. Все остальные подпровинции содержат общее количество видов злакоживущих грибов 46, при 17 родах.

Из этого количества видов: аскомицетов—10 видов, при 7 родах, причем клестомицетов—нет, диксомицетов—3 вида (*Dasyscypha*, *Lophodermium*, *Sclerotinia*) при 3 родах; пиреномицетов—7 видов (*Claviceps* 2, *Leptosphaeria* 3, *Phyllachora*, *Epichloe*) при 4 родах; головневых—11 видов (*Sorosporium*, *Tilletia*, *Ustilago* 9) при 3 родах; ржавчинников—16 видов (*Puccinia* 16); несовершенных—9 видов: из них пикнидиальных—3 вида (*Septoria* 3); подушечников—1 вид (*Fusarium*) и гифомицетов—5 видов (*Colletotrichum*, *Sclototrichum*, *Helminthosporium* 2, *Macrosporium*) при 4 родах. Кроме того, отмечены 2 паразитарных бактериоза (*Bacillus* 2).

Анализируя геоэлементы микофлоры, получаем следующее их распределение: эндемический вид—один (*Dasyscypha plagopus*) для всей провинции; сиб-американских видов—3 (*Ustilago residua*, *Puccinia elymisibirici*, *Septoria bromicola*); эндемических сиб-бореальных видов—1 (*Puccinia triseticola*); циркум-бореальных—35 видов; евро-сиб-бореальных видов—5 (*Leptosphaeria sparsa*, *Macrosporium avenae*, *Puccinia perplexans*, *P. australis*, *P. longissima*); маньчжурский элемент представлен 1 видом (*Puccinia Miyoshiana*).

Таким образом, для этой провинции можно иметь следующую таблицу распределения геоэлементов (см. таблицу 16).

Таблица 16

Зев-Камчатская провинция

Гео-элементы	Количество видов	%
Маньчжурский	1	2,2
Эндемический провинции	1	2,2
Эндемический сиббореальный	1	2,2
Сиб-америкобореальный	3	6,5
Евро-сиббореальный	5	10,9
Циркумбореальный	35	76,0
Итого	46	100

Отношение родов грибов элакоживущих к видам—38%.

Ввиду большого разнообразия природы северных подпровинций ДВК даю еще для каждой из них отдельно сводку данных по микофлоре.

а) Камчатская подпровинция

Общая площадь этой подпровинции составляет (округленно) около 250 000 кв. км. Микофлора ее освещена в следующих работах:

по полуострову *Камчатке*: Крашенинников (1786), Фрис (1821, 1823, 1832), Андерсон (1890), Комаров (1914), Бондарцев (1914), Траншель (1914, 1939), Воронихин (1926), Иоршад (1932, 1933), Лавров (1932, 1936, 1938, 1948), Васильевский (1937), Гутнер (1941);

по *Курильским островам*: Хиратсука (1928).

Микофлора этой подпровинции по имеющимся до сих пор материалам представляется мало оригинальной, содержа следующие характерные черты:

1. Имеются единичные эндемические виды среди ржавчинных и несовершенных грибов.

2. Главная масса видов принадлежит к циркум-бореальному элементу.

3. Несмотря на близость Америки специфический американский элемент представлен в незначительном размере.

Переходя к элакоживущим видам грибов, имеем следующие данные. Общее количество элакоживущих видов—20, при 9 родах. Из этого количества видов:

дискомицетов—3 вида (*Dasyscypha*, *Lophodermium*, *Sclerotinia*), при 3 родах; пиреномицетов—5 видов (*Claviceps* 2, *Phyllachora*, *Leptosphaeria* 2); при 3 родах; головневых—3 вида (*Ustilago* 3), ржавчинников—8 видов (*Puccinia* 8), из несовершенных только гифомицет—1 вид (*Scolicotrichum*).

Анализируя геоэлементы микофлоры получаем следующее их распределение. Эндемичен для Камчатки—*Dasyscypha plagopus*, описанный Фрисом 120 лет тому назад и позднее никем не найденный. Представлен камчатско-американский бореальный вид—*Ustilago residua*. Сибирский эндемический бореальный элемент флоры представлен *Puccinia triseticola*. Сибирско-европейский бореальный элемент *Puccinia perplehans*.

Таким образом, можно представить эти геоэлементы в виде следующей таблицы (см. таблицу 17).

Таблица 17

Камчатская подпровинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический камчатский	1	5,0
Сиб-американский бореальный	1	5,0
Сибирский эндемический	1	5,0
Сиб-европейский бореальный	1	5,0
Циркумбореальный	16	80,0
Сумма	20	100

Отношение количества родов грибов к количеству видов грибов—45 %

б) Удская подпровинция

Удская подпровинция занимает площадь (круглым числом) 250 000 кв. км. Микофлора ее освещена в следующих статьях:

по окр. *Удской губы*: Борцов (1850), Траншель (1939);

по острову *Сахалину*: Ито (1909), Хиратсука (1928, 1929, 1930), К'ава'и (1931), Лавров (1932, 1948), Васильевский (1937), Траншель (1939), Гутнер (1941), Любарский (1949).

Общее количество видов грибов, обитающих на злаках—18, при 6 родах. Их систематический состав таков: пиреномицеты—1 вид (*Claviceps*); головневые—5 видов (*Tilletia*, *Ustilago* 4) при 2 родах; ржавчинники—9 видов (*Puccinia* 9); несовершенные—3 вида, только гифомицеты *Colletotrichum*, *Helminthosporium* 2), при двух родах,

Анализ географических элементов этой подпровинции таков: эндемических грибов для этой подпровинции нет; сибирско-американский вид—1 (*Puccinia elymi-sibirici*); все остальные виды—являются циркумбореальными.

Таким образом, можно представить эти геоэлементы в виде следующей таблицы (см. таблицу 18).

Таблица 18

Удская подпровинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Сибирско-американский бореальный . .	1	5,6
Циркумбореальный	17	94,4
Итого	18	100

Отношение числа родов грибов к числу видов грибов—33%.

в) Зее-Буреинская подпровинция

Зее-Буреинская подпровинция занимает площадь (округло) в 340 000 кв. км. Она освещена следующими работами по микологии и фитопатологии: Геннингс (1898), Федченко (1906), Ячевский (1911, 1925, 1927), Масловой (1913), Панченко (1918, 1921), Траншель (1923, 1939), Алексахин (1924), Русаков (1925, 1928), Воронихин (1926), Проничева (1929, 1930), Крылова (1930), Пилат (1932, 1934), Лавров (1932, 1936, 1948), Рузинов (1934, 1935), Кравцев (1935), Тупеневич (1936), Любарский (1936), Барменков (1937), Гутнер (1941).

Микофлора подпровинции, несмотря на близость богатого Уссурийского края, является по характеру еще сибирской. Систематический характер микофлоры злакоживущих грибов таков.

Общее количество видов грибов на злаках—25 при 12 родах: пиреномицетов—3 вида (*Claviceps*, *Epichloe*, *Leptosphaeria*), при 3 родах; головневых—8 видов (*Sorosporium*, *Tilletia*, *Ustilago* 6), при 3 родах; ржавчинников—6 видов (*Puccinia*); несовершенных—8 видов, из них пикнидиальных—3 вида (*Septoria* 3), подушечников—1 вид (*Fusarium*) и гифомицетов—4 вида (*Colletotrichum*, *Helminthosporium* 2, *Macrosporium*) при 3 родах.

С точки зрения географического распространения эти злакоживущие грибы распределяются таким образом: эндемичных видов для подпровинции нет; маньчжурский элемент представлен 1 видом (*Puccinia Miyoshiana*); сиб-америко-бореальный—1 вид (*Septoria bromicola*); евро-сиб-бореальный элемент включает 4 вида (*Leptosphaeria sparsa*, *Macrosporium avenae*, *Puccinia australis*, *Pucc. longissima*).

Таким образом, можно для этой подпровинции иметь следующую таблицу распределения геоэлементов (см. таблицу 19).

Таблица 19

Зее-Бурейнская подпровинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Маньчжурский	1	4,0
Сиб-америкобореальный	1	4,0
Евро-сиббореальный	4	16,0
Циркумбореальный	19	76,0
Итого	25	100

Отношение числа родов грибов элакоживущих к числу видов—48%.

К. Уссурйская провинция

В указанных выше границах Уссурйская провинция занимает площадь около 500 000 кв. км. Микофлора ее имеет довольно крупную литературу, охватывающую почти все группы грибов, за исключением лишь архимидетов и шляпных. В разное время ее исследовали: Пржевальский (1870), Брониковский (1889), Воронин (1890), Сорокин (1890, 1891), Пальчевский (1891), Саккардо (1893), Геннингс (1898), Комаров (1899, 1900), Ячевский (1900, 1901, 1912, 1928, 1931), Бубак (1900, 1902), Дитель (1904, 1930), Бухгольц (1905), Траншель (1907, 1923, 1926, 1931, 1939), Новиков (1907), Сюев (1909, 1910), Целльнер (1911), Меньшиков (1912), Углов (1913, 1914), Наумов (1913, 1914, 1916, 1917), Волленвебер (1914, 1917, 1931), Помасский (1915), Глушенко (1916), Яворский (1916), Людевио (1916, 1923), Арефьев (1917), Савари (1917, 1918, 1923), Сидов (1917), Лебедева (1917), Панченко (1918, 1926), Геуман (1918), Абрамов (1917, 1919, 1920, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1933, 1934, 1936, 1938, 1940, 1941, 1949), Оль (1922), Энгельгард (1925, 1927), Клыкова (1925), Шитикова-Русакова (1926, 1927, 1928, 1930, 1932), Проничева (1926, 1927, 1928), Новоуспенский (1927), Русаков (1926, 1928, 1930), Крылова (1930), Бэрт (1931), Натальяина (1931, 1935), Ванин (1931), Бурдо (1932), Хохряков (1932, 1933, 1934), Лавров (1932, 1934, 1936, 1937, 1938, 1948), Пилат (1932, 1934, 1936), Купревич (1933), Тропова (1933), Гутнер (1934, 1941), Любарский (1934, 1936), Петрак (1934), Котова (1926, 1935, 1936), Тупеневич (1935, 1936), Вульфсон (1936), Зилинг (1936), Курсанов (1936), Васильевский (1937);

по сопредельной Маньчжурии: Ячевский (1900), Комаров (1900), Линд (1908), Сюев (1909), Скворцов (1925, 1927), Миура (1928), Лавров (1948).

Эти работы довольно хорошо выясняют характерные черты микофлоры этой резко отличающейся от остальной Сибири провинции. Отличия эти следующие:

1. Большое количество видов общих с Маньчжурией, Кореей и Японией.

2. Во всех классах грибов, которые были охвачены исследованиями, выявлено большое количество новых эндемичных форм.

3. Имеется наличие видов, близких к субтропическим, например, *Baeodromus urticae*, *Aplospora lonicerae*, *Nothoravenelia japonica*, *Nyssopora thwaitesii*, *Pucciniostele mandschurica*, *Ityphallus amurensis*.

4. Отмечены некоторые американские виды, не находимые западнее и севернее, например, *Polyporus volvatus*.

Что касается систематического состава элаживущих грибов этой провинции, то он представляется в таком виде.

