

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

А. Е. Яротов

**ВВЕДЕНИЕ В ГЕОГРАФИЮ
КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

Курс лекций

**МИНСК
2002**

УДК 663/635(075.8)
ББК 41.9я73
Я76

Р е ц е н з е н т

кандидат географических наук, доцент *М. Н. Брилевский*,
кандидат географических наук, доцент *В. М. Зайцев*

Яротов А.Е. Введение в географию культурных растений: Курс лекций – Мн.:
БГУ, 2002. – 62 с.

Курс лекций предназначен студентам географического факультета специальности G 3102 01-01 «География» для проведения лекционных, лабораторных, практических и семинарных занятий по географии культурных растений.

УДК 633|635(075/8)
ББК 41.9я73

© БГУ, 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

В течение многих веков человечество работало над задачей, как поставить на службу человеку наиболее малочисленную группу флоры земного шара известную под названием культурных растений. Развитие знаний о географическом распределении этой части флоры было начато А. Декандром в 18 веке, и продолжено в России Н. И. Вавиловым и его учениками: А. И. Купцовым, А.М. Жуковским и др. Сформировалась новая ветвь биогеографии – география культурных растений. Впервые было оценено влияние человека на разнообразие естественной флоры под воздействием новых видов растений, которые занимают огромные пространства освоенной хозяйственной деятельностью суши. Несколько главнейших растений занимают большие площади и создают основу для жизни человечества. Вся история цивилизации связана с областями земледелия в которых возникли и развивались культурные растения. Часто растения становятся показателем уровня развития этих цивилизаций.

Экономическая ценность растений возделываемых человеком показывает огромную работу которую проделали исследователи и земледельцы в течение долгого времени приспособив дикорастущие виды для нужд человека. Антропогенные ландшафты вытесняют естественные, становятся все более преобладающими на земном шаре, и облик планеты определяют во все большей мере представители культурной флоры, формирование которой рассматривается в данной работе.

КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ МИРА И ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЕ

Среди флоры земного шара выделяется значительная по числу видов (более 2500) группа растений, возделываемых человеком и получивших название культурных. Культурные растения и образованные ими агрофитоценозы пришли на смену луговым и лесным сообществам. Они – результат земледельческой деятельности человека, которая у отдельных народов началась 7-13 тысячелетий назад.

В переходящих в культуру диких растениях неизбежно отражается новый этап их жизни. Отрасль биогеографии, изучающая распространение культурных растений, их приспособление к почвенно-климатическим условиям в различных областях земного шара и включающая элементы экономики сельского хозяйства, называется географией культурных растений.

По своему происхождению культурные растения делятся на три группы: древняя группа, сорнополевые виды и наиболее молодая группа.

Наиболее молодая группа культурных растений происходит от видов, до настоящего времени встречающихся в диком состоянии. Для растений этой группы установить центр начала их возделывания не составляет особого труда. К ним относятся плодовые (яблоня, груша, слива, вишня, крыжовник, смородина, малина, земляника и др.), все бахчевые, свекла, брюква, редис, репа и др.

Сорно-полевые виды растений стали объектами культуры там, где основная культура из-за неблагоприятных природных условий давала низкие урожаи. Так, при продвижении земледелия на север озимая рожь вытеснила пшеницу; широко распространенная в Западной Сибири масличная культура рыжик, используемая для получения растительного масла, является сорняком в посевах льна.

Для наиболее древних культурных растений невозможно установить время начала их культивирования, поскольку их дикорастущие предки не сохранились. К ним относятся сорго, просо, горох, бобы, фасоль, чечевица и т.д.

Почти все культурные растения, относятся к покрытосемянным, и лишь около 5 видов голосемянных и несколько папоротникообразных нарушают монолитность этой группы. Из огромного видового разнообразия покрытосемянных, включающего до 225000 видов, культурные виды составляют менее 2500. Однако, несмотря на столь ничтож-

ный удельный вес по видовому составу, культурная флора достаточно солидно выглядит по относительной величине занятой ею площади, которая к середине XX в. составляла 1,5 млрд. га, т.е. до 0,1 всей поверхности суши земного шара. Но плантации культурных растений распределены здесь неравномерно. С возникновением земледелия их площади увеличиваются за счет уменьшения территории девственной флоры из века в век.

Наиболее легко под рукой земледельца рушились степные и луговые растительные сообщества. В густонаселенной и слаблесистой Индии ныне уже свыше 60 % ее территории занято культурными плантациями. Степная Венгрия имеет под пашней, садами и виноградниками также имеет свыше 60 % земельных угодий. Аналогичная ситуация в черноземной зоне СНГ: распаханно свыше 3/5 территории, и девственная ковыльная степь скоро останется здесь лишь в заповедниках [10].

Более серьезным соперником земледелия были леса. Но и они истреблялись и уступали место плантациям культурных растений. Соединенные Штаты Америки потеряли свыше 40 % своей лесной площади, занятой ныне возделываемыми плантациями.

В Новой Зеландии меньше чем за четверть века (1886-1909) было раскорчевано и превращено в пашню свыше 20 % площади ее лесных массивов. В ФРГ в настоящее время сохранилось менее 33 % тех лесов, которые были в последние годы Римской империи [10]. Свыше 30% территории ФРГ и Англии заняты сейчас культурными растениями. Даже девственные леса о-ва Новая Гвинея не избегают общей участи и сменились плантациями культурных растений.

В лице культурной флоры мы имеем молодую группу растительных видов. Это – дети земледельческой деятельности человека, которая началась у отдельных народов около 7-13 тысячелетий тому назад. Тогда возникли первые культурные растения. А дальше их число пополнялось в процессе перехода к земледелию новых народов, с расширением потребностей человечества в растительных продуктах и миграцией земледелия в новые области земного шара. В Ираке возделывание пшеницы однозернянки, по последним данным, датируется 67 веком до нашей эры. Около 65 веков тому назад возникли культурные мягкие пшеницы (в Средней Азии) и культурный рис (в Индии). Относительно более молодые культурные растения: рожь и овес – имеют возраст в 30-40 столетий, а возделывание свеклы измеряется 25 веками. Совсем недавно (XIX – XX вв.) возникло возделывание каучуконосной гевеи, хинного дерева, шиповников и облепихи, ради их богатых аскорбиновой кислотой плодов.

Культурное растение создано земледелием, но введение отдельных растений в культуру порой осуществлялось еще до того, как человек начал обрабатывать для них землю. Свидетельство этому можно видеть у отдельных отсталых народов еще в XIX и даже XX в.

Г. Стенли указывает, что в последней четверти XIX в. в тропической Африке у негров он наблюдал посадку бананов среди девственного леса, в котором вырубался лишь один подлесок. После этого мотыгой делались в почве неглубокие ямки, и в них сажали молодые отводки бананов, засыпали их землей лишь настолько, чтобы саженцы могли сохранить свое вертикальное положение. Через год такие примитивные плантации без всякого ухода успешно плодоносили.

Э. Брендес 50 лет спустя, уже в конце первой четверти XX в., наблюдал у папуасов о-ва Новая Гвинея посадку сахарного тростника черенками на выжженных для этой цели участках без всякой предварительной обработки почвы, если не считать углублений палкой в почве пожарища, необходимых для посадки черенков. Сахарный тростник, достигающий здесь высоты до 10 м, быстро развивался из посаженных черенков и подавлял возможное восстановление дикой растительности. В Сиккиме и Бирме середины XX в. сохранялся способ посева риса на месте выжженного леса путем простого разбрасывания семян по пожарищу или посева их в лунки со слегка взрыхленной палкой землей. Андерсон и Вильям описывают существовавшую в то же время сходную картину культуры маиса в Гондурасе. Здесь на предназначенной для плантации маиса территории вырубали крупные кустарники и после высыхания сжигают вместе с высохшим от бездождя травяным покровом. На пожарище заступом делают небольшие лунки и в них сеют семена маиса.

Однако конкуренция оставшихся на плантации диких видов порой заметно снижала продуктивность возделываемых растений. Для уничтожения дикой растительности на подготовляемой под плантацию территории возникли разные приемы обработки почвы. Развилось рыхление почвы и, затем, внесение в почву органических удобрений. Итак, обрабатываемая культурная плантация стала обычным фоном для возделывания полезных растений.

Переходящие в культуру дикие растения неизбежно должны были отразить в своей эволюции этот новый этап своей жизни. Самая примитивная культура, даже без правильной обработки почвы плантации и лишь с ослаблением девственной растительности путем вырубок или выжигания ее представителей, значительно облегчала борьбу за существование для возделываемых видов и ослабляла действие на них естественного отбора. В дикой природе коэффициент размножения

большинства видов приближается фактически к 1, поскольку количество их особей в течение ряда годов колеблется на определенных территориях вокруг одной более или менее стабильной величины. Это означает, что до 99 % вновь появляющихся молодых представителей данного вида гибнет в борьбе за существование. Возделываемые же под покровительством человека растения имеют как минимум коэффициент размножения 5-10, а в ряде случаев и значительно выше. Следовательно, естественный отбор среди них ослаблен, и вследствие этого отдельные, вновь возникающие наследственные формы, полностью гибнущие в суровой борьбе за существование в девственной природе, могут выживать на культурных плантациях.

Таким образом, дикое растение, переходящее в культуру, приносит с собой сюда не только характерную для него в природе изменчивость, но и усиливает ее в результате ослабления в культуре борьбы за существование, контролирующей эволюцию в диких популяциях. На эту усиливающуюся изменчивость опирается естественный и искусственный отбор в условиях культуры.