Общее количество видов—130, при 44 родах. При этом имеются: фикомицеты—6 видов (*Achlya*, *Bremia*, *Physoderma*, *Pythium*, *Sclerospora* 2), при 5 родах; клейстомицеты—1 вид (*Erysiphe*); дискомицеты—2 вида (*Sclerotinia* 2); пиреномицеты—13 видов (*Calonectria*, *Claviceps* 3, *Ephichloe*, *Gibberella*, *Leptosphaeria*, *Mycosphaerella* 2, *Phyllachora*, *Physalospora*, *Pleosphaerulina*, *Scirrhia*), при 10 родах; головневые—30 видов (*Sorosporium* 4, *Sphacelotheca*, *Tilletia* 3, *Tolyposporium*, *Tubercinia* 2, *Ustilago* 19), при 6 родах; ржавчинники—35 видов (*Puccinia* 32, *Uromyces* 3) при 2 родах; несовершенные—43 вида, из которых: пикнидиальных—15 видов (*Ascochyta*, *Cicinnobolus*, *Phoma*, *Phyllosticta* 3, *Pseudoseptoria*, *Septoria* 6, *Stagonospora* 2) при 7 родах; подушечников—11 видов (*Epicoccum* 2, *Fusarium* 6, *Hymenula*, *Vermicularia* 2) при 4 родах; гомофитов—15 видов (*Alternaria*, *Coniosporium*, *Cladosporium*, *Helminthosporium* 7, *Piricularia* 2, *Scolecotrichum*) при 8 родах и из группы „стерильный мицелий“—2 вида (*Sclerotium* 2).

Кроме того, имеются 8 паразитных видов элаживущих бактерий (*Bacillus*, *Bacterium* 7), при 2 родах, и несколько вирусов.

С точки зрения географического распространения элаживущие грибы этой провинции распределяются таким образом.

Эндемитами Уссурийской провинции являются 10 видов и 2 разновидности: *Physalospora* sp., *Cicinnobolus bremiphagus*, *Mycosphaerella arthraxonicola*, *Phyllosticta Abramovii*, *Pseudoseptoria sorghi*, *Puccinia Abramoviana*, *Pucc. austro-ussuriensis*, *Sorosporium Abramovianum*, *Sor. Tranzschelianum*, *Tilletia echinoclaoe*, *Stagonospora graminella* var. *arthraxonica*, *Stag. neglecta* var. *arthraxonica*.

Видов сибирско-бореальных—два (*Puccinia stipae-sibiricae*, *Pucc. triseticola*).

Имеются довольно многочисленные эндемита азиатские, главным образом, на азиатских культурных растениях (частично перешедшие с питающими растениями в другие страны)—7 видов: *Ascochyta oryzae*, *Phoma oryzae*, *Phyllosticta oryzaecola*, *Pleosphaerulina oryzae*, *Uromyces setariae-italicae*, *Ustilago esculenta*, *Ust. panici frumentacei*.

Сиб-америк-бореальных видов—6: *Helminthosporium monoceras*, *Hymenula glumarum*, *Puccinia cinerea*, *Pucc. elymi-sibirici*, *Tubercinia elymi*, *Uromyces alopecuri*.

Видов маньчжурских—6: *Puccinia arundinellae-anomalaе*, *Pucc. diase-nensis*, *Pucc. erytropus*, *Pucc. Miyoshiana*, *Ustilago Kusanoi*, *Bremia graminicola*.

Видов евро-сиб-бореальных—17 (*Claviceps Wilsonii*, *Hadrotichum phragmitis*, *Helminthosporium setariae*, *Mycosphaerella Malinverniana*, *Phyodermis graminis*, *Puccinia australis*, *P. coronifera*, *P. longissima*, *P. stipitina*, *Scirrhia rimosa*, *Sclerotinia graminearum*, *Scl. temulenta*, *Septoria Demidovae*, *Stagonospora graminella*, var. *lophoides*, *Uromyces festucae*, *U. graminis*, *Ustilago grandis*, *Ust. Jaczevski*.

Видов циркумбореальных—80.

Таким образом, эти геоэлементы можно сконцентрировать в виде следующей таблицы (см. таблицу 20).

Таблица 20

Уссурийская провинция

Геоэлементы	Количество видов	%
Эндемический провинции	12	9,2
Сибирско-бореальный	2	1,5
Эндемический азиатский	7	5,4
Сиб-америкобореальный	6	4,6
Маньчжурский	6	4,6
Евро-сиббореальный	17	13,1
Циркумбореальный	80	61,6
Итого	130	100

Отношение числа родов грибов к числу видов 34%.

12. ИСТОРИКО-ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ ОЧЕРК МИКОФЛОРЫ ЗЛАКОВ СИБИРИ

Все предыдущие выводы по микogeографии в отдельных провинциях Сибири сконцентрированы в таблицах 21 и 22. Таблица 21 указывает количество видов злакоживущих грибов, а таблица 22 дает характеристику процента этих видов. Просматривая эти таблицы, можно сделать некоторые выводы в области исторической географии микофлоры злаков Сибири, задачей которой является изучение судьбы этой флоры в геологическом разрезе и путей ее формирования, приведших к современному состоянию.

Опуская более древнее время, можно начать изучение истории этой микофлоры с третичного периода, когда по существу произошло формирование современной флоры Сибири, как сосудистых растений, так и грибов. Выводы следует формулировать таким образом.

1. Главное значение имеет циркум-бореальный элемент, который представлен в отдельных провинциях так. Наибольший процент его достигает в Зее-Камчатской (76,0%) и Енисейско-Колымской (68,9%) провинциях.

В остальных провинциях этот элемент меньше, но самое малое его значение в Сибирктике, где он все-таки равен 56,8%. Расценивая этот факт с точки зрения исторической географии растений, нужно признать, что циркум-бореальные виды грибов, повидимому, могли появиться лишь до момента разобщения североамериканского материка от евразийского, что произошло во время дилувия. Значительная величина циркум-бореальных форм (56,8—76,0%) указывает на большое значение этого додилувияльного времени для формирования основного костяка микофлоры злаков Сибири, как в циркумбореальном поясе, так и для Арктики.

2. На втором месте стоит евро-сиббореальный элемент, который для Алтайской провинции—30,8%, Обской—29,9, Иртышской—23,9, Верхне-Тобольской—21,2%. Чем далее провинции расположены на восток, тем этот элемент сильнее убывает; так, для Уссурийской он равен 13,1%, для Зее-Камчатской—10,9%. Для сиб-арктической провинции он тоже не велик и равен 11,4%.

С точки зрения исторической географии микофлоры это явление следует расценивать так, что в последующее время после потери связи Сев. Америки с евразийским материком, микофлора Сибири формировалась совместно с Европой, являющейся, в общем, полуостровом на теле Азии.

Так как общих с Европой форм довольно много, до 30%, то судьба европейской микофлоры в большой мере отразилась на микофлоре Сибири. Похолодания, связанные с наступлением волн ледникового периода, заставили микофлору значительно измениться и отступить в рефугии (на южный Урал, северный Алтай). С наступлением более благоприятного времени, сосудистые растения и сопутствующие им грибы возвращались на покинутые территории. Холодостойкие формы с наступлением потепления отступали к северу и в альпийскую область гор и дали возможность возникновения арктическо-горно-альпийских видов, которых для злакоживущих грибов в Сибири отмечено—два. Оба эти вида являются циркумполярными.

3. В сумме эти два элемента: евро-сиб-бореальный и циркум-бореальный дают от 94% (Обская) до 74,7% (Уссурийская) и лишь для Арктической провинции эта величина опускается до 68,2%. В среднем, по всем провинциям эта сумма составляет 84,6%.

4. На третьем месте стоит сиб-американский бореальный элемент. Он сильнее всего представлен в Даурской провинции—7,5%, затем в Зее-Камчатской—6,5%, Алтайской—4,6%. Чем далее провинции расположены на запад, тем этот элемент представлен слабее и, наконец, в Обской он равен всего 1,8%, а в Верхне-Тобольской его нет совсем. Всего вероятнее проникновение этого элемента произошло через Берингис, соединение, располагавшееся на месте современного Берингова пролива. Предположению, что сиб-американские бореальные виды представляют из себя циркум-бореалов, вымерших в Европе, противоречит наибольшее количество их на востоке и отсутствие на западе Сибири.

5. Эндемизм провинций наиболее выражен в Арктической провинции, где он равен 13,6%, затем в Уссурийской—9,2%,

Енисейско-Колымской—6,9%, Слабее всего он выражен в Даурской—1,9%, Обской—1,8%, Алтайской—1,5%.

6. Эндемический сиб-бореальный элемент состоит из видов, встречающихся лишь в северной Азии. Он сильнее всего представлен в Даурской—7,5%, Енисейско-Колымской—6,9%, затем Ангара-Саянской провинции—4,8%. Слабее всего он присутствует в Уссурийской—1,5%, Верхне-Тобольской—1,1% провинциях. Этот геоэлемент совершенно отсутствует в сиб-арктической провинции. Эта оторванность флоры сиб-арктики от сиб-бореальной говорит о том, что формирование сибирской арктической флоры шло под сильным воздействием европейско-бореальной и американо-бореальной флоры, но не сиб-бореальной. Получается впечатление, что флора сиб-арктики мигрировала откуда-то из Европы, а не выросла из сиб-бореальной, приспособившейся к условиям полярного климата.

7. Эндемичные для Арктики виды (эндемичные циркумполярные) в сиб-арктической провинции составляют 25%; кроме того, здесь 4,5% видов арктическо-алтайско-альпийских, так что полный эндемизм этой провинции очень высок и равен 29,5%.

8. Туранский элемент, состоящий из видов, типичных для Арало-Каспия и Прибалхашья, проникает в югозападные провинции Сибири. Верхне-Тобольскую—3,2%, Иртышскую—2,9%. Проникновение этого элемента было возможно во время короткого ксеротермического постгляциального периода.

9. Средиземноморско-азиатский геоэлемент имеется в южных провинциях западной и средней Сибири вплоть до Даурии и представлен 5,4—1,2%, убывая к востоку. Он состоит из видов, имеющих ареал, простирающийся через Туркестан, Малую Азию, Египет, Тунис до Сахары. Виды этого элемента очень древние, так как они имеют близко родственные виды в южной Америке. Эти виды, повидимому, организовались еще тогда, когда было соединение южной Америки и северной Африки, что отходит ко времени эоцена. Примером такого вида может служить *Tranzscheliella otophora* в Старом свете и *Tranz. arpendiculata* в Аргентине. Представители средиземноморско-азиатского элемента проникли в южные части Сибири от Урала до Даурии вместе с туранским элементом в постгляциальный ксеротермический период.

10. Азиатский геоэлемент, виды которого имеют ареал, захватывающий центральную и даже южную Азию, представлен довольно значительно в Уссурийской провинции—5,4% и слабее в других южных: Даурской—1,9%, Ангара-Саянской—1,2%, Иртышской—0,8% и Алтайской—0,8%.

Виды этого элемента в Уссурийской провинции компануются за счет паразитов культурных растений, главным образом. Здесь мы видим паразитов риса, гаюляна и других южных культурных злаков. На диких злаках виды этого геоэлемента представлены единично везде, не исключая Уссурийской провинции.