Заделка семян в почву при посеве дает преимущество более крупносеменным формам, легче пробивающим покрывающую семена почву. Массовые приемы ухода за плантациями и одновременность их уборки способствуют исключению из популяций как растений, резко опережающих другие в своем развитии, так и заметно отстающих. Формы с быстрым и одновременным прорастанием семян имеют здесь преимущество перед формами с неодновременным, медленным, растянутым прорастанием. Таким образом, новые условия существования определяют и новое направление естественного отбора, и новое направление эволюции растений, взятых в культуру.

В результате длительной многовековой эволюции в условиях возделывания, ныне существующие культурные растения характеризуются рядом адаптивных признаков к приемам культуры и требованиям, предъявляемым со стороны человека. Для всех посевных культурных растений характерно относительно одновременное и быстрое прорастание семян при благоприятных для этого условиях – температуры и влажности. Ненабухание семян, послеуборочное дозревание и другие особенности, мешающие быстрому прорастанию семян, у культурных растений, как правило, отсутствуют. Однако культурные растения, размножаемые при их возделывании вегетативно, часто сохраняют тип прорастания семян своих диких предков. Плоды и соплодия культурных растений в большинстве случаев не раскрываются и не осыпаются. Культурные растения с раскрывающимися плодами, как хлопчатник, кунжут и мамордики, где человек

поддерживает этот признак как желательный для него, представляют исключение. Возделывание является причиной возникновения у культурных растений таких типов плодов, которые неизвестны в девственной природе, как нераскрывающиеся коробочки у маков и львов, нераскрывающиеся многосемянные бобы фасоли и горохов. У многих плодовых культурных растений, размножаемых вегетативно, создались бессемянные плоды, как у банана, винограда кишмиш, мандарина-уншиу. Плоды и семена культурных растений, как правило, превосходят по величине соответствующие органы своих диких родичей, что, по всей вероятности, является следствием как искусственного отбора в этом направлении, так и эволюции под постоянным действием глубокой заделки семян при их посеве, а равно и коррелятивных изменений, вызываемых уменьшением числа плодов на одно растение как следствия отбора на одновременность их созревания.

Для культурных растений характерно также ускорение их развития и плодоношения с соответственно укорочением времени их возделывания. Многолетние дикие виды хлопчатников, клещевины, табаков, земляного ореха, томата возделываются как культуры одного года. Дикие многолетние растения в культуре стали малолетниками, как возделываемые свекла и рожь, имеющие многолетних предков.

Возникновение первичных культурных растений связано с началом возделывания человеком отдельных диких полезных видов, продукты которых человек ранее использовал, собирая их в девственной природе. Многие из них, вероятно, принадлежали к числу антропофильных растений, т.е. селящихся около жилья человека, где они находят лучшие условия питания и избавлены от конкуренции более сильных диких видов. Антропофильные растения относительно легко переносят вытаптывание домашним скотом и самим человеком. Они относительно легко переносят частые и сильные повреждения наземных органов. Измененный жизнедеятельностью человека и его домашних животных характер почвы более соответствует требованиям антропофилов, чем в дикой природе. Благодаря этому антропофильные растения, окружающие жилье человека, сравнительно легко становились возделываемыми и были предками первых культурных растений.

Антропофильные предки некоторых культурных растений сохранились и поныне. Дикая клещевина постоянно окружает хижины земледельцев Эфиопии. Дикая рожь Куприянова часто образует свои заросли в горах Западного Кавказа вокруг стоянок пастухов-имеретин. В Средней Азии внимание садоводов привлекали формы миндаля со сладким ядром, ставшие затем родоначальниками культурных сладких миндалей.

Первые культурные растения возникли там, где раньше всего началось земледелие. На основе археологических и исторических данных и распределения существующей культурной флоры мы можем сейчас с достаточной вероятностью наметить эти древнейшие, независимо возникшие очаги земледелия. Такие области неизбежно должны характеризоваться большим генетическим разнообразием издревле вошедших здесь в культуру растительных видов. Ведь мутационный процесс, обогащающий генетические системы отдельных видов, является функцией времени и количества индивидов данного вида, которое произрастает на конкретной территории. Полиморфизм отдельных видов культурных растений в тех или иных областях земного шара является в определенной мере следствием их древней культуры.

Связь наибольшего полиморфизма отдельных культурных растений с очагами их древнейшего возделывания может иногда нарушаться. Вспышки формообразования могут быть связаны с новыми возможностями гибридизации в отдельных областях миграции культурных растений. Физико-географические условия в различных частях ареала также отражаются на полиморфизме здесь отдельных культурных видов в зависимости от суровости в них естественного отбора и разнообразия экологических условий, способствующих или затрудняющих внутривидовую дифференциацию.

Таким образом, данные по полиморфизму культурных видов должны быть сопоставлены с данными по истории и археологии соответствующих областей, прежде чем использоваться для обрисовки первичных очагов древнейшего земледелия и возникновения культурных растений.