11. Маньчжурский геоэлемент наиболее представлен в Уссурийской провинции—4,6%, Зее-Камчатской—2,2%, Даурской—1,9% и Ангара-Саянской—0,9%. Таким образом, виды, относящиеся сюда, совершенно правильно убывают в количестве от ДВКрая

Сводная таблица распределения количества видов заключающихся грибов различных провинций Сибири по геоэлементам

Геоэлементы	Количество видов грибов													
	Эндемический провинции	Лиркумполь- ный	Арктическо-ал- тайско-альпий- ский	Эндемический суббореальный	Туранский	Сиб-америко- бореальный	Евросиб-боре- альный	Лиркумборе- альный	Средиземномор- ско-азиатский	Маньчжурский	Азиатский	Сумма видов	% видов	Родовой коэф- фициент
Провинции														
Сиб-арктическая	6	5	2	—	—	1	5	25	—	—	—	44	4,7	54
Обская	3			4		3	50	107				167	17,7	41
Верхне-Тобольская	3			1	3		20	62	5			94	10,0	37
Иртышская	6			3	4	5	32	78	5		1	134	14,2	35
Алтайская	2		2	5		6	40	74			1	130	13,8	36
Енисейско-Колымская	4			4			10	40				58	6,2	38
Ангаро-Саянская	3			4		2	15	58	1	1	1	85	9,2	42
Даурская	1			4		4	7	34	1	1	1	53	5,5	34
Зее-Камчатская	1	—	—	1	—	3	5	35	—	1	—	46	4,9	38
Уссурийская	12	—	—	2	—	6	17	80	—	6	7	130	13,8	34
Сумма	41	5	4	28	7	30	201	593	12	9	11	941	100	—

Таблица 22
Сводная таблица распределения видов заключающихся грибов провинций Сибири в процентах по геоэлементам

Геоэлементы Провинции	Проценты видов грибов											Сумма евро-сибир-реального и циркумполярного	Сумма: циркумполярного + сибирского + евро-реального + циркумполярного
	Эндемический провинции	Циркумпольный	Арктическо-азиатско-альпийский	Эндемический сибирский	Туранский	Сиб-азиатско-борейный	Евро-сибирский альпийский	Циркумбореальный	Средиземноморско-азиатский	Маньчжурский	Азиатский		
Сиб-арктическая . . .	13,6	11,4	4,5	—	—	2,3	11,4	56,8				68,2	79,6
Обская	1,8			2,4		1,8	29,9	64,1				94,0	
Верхне-Тобольская . .	3,2			1,1	3,2		21,2	65,9	5,4			87,1	
Иртышская	4,5			2,2	2,9	3,7	23,9	58,3	3,7		0,8	82,2	
Алтайская	1,5		1,5	3,9		4,6	30,8	56,9			0,8	87,7	
Енисейско-Колымская .	6,9			6,9			17,3	68,9				86,2	
Ангаро-Саянская . . .	3,6			4,8		2,4	17,7	68,2	1,2	0,9	1,2	85,9	
Даурская	1,9			7,5		7,5	13,2	64,2	1,9	1,9	1,9	77,4	
Зее-Камчатская	2,2			2,2		6,5	10,9	76,0		2,2		86,9	
Уссурийская	9,2			1,5		4,6	13,1	61,6		4,6	5,4	74,7	
Среднее:	5,1			3,9	3,1	4,1	16,7	67,9				84,6	

Графическое изображение этой таблицы см. на рис. 36 и 37.

к западу, доходя здесь до долготы Иркутска. Проникновение маньчжурских видов в Сибирь далее Уссурийской провинции незначительно. В этой последней маньчжурский элемент, казалось бы, должен быть представленным более солидным процентом, чего, однако, не наблюдается в микофлоре. В то время, как среди флоры сосудистых растений в Уссурийской провинции маньчжурский элемент имеет более 30% видов, среди грибов он равен всего 4,6%. Это явление, однако, вполне закономерно и зависит от того, что субстратные растения обладают чаще не видовой, а родовой восприимчивостью к грибным паразитам. Маньчжурский геоэлемент микофлоры связан лишь с теми видами субстратных растений, которые принадлежат к родам, не имеющим своих представителей в других провинциях Сибири. Совершенно неправильно объяснять это несоответствие недостаточным обследованием микофлоры злаков ДВК.

12. Родовые коэффициенты грибов, обитающих в определенных провинциях, показывают изменчивость экологических условий произрастания таким образом: чем коэффициент больше, тем условия произрастания однообразнее. По величине этого коэффициента Жаккара провинции располагаются так: Арктическая—54%, Ангара-Саянская—42%, Верхне-Тобольская—41. Наименьшие коэффициенты имеются в Алтайской—36%, Даурской—34%, Уссурийской—34%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основная масса сведений по микофлоре злаков Сибири собрана за последнее полувековье, главным образом, за последние 20 лет. Делая обзор систематического состава микофлоры злаков Сибири, можно констатировать, что здесь имеются представители из всех классов грибов. Однако не все порядки участвуют равномерно. Из сумчатых группа пиреномицетов имеет 15,6%, а другие представлены незначительно. Из базидиальных большое значение имеют головневые (22%) и ржавчинные (14,3%); из несовершенных снабженные пикнидами (19,1%) и гифомицеты (11,4%). Таким образом пиреномицеты, головневые, ржавчинные и несовершенные грибы образуют 82,4%, а на долю всех остальных остается лишь 17,6%.

Распределив виды грибов по различным фито-географическим провинциям Сибири, оказалось, что наиболее микологически богатыми являются более южные части Сибири. По направлению к северу флора беднеет, как количественно, так и качественно, в Арктике на злаках отсутствуют мучнисторосяные, ржавчинные грибы и паразитные фикомицеты.

Все представители хлебных злаков Сибири являются интродуцированными из сопредельных стран.

С ними вместе были ввезены их паразиты; но кроме главной массы синпатричных видов грибов, оказывается несколько гетеропатричных, эндемичных для Сибири, отсутствующих в ее дикой флоре. Откуда и как могли появиться *Jahniella hordei*, *Puccinia hordeina*, *Pseudoseptoria sorghi* и другие гетеропатричные виды, этот вопрос остается открытым (см. стр. 19).

Специфичность микрофлоры нехлебных злаков Сибири представлена значительным количеством эндемических видов (около 10%), и наличием особых биологических форм у рогатой, желтой, линейной ржавчины. Однако имеется много видов грибов, общих для хлебных и нехлебных злаков. Так, из 150 видов, обитающих на хлебных злаках, 40 видов живут на нехлебных (27%); в то же время для 370 видов, обитающих на нехлебных злаках, общих форм 11%.

Приспосабливаясь к суровому климату Сибири, паразиты злаков выработали способность роста при пониженных температурах и сильных вибрациях их. Многие ржавчинники могут перезимовать уредомицелием, под защитой снегового покрова. Сумчатые и несовершенные грибы дают некоторые отличия, сближающие их с высокогорными и арктическими видами.

Приступая к фитогеографическому анализу микрофлоры злаков необходимо в первую очередь остановиться на формах ареалов грибов.

Микоареалология представляет область знания только возникающую. Автор различает две группы ареалов грибов: „субстратные“ ареалы, специфические для приуроченных к субстрату грибов и обычные, принятые в фитогеографии сосудистых растений „географические“ ареалы. Здесь он описывает впервые для мировой микологической литературы открытые им 9 типов с 21 подтипами разнообразных, для различных групп грибов „субстратных“ микоареалов в зависимости от паразитного или сапрофитного образа жизни, одно- или двудомности, одно- или многоядности.

Каждый тип иллюстрируется примерами, снабжается рисунком и названием: тегеральный, маргинальный, цингулярный, битегеральный, аспергеральный, тангентальный, мультиаспергеральный, мултитангентальный, ретикулярный и комплектный типы и 5 подтипов.

Однако воспользоваться для анализа всей микрофлоры злаков Сибири этими типами субстратных микоареалов и связанных с ними элементов микрофлоры злаков, в настоящее время не представляется возможным. Причина этому та, что сейчас отсутствует законченная флора сосудистых растений Сибири, а с другой стороны еще недостаточно микофлористических данных относительно местонахождений отдельных видов.

Поэтому фитогеографический анализ микрофлоры проводится, главным образом, на основании географических ареалов. Географические элементы микрофлоры злаков Сибири автор различает следующих 14 типов: циркуморбиккулярный, циркуполярный, сибарктический, арктическо-алтайский, сиббореальный, евросиббореальный, сиб-америкобореальный, циркумбореальный, средиземноморско-азиатский, туранский, маньчжурский, азиатский, сибэндемический и эндемический провинциальный.

В настоящее время, пока идет лишь процесс первоначального накопления фактов в области микрофлоры, еще рано говорить о самостоятельном микогеографическом районировании Сибири. Поэтому сейчас необходимо принять то районирование, которое сложилось, исходя из данных, полученных при изучении флоры сосудистых растений.

Автор всю территорию Сибири делит на 10 фитогеографических провинций, взяв за основу с небольшими изменениями районирование, принятое во „Флоре СССР“: Сиб-арктическая (начиная с Новой Земли и кончая Анадырской подпровинцией), Обская, Верхне-Тобольская, Иртышская, Алтайская, Енисейско-Колымская (с Енисейской и Лено-Колымской подпровинциями), Ангара-Саянская, Даурская, Зее-Камчатская (с четырьмя подпровинциями: Камчатской, Охотской, Удской, Зее-Буреинской) и, наконец, Уссурийская.

Из геоэлементов преобладает циркумбореальный, представленный в отдельных провинциях от 76 до 56,8% от общего количества видов данной провинции.

По количеству видов на втором месте стоит евро-сиб-бореальный геоэлемент, который образует от 30,8% на Алтае и 29,9% в Обской провинции и падает до 10% в восточных провинциях Сибири и в Арктике.

Опуская более древнее время, можно начинать историю микофлоры с третичного периода, когда произошло формирование современной флоры Сибири как сосудистых растений, так и грибов. Большой процент циркумбореальных форм (56—76%) свидетельствует о крупном значении в этом формировании додилювиального времени, до момента разобщения флор северо-американского материка и евразийского. После разобщения флор Сев. Америки и Европы, что произошло во время дилувия, микофлора злаков Сибири формировалась совместно с европейской, на что указывает довольно большой процент евразийско-бореальных видов. Процент евразийцев выше на западе Сибири и ниже на востоке, что вполне закономерно. В ледниковый период многократные похолодания, связанные с наступлениями ледников заставили микофлору значительно обеднеть, измениться и отступить в рефугии. С наступлением более благоприятного времени сосудистые растения и сопутствующие им грибы возвращались на покинутые территории. Холодостойкие же формы с наступлением потепления отступали на север, в Арктику, а некоторые сравнительно немногочисленные — также в альпийскую область гор. Таким образом, организовалась современная сиб-арктическая флора, а с другой стороны появились арктическо-горно-алтайские виды, которых для злакоживущих грибов отмечено два, общих для Алтая и циркумполярья.

Анализируя микофлору злаков современной сибарктической провинции, можно констатировать преобладающее участие в ней циркумбореального и евро-сиб-бореального элементов, а также полное отсутствие эндемического сиббореального элемента. Поэтому можно сделать заключение, что эта флора злакоживущих грибов эмигрировала из Европы, она оформилась в Европе, так как иначе, при ее организации в Сибири, можно было бы несомненно отметить заметное влияние сиббореального элемента.

На третьем месте стоит сиб-америкобореальный элемент. Он сильнее всего представлен на востоке Сибири (6—7%) и все более убывает при продвижении на запад. Проникновение его в Сибирь произошло через Берингис, соединение, располагавшееся на месте

современного Берингова пролива. Климат Берингиса был теплее, чем современный на Алеутских островах, так как перешедшие грибы оказываются на субстратах, связанных с хвойным лесом (*Gallowaya pini*, *Polyporus volvatus*), с лесными злаками (*Puccinia cinerea*, *Ustilago residua*) и даже со степью (*Puccinia elymi-sibirici*, *Ustilago scolocholoe*.)

Туранский геоэлемент имеется в южных провинциях югозападной Сибири. Он представлен в количестве 2,9—3,2% и проник в Сибирь во время короткого ксеротермического постгляциального периода.

Средиземноморско-азиатский геоэлемент представлен в южных (западных и средних) провинциях Сибири, где он имеет 5,4—1,2% от общего количества произрастающих в них злакоживущих видов, убывая к востоку. В Сибирь он проник одновременно с туранским, в ксеротермический период.

Азиатский геоэлемент имеется в Уссурийской провинции, где достигает до 5,4% за счет, главным образом, паразитов культурных растений. Кроме того он представлен в южных провинциях Сибири, но незначительно, до 2%. Проник он сюда, повидимому, одновременно с туранским.