Области древнейшего земледелия

Самостоятельные автохтонные цивилизации возникли в древности в ряде отдельных изолированных друг от друга областях земного шара. Наиболее древние цивилизации возникли свыше 7000 лет назад в междуречье Тигра и Евфрата и по течению Нила, включая и его верховья в горной Эфиопии. Далее родились новые цивилизации, исчисляющие свой возраст свыше 4500 лет. Переднеазиатские европеоиды создали свои государства в Малой Азии, Закавказье, Западном Иране и по восточному побережью Средиземного моря. Культура средиземноморских европеоидов продвинулась по южному берегу Средиземного моря до нынешней Ливии. Таким образом, в восточном Средиземноморье, бассейне Нила, Передней Азии и Западном Иране со-

здался комплекс цивилизованных государств, поддерживающих между собой определенные контакты. В то же время новые цивилизации создались в Средней Азии (по берегам Сырдарьи и Амударьи) и на п-ве Индостан (Пятиречье). Это были цивилизации индо-памирских европеоидов. Около того же времени в бассейне Хуанхэ возникла цивилизация дальневосточных монголоидов – предков нынешних китайцев. Столь же древняя цивилизация отмечается на Шри Ланка и на юге Индии, населенных тогда цейлоно-зондской и южноиндийской группами австралоидных народов. Цивилизованные государства средиземноморских европеоидов охватили все берега Средиземного моря. Уровня цивилизованных народов достигли южноиндийские –австралоиды в бассейне Ганга и юго-востока Индии. Более молодые цивилизации имеют возраст 600-2500 лет, но и из них некоторые возникли вполне автохтонно. Таковы цивилизации американоидов Центральной Америки, Южной Мексики и Перу и цивилизация суданских негроидов в саваннах запада Судана.

На территории будущих древних цивилизованных государств период варварства, несомненно, прошел раньше, чем в других областях земного шара, и здесь раньше, чем у других народов, возникло земледелие. В отдельных из них оно возникло совершенно автохтонно в окружении диких неземледельческих народов и без связи с более древними земледельцами. Здесь переходящие к земледелию племена самостоятельно и независимо от других вводили в культуру растения окружающей их дикой флоры, были созданы первые культурные растения соответствующих цивилизаций. Народы, переходившие к земледелию позже, просто заимствовали методику земледелия и готовые культурные растения у своих более передовых соседей, что имело под собой прочную экономическую основу. Введение в культуру диких растений было экономически целесообразно, пока культурных растений соответствующего использования в данной области и ближайших к ней не было, и оно стало нецелесообразным, когда эти культурные формы уже имелись и легко могли быть заимствованы. Введение в культуру новых диких растений возникало лишь тогда, когда не было готовых культурных форм, удовлетворяющих соответствующую потребность человека. В новое время возникли новые потребности: в каучуке (XIX – XX в.), необходимость кормовых трав для северной половины Европы (XVIII в.), широкий спрос мировой лакокрасочной промышленности на быстро высыхающее тунговое масло (XIX – XX вв). Появление этих нужд и вызвало введение в культуру новых диких растений.

Значение автохтонных цивилизаций в возникновении культурных растений

На основе установления полиморфизма многих культурных растений и сопоставления его с историческими и археологическими данными можно очертить десять основных очагов древнейшего автохтонного земледелия, где в седой древности возникли основные первичные культурные растения (рис. 1). Из них у европеоидных народов с примыкающей к ним группой эфиопов было четыре таких очага; переднеазиатский, средиземноморский, эфиопский, среднеазиатский. Монголоиды имели один очаг: северокитайский. У австралоидных народов юго-востока Азии земледелие развилось автохтонно в двух очагах: индийском и индонезийском. У американских народов возникло два автохтонных очага земледелия: мексиканский и перуанский. Негроидные народы тропической Африки имели один основной очаг автохтонного земледелия: западносуданский.

Переднеазиатский очаг культурной флоры представляет комплекс результатов интродукционных работ тех земледельческих народов, которые позже образовали такие государства древности, как Шумер, Аккад, Урарту, державу хеттов и далее мощные государства Ассирии, Вавилонии, Мидии и Персии. Эти народы так или иначе тяготели к великим рекам Месопотамии и левым притокам Тигра. Эти реки обеспечивали возможность орошения возделываемых плантаций и экономические связи между народами этой обширной земледельческой области. Здесь, по-видимому, возникла культура пшеницы однозернянки (*Triticum monococcum* L.) и двузернянки (*T. dicoccum* Korn.) на основе доместикации *T. boeoticum* *T. dicoccoides*. Их эволюция привела здесь к первым культурным пшеницам с 28 хромосомами (эммеру, твердой и английской). Здесь началась культура ячменя и создавалась своеобразная группа переднеазиатских двурядных ячменей. В горных северных районах этого очага в культуру была взята дикая рожь и возникли древнейшие формы ржи культурной. В Передней Азии, по-видимому, впервые были взяты в культуру дыня и тыква. Здесь же возникло садоводство на базе введения в культуру винограда, груши, алычи, черешни, граната, инжира.