Маньчжурский геоэлемент проникает из ДВК к западу до Иркутска. Несмотря на то, что флора сосудистых растений Уссурийской провинции имеет свыше 30% видов, относящихся к этому геоэлементу, флора грибов дает его лишь 4,6%. Это явление связано с тем, что злаки обладают, чаще, не видовой, а родовой восприимчивостью к грибным паразитам, а эндемических маньчжурских родов злаков в Уссурийской провинции немного. Кроме того флора широколиственных третичных лесов имела мало злаков.

Эндемизм провинций наиболее выражен в сиб-арктической провинции (13,6%), затем провинции Уссурийской (9,2%), Енисейско-Колымской (6,9%). В других он выражен слабее. Сиб-арктическая провинция имеет 25% циркумполярных эндемиков и 4,5% арктическо-алтайско-альпийских, что свидетельствует о имевшем место севернее Алтая значительном оледенении, вызвавшем значительные миграции и обмен видов между флорами Арктики и Алтая.

Эндемический сиб-бореальный элемент сильнее всего в Даурии (7,5%), в Енисейско-Колымской (6,9%) и Ангара-Саянской провинциях (4,8%). Слабее в остальных и совершенно отсутствует в Сиб-арктической провинции, что является доказательством того, что современная сиб-арктическая микологическая флора злаков формировалась независимо от сиб-бореальной.

Заканчивая работу, считаю, что в будущем, конечно, будут открыты новые факты, и обрисованная мною картина в деталях может измениться, но основные закономерности, обнаруженные при микогеографическом анализе злакоживущих грибов: высокий процент циркумбореалов, уменьшение процента евразийцев к востоку, возрастание процента сиб-американцев к востоку, незначительное воздействие средиземноморской, туранской и азиатской грибной флоры на злакоживущую микрофлору Сибири, эти закономерности вряд ли будут поколеблены. С другой стороны, нет оснований думать, что взятый мною объект исследования—злаки, в фитогеографическом и историко-флористическом

отношениях чем либо резко отличаются от представителей других крупных семейств сибирской флоры, как бобовые или сложноцветные. Поэтому обнаруженные закономерности, можно думать, будут выявлены для грибов, живущих на представителях других семейств высших и, вероятно, их можно будет трактовать вообще в отношении микофлоры Сибири, приуроченной к растительным субстратам.

Изучение современного распространения грибов и истории микофлоры представляет большой интерес для решения ряда общих проблем географии растений, поскольку это дает новый путь для воссоздания древних флорогенетических связей, в настоящее время подчас вовсе утерянных высшими растениями.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Алексин В. В.—География растений. 1944, стр. 1—455.
2. Брызгалова В. А.—К вопросу о температурных условиях прорастания спор бурой ржавчины пшеницы.—Сборник трудов по защите растений Восточной Сибири № 5 (1937), стр. 89—95.
3. Вальтер Г. и Алексин В.—Основы ботанической географии. 1936, стр. 1—415.
4. Васильевский Н. И. и Каракули Б. П.—Паразитные несовершенные грибы. Часть I. Гифомицеты. 1937, стр. 1—518.
5. Воронов Ю. Н.—Свод сведений о микофлоре Кавказа. Часть II. Труды Тифлисского Ботсада. Сер. II, вып. 3 (1922—23), стр. 1—185.
6. Вульф Е. В.—Введение в историческую географию растений. 1933, стр. 1—415.
7. Горленко М. В.—Двадцать пять лет изучения болезней хлебных злаков в СССР. Ботан. Журнал, 31 (1946) № 1, стр. 3—17.
8. Гутнер Л. С.—Головневые грибы. 1941, стр. 1—383.
9. Запрометов Н. Г.—Данные по развитию головни хлебных злаков в Туркестане в 1922—24 годах.—Ташкент, 1924, стр. 1—27.
10. Крылов П. Н.—Очерки растительности Сибири. Томск. 1919, стр. 1—37.
11. Лавров Н. Н.—Определитель растительных паразитов культурных и дикорастущих полезных растений Сибири. Вып. 1. Томск, 1932, стр. 1—148.
12. Лавров Н. Н.—Новые или редкие головневые грибы северной Азии.—Труды Томск. Унив. 86 (1934), стр. 83—87.
13. Лавров Н. Н.—Новые и более редкие головневые грибы Ustilaginaceae северной и центральной Азии.—Труды Биолог. Инст. Томск. Унив., 2 (1936), стр. 1—35.
14. Лавров Н. Н.—Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки. Вып. 1—Труды Биол. Инст. Томск. Унив. 3 (1937) № 1, стр. 12—59. Вып. 2—Там же 3 (1938) № 2, стр. 1—132. Вып. 3—Тр. Томского Гос. Унив., том 104, стр. 1—171 (1948).
15. Лавров Н. Н.—Редкие головневые грибы сем. Tilletiaceae Евразии.—Труды Биолог. Инст. Томск. Унив., 5 (1938), стр. 43—85.
16. Лавров Н. Н.—Изученность микофлоры культурных и полезных растений Сибири и очередные задачи ее дальнейшего изучения.—Труды конф. по изучению и освоению произв. сил Сибири, 5 (1940), стр. 102—106.
17. Ларин А. К. (Ред.).—Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР (1937), стр. 1—230. (См. Говорухин и Работнов, стр. 206).
18. Миняев Н. А.—Основные проблемы географии лишайников.—Второй всесоюзный геогр. съезд. Тезисы докладов по секции биогеографии. 1947, стр. 23—25.
19. Мориц-Романова З. Е., Бережков Р. Р. и Давыдов П. Н.—Вредители и болезни с.-х. растений Зап. Сибири и борьба с ними, 1941, стр. 1—207.

20. Мурашкинский К. Е.—Очерк истории, результатов и перспектив изучения микофлоры Сибирского Края.—Труды Первого сибирского краевого н.-и. съезда 3 (1927). Поверхность стр. 170—175.
21. Мурашкинский К. Е.—История и перспективы изучения микофлоры Сибирского Края.—„Северная Азия“, 1927, № 3, стр. 58—75.
22. Наумов Н. А.—Ржавчина хлебных злаков в СССР. 1939, стр. 1—403.
23. Наумов Н. А.—О новых заболеваниях растений.—Советская Ботаника 1939, № 3, стр. 75—85.
24. Наумов Н. А.—Результаты критического освоения микофлоры Ленинградской области. Доклад 1946 г. в Ленинградском Отд. Ботан. Общ.
25. Рашевская В. Ф. и Барменков А. С.—Выявление физиологических рас. *Puccinia triticina* Erikss. в Союзе в 1935 г.—Защита Растений, Сборн. 10 (1936) стр. 5—20.
26. Ростовцев С. И.—Очерки по болезням растений, Полосатая головня манника (*Gluceria*), причина острого заболевания и смерти рогатого скота.—Вестн. Сельск. Хозяйства 3 (1902) № 113.
27. Ростовцев С. И.—Фитопатология. Изд. 4 1923, стр. 1—415.
28. Смирнова О. Н.—Ржавчина хлебов в подтаежной полосе Западной Сибири и меры борьбы с ней.—Труды Конф. по изуч. и освоению произв. сил Сибири. 5, (1940), стр. 107—126.
29. Траншель В. Г.—Обзор ржавчинных грибов СССР, 1939, стр. 1—426.
30. Траншель В. Г. и Купревич В. Ф.—(Редакторы) Определитель паразитных грибов по питающим растениям флоры БССР, 1938, стр. 1—296.
31. Флора СССР, II (1934), стр. 1—778.
32. Хохряков М. К.—Специализация видов ржавчины хлебных злаков в нечерномоземной полосе европейской части СССР.—Вестник защиты растений, 1941, № 1, стр. 116—125.
33. Шостакович В. Б.—Климатический очерк Сибиряка. 1931, стр. 1—62.
34. Ячевский А. А.—Мучнисто-росяные грибы. 1927, стр. 1—626.
35. Ячевский А. А.—Основы микологии, 1933, стр. 1—1036.
36. Ячевский А. А.—Бактериозы растений, 1935, стр. 1—709.
37. Bisby G. R., Buller A. H., Dearness J.—The fungi of Manitoba. London, 1929.
38. Lavrov N. N.—Tilletiaceae novae vel rariae Unionis Sovieticae.—Системат. Заметки Гербария Томского Универс. XI (1937) № 1, стр. 1—4.
39. Lind J.—The geographical distribution of some arctic Micromycetes.—Det. Kgl. Danske Videnskabernes selskab. Biologisch. Medd. VI, 5 (1927), p. 1—40.
40. Lind J.—Studies on the geographical distribution of arctic circumpolar Micromycetes.—Ibidem. XI (1934), p. 72.
41. Massart J.—Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. Bruxelles, 1910, p. 1—230.
42. Oudemans C. A. J. A.—Enumeratio systematica fungorum. La Haye, 1—V (1919—1924).
43. Rabenhorst-Winter.—Die Pilze. II Auflage, B. I—IX, 1884—1920.
44. Reichert J.—Die Pilzflora Aegyptens. (Eine mycogeographische Studie.)—Engler's Botan. Jahrbüch. 56 (1921), p. 598—727.
45. Saccardo P. A.—Sylloge fungorum XII. (1897).
46. Seymour A. B.—Host index of the fungi of North America. 1929 p. 1—732.
47. Stager R.—Impfversuche mit dem Mutterkorn des Weizens.—Mitth. d. Naturforsch. Gesell. Bern. 1922 p. 11—20.
48. Sydow H. et P.—Monographia Uredinearum. 1—IV (1902—1924).

Алфавитный перечень видов законоживущих грибов и бактерий и местонахождение их в различных фитогеографических провинциях Сибири

Условные обозначения: X — обнаружен на хлебных злаках; o — обнаружен на нехлебных злаках; ⊕ — обнаружен на нехлебных и хлебных злаках

Провинции и подпровинции	Земельно-хозяйственные провинции														
	Сиб.-арктическая про- винция	Обская провинция	Верхне-Тобольская провинция	Иртышская провинция	Ататская провинция	Енисейская подпров. Лено-Колым- ская подпров. Ангара-Саянская про- винция	Дальняя провинция	Камчатская провинция	Охотская провинция	Удская подпро- винция	Зем.-Камчатская подпровинция	Уссурийская провинция	Местонахождение указанных видов в других странах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<i>Achlya prolifer</i>				X			X					X	E., Az., Амс., Манч.		
<i>Acromoniella verrucosa</i>													E.		
<i>Actinothyrium graminis</i>				X			X	X				X	E., Амс.		
<i>Alternaria tenuis</i>													E., Амс., Манч.		
<i>Amastigosporium graminicolum</i>													Евр. вост.		
<i>Ascochyta arundinis</i>													E.		
<i>graminicola</i>				X									E., Амс.		
<i>oryzae</i>													E., Az., Амс.		
<i>Aspergillus glaucus</i>		⊕										X	Космоп.		
<i>Asteromella agropyri</i>				X									Сиб.		
<i>Bacillus avenae</i>		X		X								X	Амс.		
<i>cerealinum</i>								X					E.		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Darlaua filum</i>		⊕		○	○			○		○					Е., Амс., Афр., Цейлон
<i>Dasyscypha plagopus</i>								×							Камч!
<i>Dendrophoma crastophila</i>															Сиб!
<i>Didymaria graminella</i>					○	○									Сиб., Е.
<i>Didymosphaeria renaria</i> var. <i>macrospora</i>															Аляска!
<i>Didymosphaeria crastophila</i>	○				○	○									Е., Амс.
<i>Dilophospora alopecuri</i>		○													Е., Амс.
<i>Dinemaspodium graminum</i>								○							Е., Амс.
<i>Diplodina arctica</i>	○														Амс., Арк.
" <i>graminea</i>				○											Е.
" <i>calamagrostis</i>			○		○										Е.
<i>Entyloma ambiens</i>	○						○								Амс., Шницберг.
" <i>aquaticum</i>		○													Сиб!
" <i>Brefeldii</i>		○													Е.
" <i>Camusianum</i>		○													Е., Амс.
" <i>sp.</i>		○													Сиб.
" <i>nubilum</i>	○	○							○						Финл.
<i>Epiclaoe typhina</i>	○		○		○			○	○			○		○	Е., Амс.
<i>Epicoccum neglectum</i>		×		⊕										⊕	Е., Амс.
" <i>nigrum</i>		○						×							Е., Амс.
" <i>purpurascens</i>		○													Е., Амс., Манч.
" <i>sibiricum</i>		×													Е., Амс., Сиб!
<i>Erysiphe graminis</i>	○	×	○	⊕	○	○	○	⊕	⊕				×	×	Е., Амс., Аляска
<i>Fusarium</i> sp. sp.		10	3	15	3			5	⊕				1	6	Космоп. род.
<i>Fusoma biseptatum</i>	○	○	⊕	⊕	⊕			⊕				×	×	⊕	Е.