Средиземноморский очаг является результатом развития земледелия народов, расселившихся по берегам Средиземного моря, обеспечивающего их регулярные взаимные связи. Это были древние египтяне, создавшие земледелие в долине нижнего Нила. Далее к ним присоединились народы Финикии, Сирии, Палестины, средиземно-

морского побережья Малой Азии и, наконец, народы, создавшие
позже

древние государства Греции и Рима на европейских берегах Средиземного моря и Карфагена – на африканских. К числу автохтонных культурных растений этого очага, бесспорно, принадлежат крупносеменные средиземноморские овсы (*Avena byzantina* C. Koch), лен, мак, белая горчица, маслина, рожковое дерево (кароб). Здесь создавалась и огородная культура и возникли культурные: капуста, морковь, свекла, лук, чеснок, спаржа, редька.

Эфиопский очаг является созданием народа семитического корня, тесно связанного с народами южной части Аравийского полуострова. Земледелие в Эфиопии возникло очень давно. Может быть, это возникновение не было здесь вполне автохтонным. Можно подозревать, что пшеницу, ячмень, лен Эфиопия могла получать из Южной Аравии и Египта. Но несомненно, что автохтонными эфиопскими культурами являются сорго, тефф, *Pennisetu spicatum* L., кунжут, нук (нуг), клещевина, кофейное дерево. В горной Эфиопии – мощный очаг формообразования 28 хромосомной группы пшениц (твердых и английских).

Среднеазиатский очаг – область древнего земледелия индо-пакистанских и восточноиранских европеоидов, создавших впоследствии такие государства, как Бактрия, Согдиана, Маргиана. Он охватывает бассейны Сырдарьи и Амударьи, более мелких среднеазиатских рек и Индийское Пятиречье, формирующее Инд. Этот очаг, вне сомнения, был связан в древности с переднеазиатским, откуда перешли многие культурные растения, в том числе и пшеницы. Автохтонными среднеазиатскими культурными растениями, по-видимому, являются многие бобовые: горох, чечевица, нуг, маш. Здесь, видимо, возникли культуры конопли и сарептской горчицы (как амфиплоида черной горчицы и сурепки). Весьма вероятно, что в Средней Азии возникли многие плодовые культуры, как виноград, груша, абрикос, яблоня, на основе местных диких форм соответствующих видов, прежде чем с запада пришли готовые культурные формы этих видов.

Китайский очаг связан с народом, создавшим впоследствии в бассейне Хуанхэ государство Китай, быстро распространившееся затем в бассейн Янцзы и далее к югу. Его основная территория включает области умеренного пояса в бассейне Хуанхэ. Типичными его автохтонными культурными растениями являются просо, гречиха, соя, канатник и ряд листопадных плодовых деревьев, как хурма, монгольский абрикос, китайские сливы и вишни.

Индийский тропический очаг земледелия, безусловно, создан древними южноиндийскими племенами австралоидной группы, прямыми потомками которых ныне являются дравиды. Эти народы в глубокой древности перешли к земледелию и создали богатый фонд

тропических культурных растений. После, около 3000 лет тому назад, в Индию вторглись арии (восточноиранские европеоиды). С ними сюда проникли культурные растения умеренного пояса из среднеазиатского очага. Но основными культурами индийского очага древнего земледелия были тропические виды, из которых многие затем продвинулись в страны умеренного пояса. В Индии в культуру вошел рис. Здесь появилось и развилось возделывание цитрусов, сахарного тростника, азиатских хлопчатников, манго. Индия – родина культурных огурца и баклажана.

Индонезийский очаг также связан с цивилизацией древних австралоидных народов (цейлоно-зондская группа). Автохтонные культурные растения древней Индонезии относятся к видам влажных тропиков. Здесь родилась культура ямса, хлебного дерева, кокосовой пальмы, мангустана, бананов, дуриана. Тропическое садоводство получило отсюда своих важнейших представителей. Здесь же взяты в культуру многие важнейшие пряные растения, как черный перец, кардамон, гвоздичное дерево, мускатный орех.

Мексиканский очаг создан народами американоидной группы, образовавшими далее мощную древнюю державу ацтеков. Они ввели в культуру – маис (кукурузу). Здесь возникли культурные формы обыкновенной фасоли, красного перца, новосветского хлопчатника – упленда (*Gossypium hirsutum* L.), плодовой опунции, папайи, табака – махорки.

Второй новосветский очаг древнего земледелия – перуанский – принадлежит американоидным народам, создавшим впоследствии древнее государство инков. Здесь в горах Анд развилось возделывание картофеля. В прибрежных районах Перу и субтропических областях Перу, Эквадора и Боливии в культуру взяты томат, длинноволкнистый хлопчатник – сийленд («египетский», *Gossypium barbadense* L.), турецкий табак (*Nicotiana tabacum* L.).

Западносуданский очаг связан с земледелием западных суданских негроидных племен – предков современных суданских и сенегальских негров. Он дал основу автохтонному земледелию тропической черной Африки. Западносуданский очаг обогатил мировое земледелие многими культурными видами. Здесь возникла культура голого риса (*Oryza glaberrima* Steud.), масличной пальмы, ореха, кола, бобовых: воандзу и дагомейского того, наркотической тэфрозии (*Tephrosia vogelii* Hook.).