[illegible]

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Puccinia braconina</i>									○						Е., Амс.
" <i>cinerea</i>					○	○		○	○				○	○	Амс.
" <i>coronata</i>		○	○	○	○	○		○						○	Е., Аз., Амс., Афр.
" <i>coronifera</i>		○	○	○	⊕				⊕				⊕		Е., Маньч.
" <i>cynodontis</i>															Е., Амс., Кор., Маньч.
" <i>dactylidina</i>		○	○	○	○			○						○	Е.
" <i>daisenensis</i>															Яп.
" <i>diarrhennae</i>															Яп., Маньч.
" <i>dispersa</i>		×	×	×	×	×	×	×	×					×	Е., Амс.
" <i>elymi</i>			○	○	○	○		○	○	○		○	○	○	Е., Амс., Маньч., Аляска
" <i>elymi-sibirici</i>			○	○	○	○		○	○			○	○	○	Яп., Амс., Аляска
" <i>eragrostis-arundinaceae</i>															Зайсан!
" <i>erytropus</i>														○	Яп.
" <i>festucae</i>		○	○	○	○		○	○		○		○		○	Е., Амс.
" <i>fushunensis</i>															Яп., Маньч.
" <i>gibberosa</i>					○										Е.
" <i>glumarum</i>			⊕	⊕	×	⊕		×	⊕	○			○	×	Е., Амс., Корея
" <i>graminis</i>		⊕	⊕	⊕	⊕	⊕		⊕	⊕			×	⊕	⊕	Е., Аз., Амс., Афр., Турк.
" <i>hierochloae</i>															Яп., Маньч.
" <i>hierochloina</i>								○							Е.
" <i>hordeina</i>		×			×										Сиб.!
" <i>ishikawai</i>															Яп., Маньч.
" <i>isiacae</i>			○	○											Е.
" <i>koelericola</i>															Даурия!
" <i>lasiagrostis</i>			○	○	○			○	○						Сиб., Монг., Турк.
" <i>longissima</i>				○									○	○	Е., Египет, Маньч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rhizopus nigricans	×	×	×	×	×			⊕							Е., Амс.
Rhynchosporium secalis	×	×	×	×	×			⊕							Е., Амс.
Rosellinia aquila	○	○	○	○	○			○							Е., Аз., Амс.
Scirrhia rimosa	○	○	○	○	○			○							Е.
Sclerospora graminicola			○	○	○				○						Е., Амс., Манья., Яп.
" v. setariae italicae															Е., Амс., Аз.
Sclerospora macrospora										⊕					Е., Амс., Австр.
Sclerotinia graminearum	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕			⊕							Евр. вост.
" temulenta														×	Е.
Sclerotium durum	⊕	⊕												×	Евр. вост., Амс.
" fulvum	○														Е.
" oryzae														×	Е., Амс.
" rhizodes	○	○		○	○									○	Е., Амс.
Scolicotrichum graminis	○	⊕	○	⊕	⊕	⊕	×	⊕	○	○				○	Е., Амс., Алиска
" maculicola				○	○										Амс.
Selenophoma curva	○	○		○	○										Е.
" nebulosa	○	○		○	○										Гренланд.
" oxyspora	○	○	○	○	○			○							Е.
Septoria agrestis	○	○	○	○	○										Е.
" agropyri	○	○	○	○	○										Е., Амс.
" agropyri-ramosi	○	○	○	○	○										Сиб.
" alopecuri			○		○										Е.
" arctica															Амс. Берингов пролив!
" avenae			×	×	×			×							Е., Амс.
" bromicola			×										○		Ам. Е.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Septoria bromi</i>				○	○			○							Е., Амс.
<i>calamagrostis</i>				○	○										Е.
<i>culmifida</i>	○	○			○										Е.
<i>Demidovae</i>		⊕	○											⊕	Евр. вост., Сиб.
<i>donacis</i>				○	○										Е.
<i>festucae</i>					○										Е.
<i>festucina</i>					○										Амс.
<i>graminum</i>	⊕		○		○			⊕				○		×	Е., Амс.
<i>grylli</i>	○	○	○			○									Е., Амс., Аляска
<i>hordei</i>	×	×													Евр. вост.
<i>melicae</i>			○												Е.
<i>nodorum</i>	×	×	×	×	×									×	Е., Амс.
<i>panici-milacei</i>															Евр. вост., Сиб.
<i>phragmitis</i>	○	○		○				○							Е.
<i>phyllachoroides</i>	○	○	○	○					○						Е.
<i>poae-trivialis</i>	×		×	○										×	Е.
<i>secalis</i>	⊕	×	×	×	⊕									×	Е., Амс.
<i>tritici</i>		⊕												×	Е., Амс., Австралия
<i>Sorosporium Abramovianum</i>														○	ДВК!
<i>arundinellae</i>														○	Яп.
<i>Reverdattoanum</i>				○	○			○							Турк., Монгол.
<i>Reilianum</i>			×	×										×	Е., Аз., Ам., Афр.
<i>saharianum</i>			○	○										○	Туркест., Сахара
<i>Tranzschelianum</i>															ДВК!
<i>Sphaelotheca aeluropi</i>			○	○											Триполи
<i>andropogonis</i>					○										Е., Аз., Аф., Ам., Туркест.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Sphacelotheca cruenta</i>														?	Е., Аз., Ам., Маньч.
<i>miscanthi</i>														?	Маньч., Китай
<i>panic-milacei</i>		×	×	×	×			×	×			×		×	Евр., Аз., Ам., Афр.
<i>sorghii</i>				○										×	Е., Аз., Афр. Ам., Турк.
<i>Speira toruloides</i>		○													Е., Амс.
<i>Sporodesmium fuscum</i>		○													Е.
<i>Muraschkinskii</i>		×													Сиб.!
<i>Stagonospora agrostis</i>	○	○			○										Е.
<i>arenaria</i>															Е., Амс.
<i>epigejos</i>															Уфа, Уральск!
<i>graminella</i>		○	○		○										Е., Амс.
<i>graminella</i>		○												○	ДВК!
var. <i>arthraconicola</i>														○	Е.
<i>graminella</i>														○	Амс., Аляска
var. <i>lophoides</i>														○	ДВК!
<i>graminum</i>		○													Е.
<i>neglecta</i> var.															Амс., Аляска
<i>arthraconicola</i>														○	ДВК!
<i>vexatula</i>		○													Е.
<i>Tilletia anthoxanthi</i>		?													Е., Амс.
<i>calves</i>		×	×	×	×	×		×	×			×		×	Косм.,
<i>cerebrina</i>		○			○										Е., Амс.
<i>controversa</i>		○			○										Е.
<i>decipiens</i>															Е., Амс.
<i>echinochloae</i>														○	ДВК!
<i>foetida</i>				×											Космол.!
<i>horrida</i>														×	Аз., Амс., Ява, Маньч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tubercinia species	○														Нов. Земля!
" stipae							○								Австралия
Typhula elegantula		○													Финляндия
" Itoana			○											○	Яп.
Uromyces alopecuri		○	○	○	○	○		○							Амс., Яп., Кор.
" dactylidis		○	○												Е., Амс.
" festucae		○		○											Е.
" graminis		○	○												Е.
" muchtenbergiae															Яп.
" ovalis		○							○					○	Яп.
" poae		○	○		○	○	○	○	○					○	Е., Амс.
" setariae-italicae														⊕	Е., Яп.
Ustilago aculeata		○	○	○	○			○	○					○	Е., Амс., Китай.
" agrestis		○	○	○											Е., Амс., Нов. Зеландия
" agropyrina		○													Е.
" agrostis-palustris		○	○				○							○	Е., Амс.
" airae-caespitosae		○		○	○										Е.
" alopecurivora		○													Е., Амс.
" anthoxanthi		○													Е.
" apludae															Маньч.
" avenae	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	Космоп.
" bromina		○													Е.
" bromivora				○											Е., Амс.
" bullata				○									○		Амс., Австр., Евр. вост.
" calamagrostis	○	○			○								⊕	○	Е., Амс.
" Crameri			×	×									⊕	×	Е. Аз., Амс.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Ustilago scolochloae</i>				○			○? ○?								Амс. Сиб. Сиб.!
" species				○										×	Инд. вост.
" <i>Sumnevicziana</i>															
" <i>trichophora</i> var. <i>paniculifru-</i> <i>mentacei</i>															
" <i>trichophora</i> var. <i>crus galli</i>					○									○	Е., Аз., Ам., Авст., Яп.
" <i>tritici</i>				×	×	×	×		×			×		×	Космоп.
" <i>turcomanica</i>			○	○											Туркест.!
" <i>Williamsii</i>			○	○					○						Е., Амс., Туркест.
<i>Vernicularia affinis</i>		○			○									○	Е., Амс.
" v. <i>calamagrostis</i>		○		○	○										Е.
" <i>dematium</i>		○		○									○		Е., Амс.
" <i>graminicola</i>					○								×	○	Е., Амс.
" <i>herbarum</i>															Е., Афр.
" <i>melicae</i>															Е.
<i>Woinowicia hirta</i>			○												Сербия., Турк.
<i>Zygodesmus fulvus</i>		○													Е., Сиб.

Условные обозначения:

Е. — Европа	Яп. — Япония
Аз. — Азия	Сиб. — Сибирь
Ам. — Америка	Кор. — Корея
Амс. — Америка сев.	Турк. — Туркестан
Евр. вост. — Европа вост.	

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. Микogeографическое районирование Сибири.

Рис. 2. Микологическая изученность Сибири.

Субстратные ареалы сааконожущих грибов

I. Виды грибов однокдомные, однок- или многоядные

Рис. 3. Условные обозначения для рисунков 4—20.

Рис. 4. Тип тегерального (накрывающего) ареала.

Рис. 5. Тип комплектного (объемляющего) ареала.

Рис. 6—10. Тип унимаргинального (онокраевого) ареала.

Рис. 6. Подтип бореально-маргинального (северно-краевого) ареала.

Рис. 7. Подтип окцидентально-маргинального (западно-краевого) ареала.

Рис. 8. Подтип ориентально-маргинального (восточно-краевого) ареала.

Рис. 9. Подтип австрально-маргинального (южно-краевого) ареала.

Рис. 10. Подтип бореально-дамнального (северо-ущербленного) ареала.

Рис. 11—13. Тип деунимаргинального (неонокраевого) ареала.

Рис. 11. Подтип бимаргинального (двукраевого) ареала.

Рис. 12. Подтип мульти-маргинального (многo-краевого) ареала.

Рис. 13. Подтип периферического (кольцевого) ареала.

Рис. 14—20. Тип макулярного (пятнистого) ареала.

Рис. 14. Подтип цингулярного (опоясывающего) ареала.

Рис. 15. Подтип центрально-макулярного (средиинно-пятнистого) ареала.

Рис. 16. Подтип мульти-макулярного (многo-пятнистого) ареала.