Однако происхождение далеко не всех культурных растений связано с названными десятью очагами древнейшей земледельческой культуры. После создания фонда культурных растений в древнейших

очагах земледелия шла преимущественно миграция готовых культурных растений из этих очагов в другие области земного шара, а возникновение новых культурных растений совершалось реже. Однако процесс нового обогащения культурной флоры все же совершался как в прошлом, так и в наши дни. Значительно позже, чем создалась перуанская земледельческая культура, и независимо от нее индейцы Бразилии и Парагвая ввели в культуру земляной орех, ананас, парагвайский чай. Подсолнечник, не получивший широкого распространения на своей родине, далее мигрировал в Европу, и здесь в XIX в. создался мощный очаг его нового формообразования в русских и украинских степях. В XX в. в культуру вошли хинное дерево и каучуконосная гевея. Оба эти растения являются представителями дикой тропической флоры Южной Америки, а культурными растениями они стали в Индонезии, на о-ве Шри Ланка в Индии.

Основной исторический процесс миграции культурной флоры из очагов первичного древнейшего земледелия не затушевывается, но осложняется возникновением вторичных очагов усиленного формообразования отдельных культурных видов в более молодых земледельческих странах. Таким образом, некоторые народы, относительно позже вступившие на путь земледелия, дополнительно вносили и вносят новые вклады в фонд культурной флоры мира.

Географическая дифференциация очагов древнейшего земледелия

Из очагов древнейшего земледелия шесть лежат в зоне тропиков (два американских, два на юго-востоке Азии, два африканских). Но в них родились основные культурные растения не только тропиков. Многие из однолетних культур этих очагов и многолетних, могущих возделываться в однолетней культуре, вышли далее за пределы тропического пояса и стали с успехом выращиваться в странах умеренного климата. В горах тропиков на значительных высотах климат приближается к умеренному. И фонд культурных растений отсюда тем более легко мигрировал к северу и югу от тропиков. Особенно много таких растений, распространенных в умеренном поясе, в Эфиопии (пшеница, лен, клеверина, ячмень). Характерны они и для Перу (картофель, томат, американский хлопчатник – сийленд, Индии (рис, огурец, баклажан, цитрусы), Мексики (маис, хлопчатник-упленд, красный перец). Беднее ими Индонезия и запад Судана. Четыре остальных очага древнего земледелия: Передняя Азия, Средняя Азия, Средиземноморье и север Китая – лежат полностью в умеренном поя-

се. Отсюда вышли основные фонды культурных растений умеренного пояса и особенно зимующие листопадные культурные растения древесного типа и травянистые растения многолетней культуры. Тропические растения с трудом выдерживают зимовку в более или менее высоких широтах и в многолетней культуре не выходят за пределы субтропиков.

Интересен факт, что лишь земледельческие народы Азии, Европы, Северной Америки и Эфиопии научились в древности использовать для обработки почвы плуг. Отсюда у них родились полевое хозяйство и полевые культурные растения. Земледелие американоидов и суданских негроидов не знало в древности плуга и было земледелием мотыжным с индивидуальным уходом за каждым растением, что соответствует в Евразии приемам огородной и садовой культуры. Эти народы не знали типичного экстенсивного полевого хозяйства, что отразилось и на экологическом характере их культурных растений. Для их выращивания требуется интенсивная культура. В поле они могут возделываться лишь как пропашные. Таковы маис, картофель, томат, фасоль, табак. Интересно отметить в связи с этим, что при миграции маиса, после экспедиции Колумба, в Европу его освоение здесь затруднялось тем, что европейцы сеяли его сплошным посевом по вспаханному полю, подобно пшенице, ячменю, овсу, с соответствующей высокой густотой высева, а это было крайне неблагоприятно для этого огородного по экологии растения.

Г л а в а П

КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЕ И ЭТНОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В РАСПРОСТРАНЕНИИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Культурные растения созданы земледельческой культурой. Развитие их ареалов и расселение по земному шару связаны прежде всего с развитием производительных сил и экономических связей внутри человеческого общества.

Возделывание отдельных культурных растений возникло и стало распространяться, когда для этого создались необходимые экономические предпосылки, а в природе был подходящий для взятия в культуру материал. Сопоставляя ареалы исходных диких видов и географическое расположение районов, где экономика складывалась благоприятно для возделывания соответствующих растений, можно наблюдать три основных типа их взаимоотношений.