Рис. 17. Подтип дизъюнкто-макулярного (разъединенно-пятнистого) ареала однокдомного гриба.

Рис. 18. Тоже для однокдомного гриба.

Рис. 19. Тоже для многоядного гриба.

Рис. 20. Явление никтациии (мерцания) у подтипа центрально-макулярного ареала и образование подтипа никтационно-центрально-макулярного (мерцательно-средиинно-пятнистого) ареала.

II. Виды грибов двукдомные, двукядные

Рис. 21. Условные обозначения для рисунков 22—27.

Рис. 22. Тип битегерального (двукнакрывающего) ареала.

Рис. 23—27. Тип аспергерального (вкрапленного) ареала.

Рис. 23. Подтип прямо-аспергерального (I—вкрапленного, эцидио-вкрапленного) ареала.

Рис. 24. Подтип секундо-аспергерального (II—вкрапленного, уредо-вкрапленного) ареала.

Рис. 25. Подтип тангентального (касательного) ареала.

Рис. 26. Явление экскурсий (выбегания) у подтипа тангентального ареала и образование экскурсионно-тангентального (выбегюще-касательного) ареала.

Рис. 27. Явление экскурсий у подтипа прямо-аспергерального ареала и образование подтипа экскурсионно-прямо-аспергерального (выбегюще-I-вкрапленного) ареала.

III. Виды грибов двукдомные, многоядные

Рис. 28. Условные обозначения для рисунков 29—35.

Рис. 29—30. Тип мульти-аспергерального (многo-вкрапленного) ареала.

Рис. 29. Подтип прямо-мульти-аспергерального (I-многo-вкрапленного, эцидио-многo-вкрапленного) ареала.

Рис. 30. Подтип секундо-мульти-аспергерального (II-много-вкрапленного, уредо-много-вкрапленного) ареала.

Рис. 31. Условные обозначения для рисунков 32—34.

Рис. 32—35. Тип мульти-тангентального (много-касательного) ареала.

Рис. 32. Подтип прямо-мульти-тангентального (I-много-касательного, эцидио-много-касательного) ареала.

Рис. 33. Подтип секундо-мульти-тангентального (II-много-касательного, уредо-много-касательного) ареала.

Рис. 34. Подтип ретикулярного (сетчатого) ареала.

Рис. 35. Подтип ретикулярно-цигулярного (сетчато-опоясывающего) ареала:

Рис. 36—37. Фитогеографический состав микрофлоры злаков отдельных провинций Сибири. (Графическое изображение таблицы 22).

Условные обозначения по горизонтали для рисунков 36 и 37:

С. А.—Сиб-арктическая провинция.

О.—Обская провинция.

В. Т.—Верхне-Тобольская провинция.

И.—Иртышская провинция.

А.—Алтайская провинция.

Е. К.—Енисейско-Колымская провинция.

А. С.—Ангара-Саянская провинция.

Д.—Даурская провинция.

З. К.—Зее-Камчатская провинция.

Рис. 36. Условные обозначения штриховки, для рисунка 36:

а) циркумбореальный геоэлемент,

б) евросиббореальный геоэлемент,

в) циркумполярный геоэлемент,

г) „прочие“ геоэлементы.

Рис. 37. „Прочие“ геоэлементы рисунка 36-го при увеличенном масштабе. (Графическое изображение таблицы 22).

Условные обозначения штриховки рисунка 37:

АА—Арктическо-алтайский геоэлемент,

М—Маньчжурский геоэлемент,

А—Азиатский геоэлемент,

Т—Туранский геоэлемент,

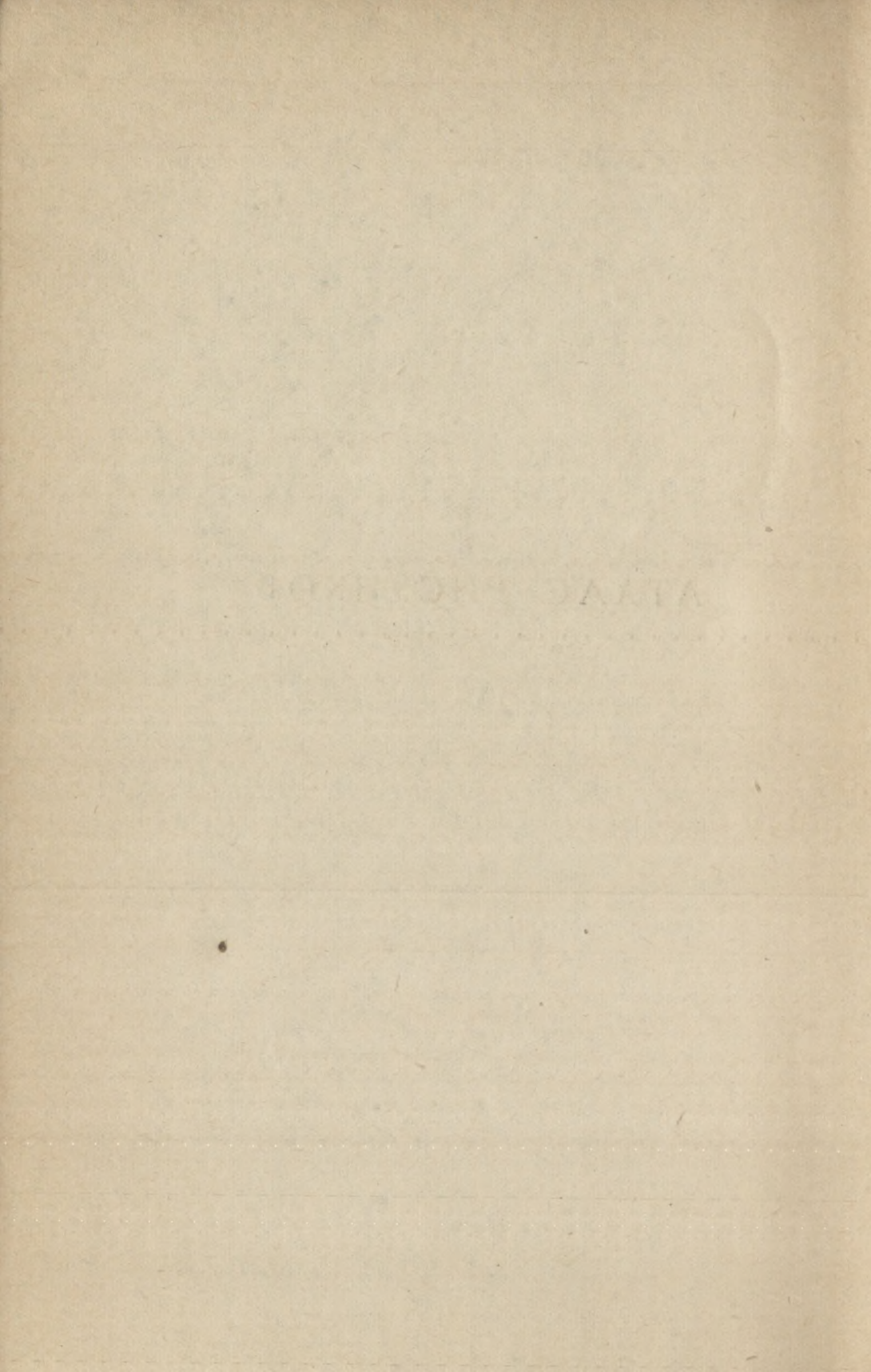
СМ—Средиземноморский геоэлемент,

ЭС—Эндемический сибириальный геоэлемент,

ЭП—Эндемический данной провинции геоэлемент,

СА—Сиб-американский геоэлемент.

АТЛАС РИСУНКОВ



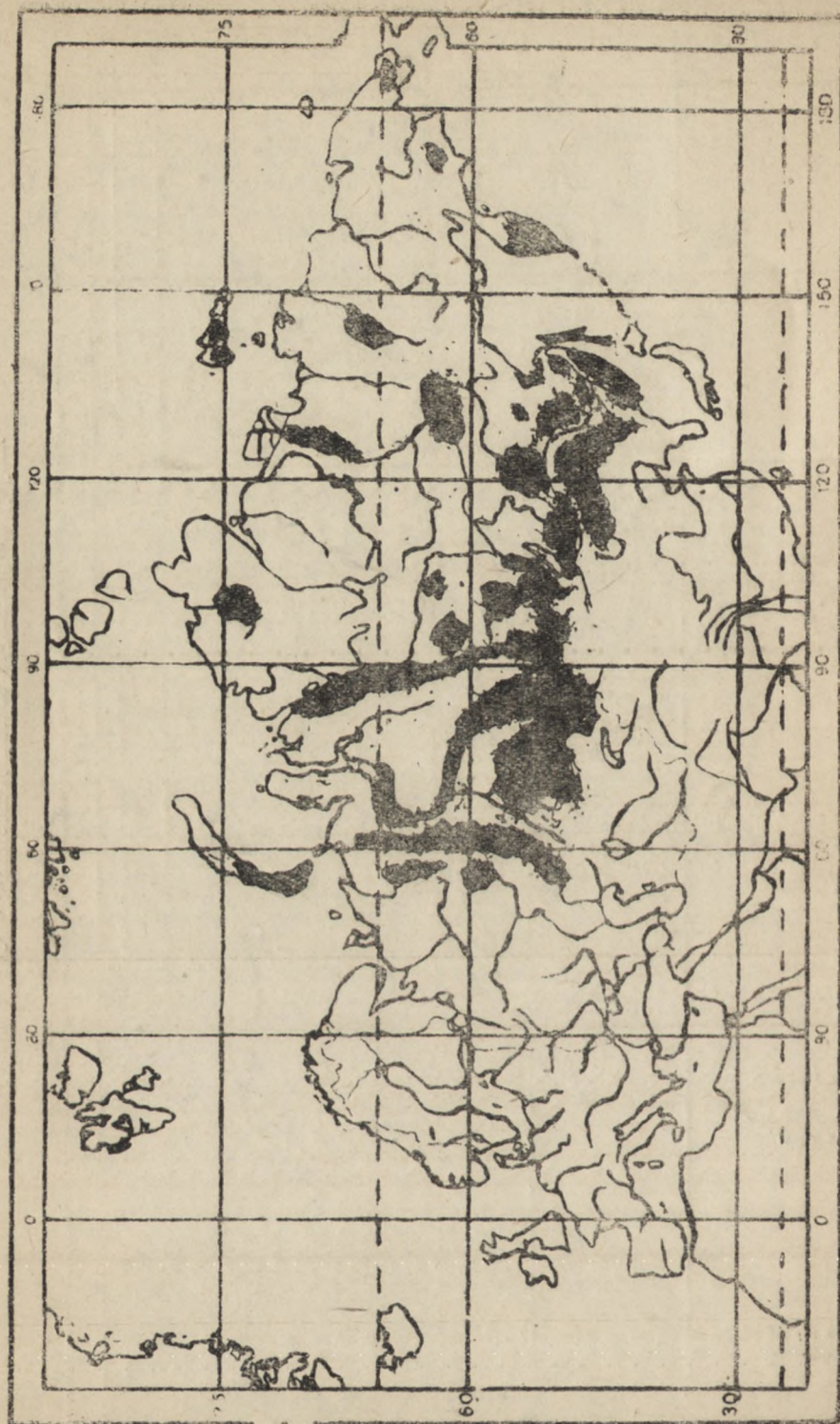


Рис. 2. Микологическая изученность Сибири

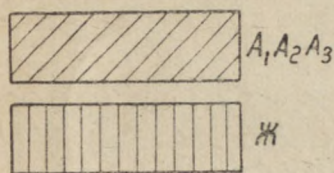


Рис. 3

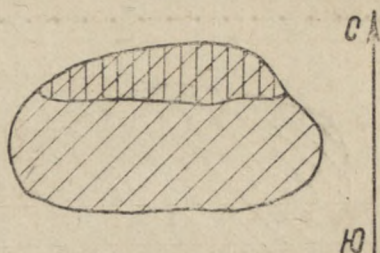


Рис. 6

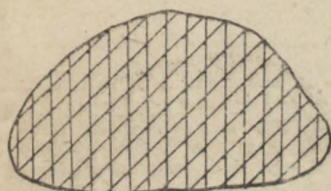


Рис. 4

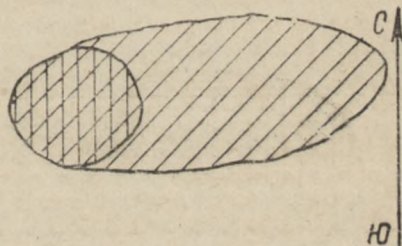


Рис. 7

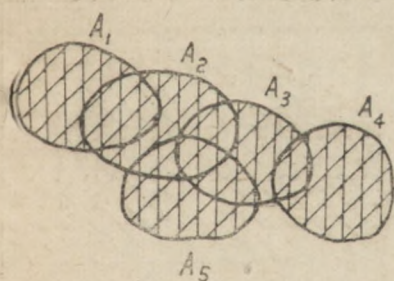


Рис. 5

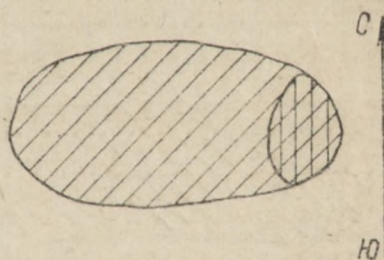


Рис. 8

Рис. 3--8. Условные обозначения (3) и типы ареалов—тегерального (4), комплексного (5) и унимаргинального (6--8)—однодомных грибов