В первом случае, когда взятое в культуру в одной из стран, лежащих в пределах естественного ареала, дикое растение, превратившись в культурное, возделывается по всей области распространения исходного дикого вида и выходит за ее пределы. Так, инжир, произрастающий дико в странах Средиземноморья и юго-западной части Азии, возделывается ныне во всех этих странах и как культурное растение вышел за их пределы к югу и далеко продвинулся на восток, достигнув здесь берегов Тихого океана. Причиной расширения ареала отдельных видов в культуре является, с одной стороны, экономическая потребность в них в областях за пределами ареала дикого исходного вида, а с другой – возможность их произрастания за пределами ареала исходных диких форм, благодаря влиянию человека. Культура устраняет конкуренцию с возделываемым растением дикой флоры, ограничивающую их ареал в природе часто далеко от той линии, где выступит непосредственное лимитирующее действие климатических факторов.

В других случаях дикий вид, переходя в культуру в одной из стран, лежащих в пределах естественного ареала, возделывается только в части стран своего естественного распространения в природе, т.е. область его возделывания оказывается уже, чем его распространение в диком состоянии. Хороший пример этому – красный клевер, который распространен в природе на юге Средней Азии и Северной Америки. Возделывание же его ограничено лишь северо-западной частью, лежащей преимущественно в лесной зоне ареала дикого красного кле-

вера. Южнее он не возделывается, вероятно, из-за большей экономической ценности здесь лучшей в мире кормовой травы – люцерны. Цикорий, охватывающий своим ареалом в природе почти всю Европу, Западную Сибирь, Переднюю и Среднюю Азию и север Африки, стал культурным растением лишь в странах Западной Европы и затем распространился на восток до Европейской России включительно.

Известны случаи, когда переход дикого растения в культуру совершается за пределами его естественного ареала. Это обусловлено тем, что уровень экономического развития стран, где встречается определенный дикий вид, еще не толкает их на его возделывание, тогда как народы стран вне ареала данного полезного дикого вида, зная о его использовании в диком состоянии, стремятся к его возделыванию для получения нужного им импортируемого растительного продукта. Трудно сказать, насколько часто были такие случаи в древности, но мы не можем их исключить полностью, поскольку известны случаи экспедиций более культурных древних народов в более отсталые в то время области, что допускает интродукцию в процессе таких экспедиций отдельных диких полезных растений из одних стран в другие и введение их в культуру за пределами ареалов в природе. Основным мировым источником каучука – бразильская гевея – распространена в диком состоянии в бассейне Амазонки, хинное дерево – в высокогорных лесах тропической части Анд. Возделывание обоих этих растений возникло и развилось в Индонезии, Малайзии и Индии – передовых странах тропического земледелия, а не на их родине. Таким же образом дикая мексиканская гваюла как источник каучука стала впервые возделываться в Аризоне и Нью-Мексико. Американский дикий подсолнечник дал начало культурному масличному подсолнечнику, сформировавшемуся в XIX в. как национальное растение русских и украинцев. Венгерский дикий клевер (*Trifolium expansum* W.K.), будучи занесен в США кем-то из эмигрантов, вошел здесь в культуру и как возделываемое растение стал известен под названием американского клевера.

Понятие агрономического и экономического ареала

Культурные растения, возникшие в результате изменения диких видов под влиянием их возделывания, были первоначально связанными в своем распространении с племенами, которые начали их возделывать. Поэтому наиболее древний тип распространения отдельных культурных растений был ареал, ограниченный пределами расселения

отдельных относительно узких групп земледельческого населения, связанных племенным родством и окруженных более отсталыми еще не земледельческими племенами. Конечно, такое распространение культурных растений не могло в огромном большинстве случаев сохраняться долго, поскольку окружающие земледельческий очаг более отсталые племена постепенно приобщались к земледелию и ареалы культурных растений первичного очага переходили к новым племенам и охватывали новые области расширяющегося земледелия. Однако в некоторых случаях такие типы ареалов культурных растений сохранились и поныне. Это связано с тем, что ареалы жизни создателей определенных культурных видов – совпадали с агрономическими границами культурного вида, т.е. с линиями, за пределами которых продукция данного растения уже недостаточно оплачивает затрачиваемый на его возделывание труд, и это приостанавливало дальнейшее распространение взятой культуры. Играла здесь свою роль и вековая привычка к определенным культурам создавших их народов. Поэтому их возделывание сохраняется в областях их происхождения даже при вторжении сюда более продуктивных культур одинакового или близкого типа использования из других областей. Сохранение первичного ареала можно сейчас наблюдать у андийского картофеля, распространение которого в тропической части Анд примерно совпадает с расселением древних горных земледельческих племен будущего государства инков. Распространению этого картофеля в более низкие вертикальные зоны препятствуют неблагоприятные для его развития более высокие температуры предгорий и конкуренция здесь пришедшей из Мексики кукурузы. В пределах древнего первичного ареала в прилегающих к Средиземному морю областях сохраняет свое основное распространение маслина. Ее продвижению отсюда на север мешает увеличивающаяся суровость зим, а на юг и восток – пустыни.