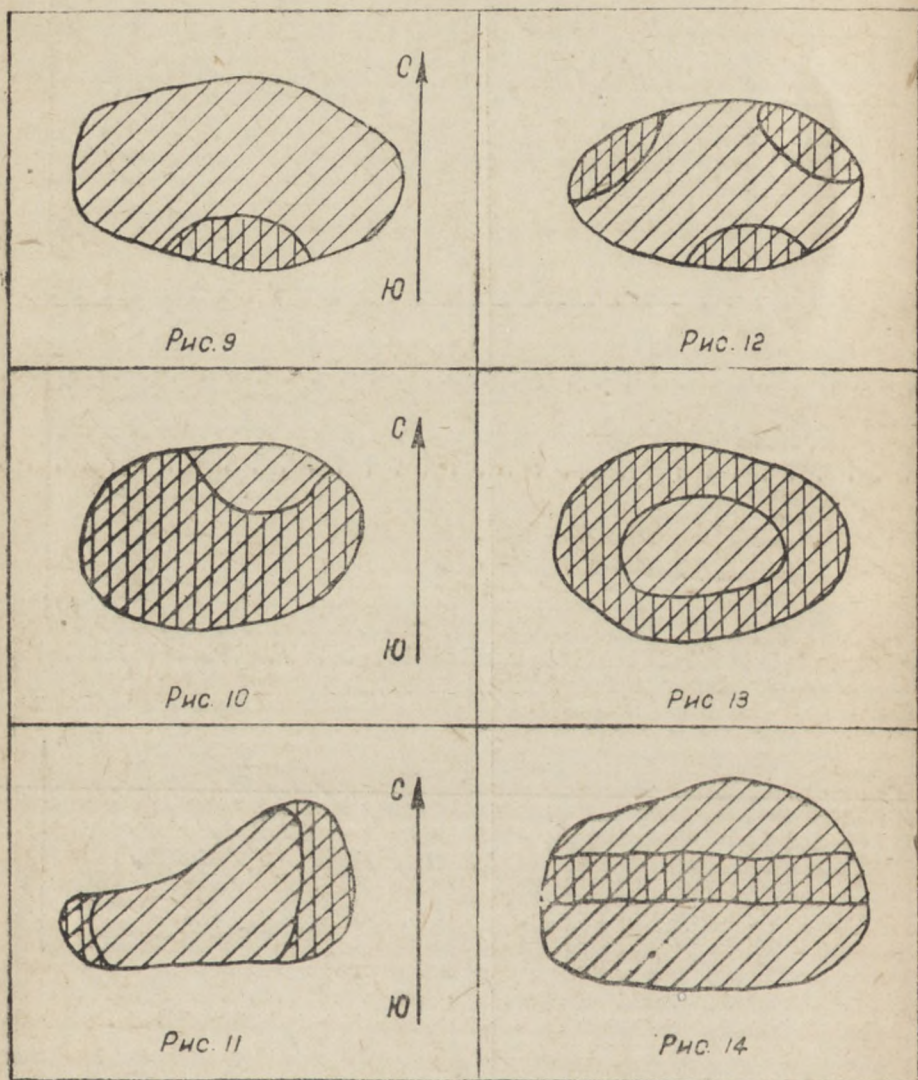


Рис. 9—14. Типы ареалов — унимаргинального (9—10), деумаргинального (11—13) и макулярного (14) — однодомных грибов

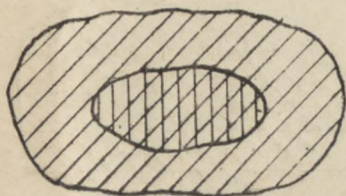


Рис. 15

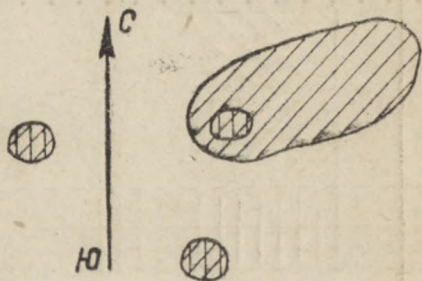


Рис. 18

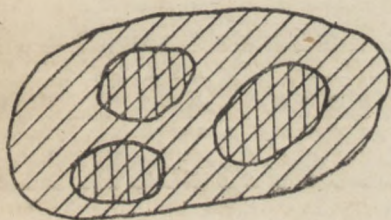


Рис. 16

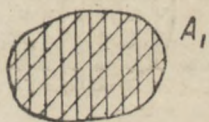
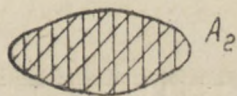


Рис. 19

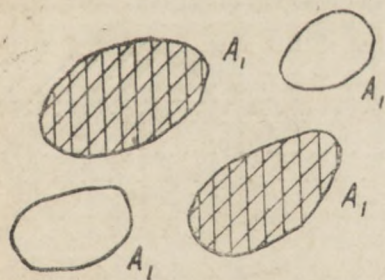


Рис. 17

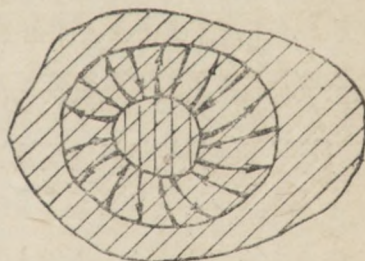


Рис. 20

Рис. 15—20. Подтипы макулярного ареала однодомных грибов

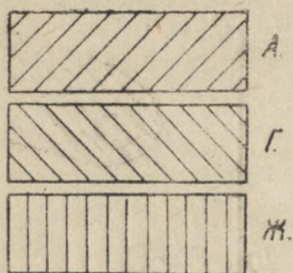


Рис 21

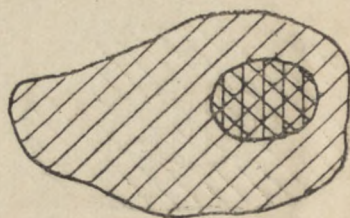


Рис 24

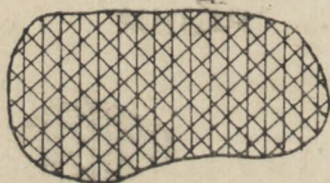


Рис 22

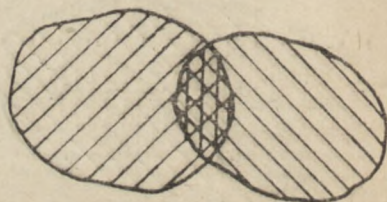


Рис 25

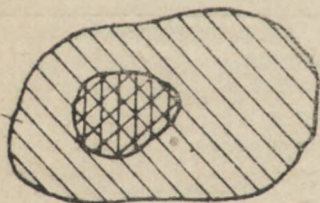


Рис 23

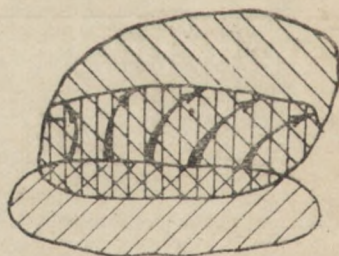


Рис 26

Рис. 21—26. Условные обозначения (21) и типы ареалов (22—26) двудомных грибов

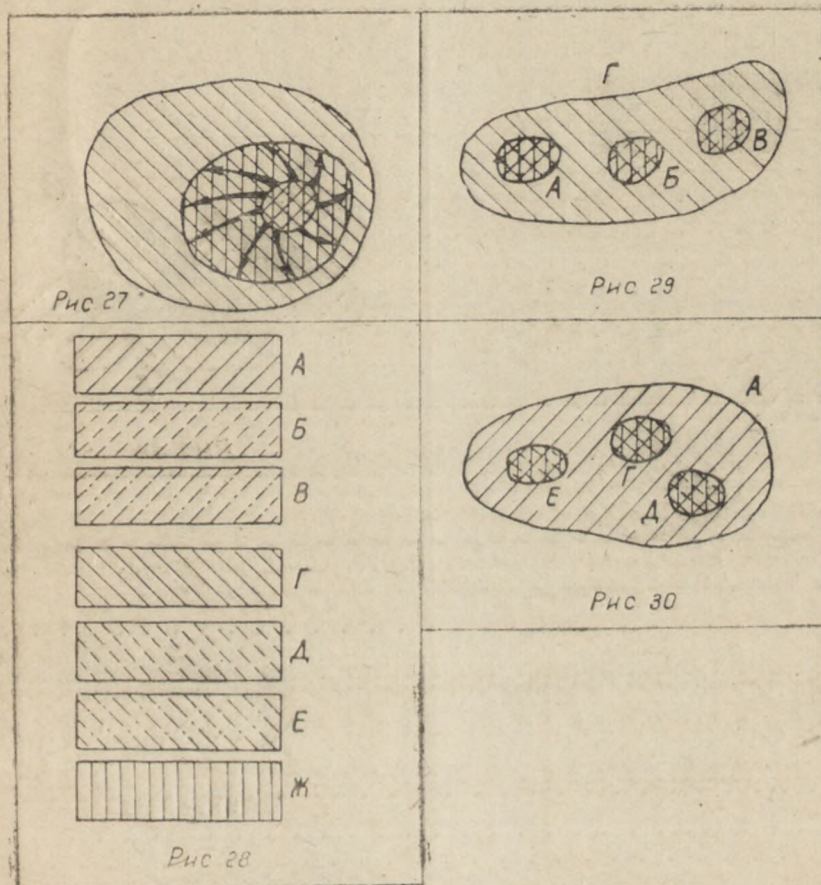


Рис. 27—30. Явление excursии ареала (27), условные обозначения (28) и тип мультя-аспергерального ареала (29—30) многоядных грибов



Рис. 31

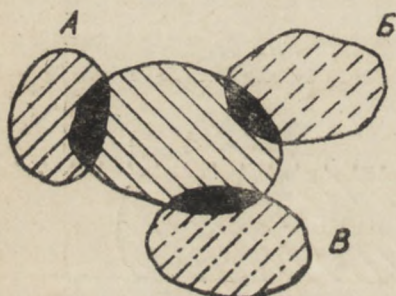


Рис. 32

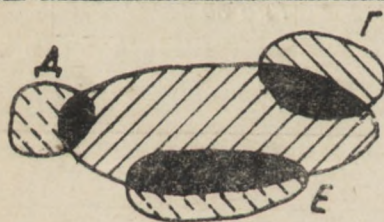


Рис. 33

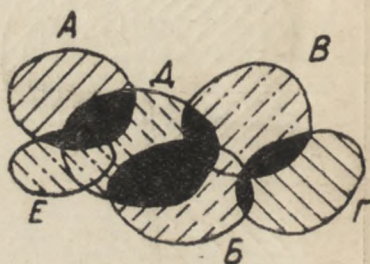


Рис. 34

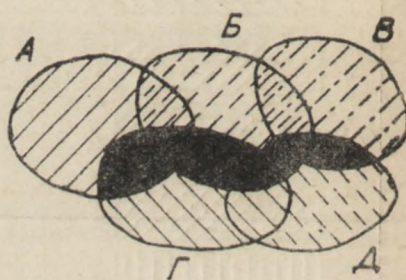


Рис. 35

Рис. 31—35. Условные обозначения (31) и тип мульти-ангентального ареала (32—35) многолетних грибов



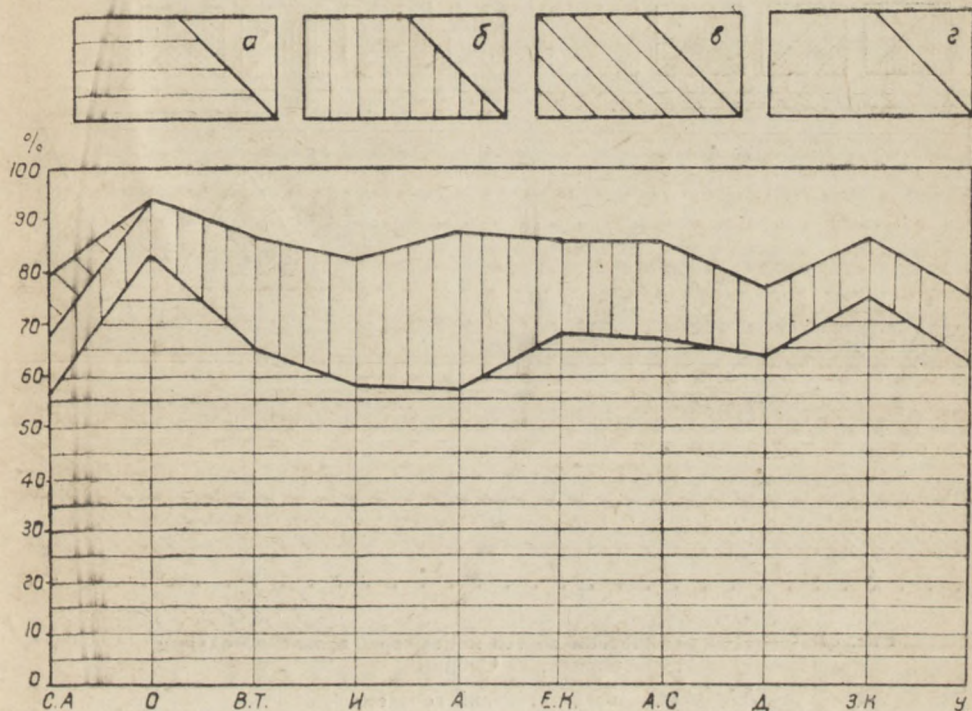


Рис. 36. Фитогеографический состав микрофлоры злаков отдельных провинций Сибири

- а) циркумбореальный геоэлемент
- б) евросибиреальный геоэлемент
- в) циркумполярный геоэлемент
- г) "прочие" геоэлементы

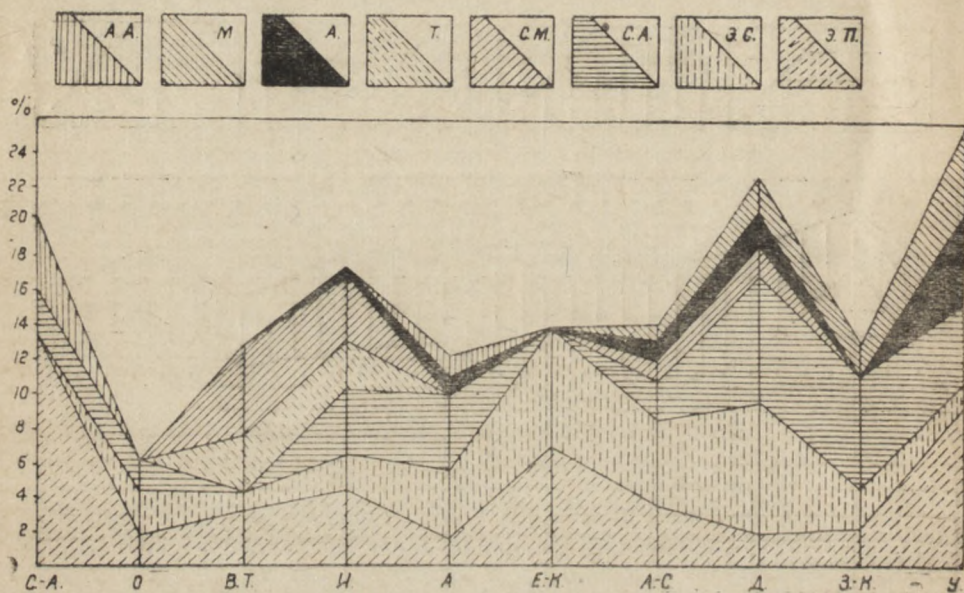


Рис. 37. Фитогеографический состав микрофлоры злаков отдельных провинций Сибири

- АА—Арктическо-алтайский геоэлемент
 М—Маньчжурский геоэлемент
 А—Азиатский геоэлемент
 Т—Туранский геоэлемент
 СМ—Средиземноморский геоэлемент
 СА—Сиб-американский геоэлемент
 ЭС—Эндемический сиббореальный геоэлемент
 ЭП—Эндемический геоэлемент провинции

СОДЕРЖАНИЕ

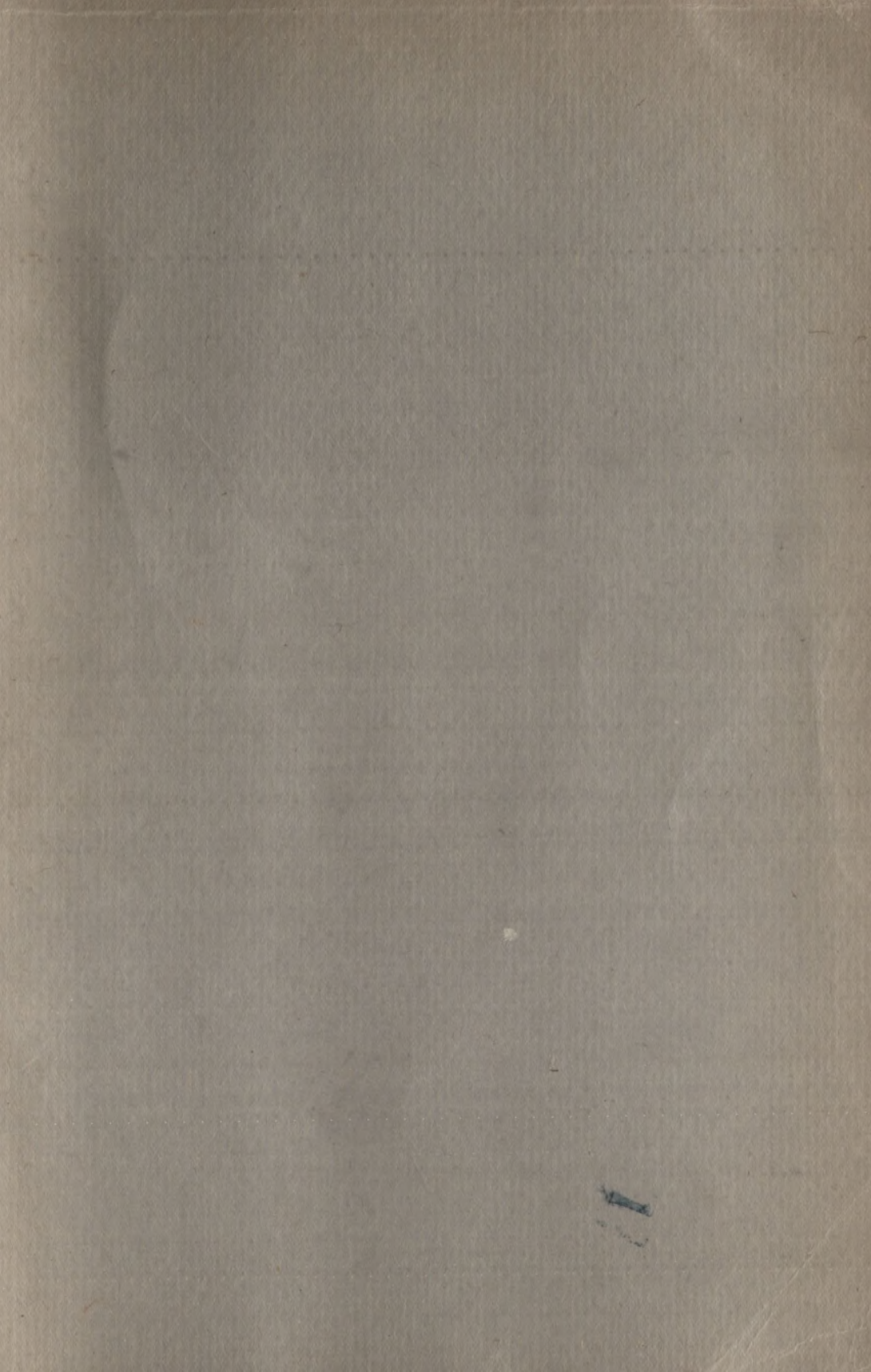
Стр.

Предисловие	3
1. Общий обзор орографии, климата Сибири и ее фитогеографическое деление	7
2. История изучения микофлоры злаков Сибири	8
3. Систематический состав микофлоры хлебных и нехлебных злаков Сибири	12
4. Специфичность паразитарной микофлоры хлебных злаков Сибири	15
5. Специфичность микофлоры нехлебных злаков Сибири	20
6. Сравнение микофлоры хлебных и нехлебных злаков	22
7. Некоторые характерные черты экологии представителей паразитарной микофлоры злаков Сибири	24
8. Некоторые особенности биологии паразитарной микофлоры злаков в Сибири	26
9. Ареалы злакоживущих грибов. (Микоареалология)	29
10. Географические элементы микофлоры злаков Сибири	37
11. Флористическая география злакоживущих грибов Сибири	39
А. Сиб-арктическая провинция	40
Б. Обская провинция	42
В. Верхне-Тобольская провинция	44
Г. Иртышская провинция	46
Д. Алтайская провинция	48
Е. Енисейско-Колымская провинция	50
Ж. Ангара-Саянская провинция	53
З. Даурская провинция	55
И. Зее-Камчатская провинция	56
К. Уссурийская провинция	60
12. Историко-флористический очерк микофлоры злаков Сибири	62
Заключение	67
Литературные источники	71
Алфавитный перечень видов злакоживущих грибов	73
Объяснение рисунков	90
Атлас рисунков	93



К303158. Сдано в произв. 4/V-1950 г. Подписано к печати 21/IV-1951 г.
Бумага $70 \times 108 \frac{1}{16} = 3,31$ бум. л.—9,08 п. л. Заказ 2386-50 г. Тираж 750. Цена 10 руб.

Томск. типография № 1 Полиграфиздата, Советская, 47.



Цена 10 руб.

458618

Томский государственный университет



Научная библиотека 00102360