Созданная русскими и украинцами культура масличного подсолнечника не выходила до 1880 г. за пределы расселения этих народов в степных областях европейской части СССР. Каучуконосная гевея и хинное дерево до сих пор имеют свой основной ареал возделывания там, где их дикие предки начали возделываться. Недавно вошедшее в культуру тунговое дерево (*Aleurites fordii* Hemsl.) еще в начале XX в. возделывалось только в юго-западном Китае, где этот вид был введен в культуру. Относительно недавно возникшие культуры американской голубики (*Vaccinium corymbosum* L.) и крупноплодной клюквы (*Oxycoccus macrocarpon* Ait.) до середины XX в. развивались почти исключительно в пределах тех штатов США, где возделывание этих видов возникло.

Культурно-этническая изоляция больших расовых групп сохранялась даже в случаях, когда в результате переселений этнический состав прошлых доменов основных рас частично менялся. Пришельцы воспринимали культуру основных жителей, их связи в пределах определенных национальных групп. Конечно, культурно-экономические связи между народами разных культурно-этнических комплексов постепенно усиливались, но процесс этот на протяжении древней и средней истории шел очень медленно, и лишь в XVI в. морские путешествия европейцев положили конец культурной изоляции Америки и связали оживленными морскими путями страны Европы, Азии и Африки. Но до XVI в. относительная изоляция отдельных культурно-этнических групп человечества еще ясно сохранилась, а ее следы можно наблюдать и в последующие века вплоть до XX в.

Поныне мы можем наблюдать в распределении культурных растений следы существования пяти крупных относительно изолированных культурно-этнических групп человечества.

I. Первую из них составили американоиды, почти совершенно изолированные от других групп человечества вплоть до конца XV в. Америка создала культурные маис, картофель, маниок, батат, земляной орех, фасоль, тыкву, томат, папайю, ананас, какао, американские хлопчатники (*Gossypium hirsutum* L., *G. barbadense* L.), красный перец, табак и махорку, киноа, кокаиновый куст.

II. Второй такой культурно-этнический комплекс составили европеоиды Передней и Средней Азии, Европы и Северной Африки. Горные хребты и пустыни изолировали эту группу от китайской культуры на востоке, тропических областей Индии и п-ва Индокитай на юго-востоке и негроидных народов Африки на юго-западе. Здесь создался комплекс своих культурных растений, включающий пшеницу, ячмень, овес, рожь, маслину, фигов, виноград, горох, чечевицу, яблоно, грушу, капусту, свеклу. Эта группа растений стала основой земледелия во внетропических областях Передней и Средней Азии и Европы. На юге Передней Азии и в северной Африке основным культурным растением наравне с хлебами стала финиковая пальма.

III. В тропической Африке создался третий культурно-этнический комплекс возделываемых растений. Здесь позднее своих северных соседей перешли к земледелию и могли заимствовать от них готовые культурные растения уже в самый период становления своего земледелия. Но тем не менее этот комплекс имеет специфику как в своих автохтонных культурных видах (масличная пальма, орех кола, либерийский кофе), так и в своеобразном подборе чужих культурных растений. Домен негроидов – это древняя область мотыжного земледелия.

лия, тогда как земледелие домена европеоидов базировалось на плуге. Поэтому негроиды очень охотно заимствовали такие культуры, как таро, ямс, банан, а после открытия Америки – кукурузу и земляной орех, наиболее удобные для мотыжной обработки, и избегали типичных для европеоидов хлебных растений (пшеницу, ячмень, овес), более приспособленных к плужной обработке почвы.

IV. Тропические области восточной Азии были издревле доменом австралоидных народов, хотя впоследствии подвергались вторжению монголоидов (на востоке) и европеоидов (на западе). Однако особенности тропического климата этих областей при относительной изоляции их горными хребтами от лежащих к северу долго сохраняли и сохраняют в настоящее время специфические черты этого домена древней земледельческой культуры австралоидов. У австралоидов Индии, п-ва Индокитай и Индонезии земледелие возникло раньше, и стал использоваться впоследствии для обработки почвы плуг, тогда как в Океании до XVI в. почвы обрабатывались лишь заступом. Основными аборигенными культурными растениями здесь являются рис, сорго, таро, ямс, банан, кокосовая пальма, сахарный тростник, хлебное дерево, цитрусы, индийский хлопчатник (*Gossypium arboreum* L.). Хлебные относительно интенсивные полевые культуры тяготеют здесь к южноазиатской области плужного земледелия, а растения экстенсивной культуры, как хлебное дерево, кокосовая пальма, таро наиболее характерных для Океании с ее обработкой земли заступом.

V. Последней культурно-этнической областью земледелия является домен северных монголоидов, где китайское земледелие создало такие культурные растения, как просо, гречиха, соя, канатник. Это область плужного земледелия, но земледелия крайне интенсивного, что отразилось на эколого-генетических особенностях культурной флоры Китая и народов китайской культуры.

Очаги первичного древнего земледелия

Первичные древние очаги земледелия возникли в зоне, лежащей в основном между тропиком Козерога и 45⁰ с.ш. К XVI в. земледелие достигло Северного полярного круга (в Скандинавии), а в южном полушарии зашло выше 45⁰ ю.ш. (в Новой Зеландии). Распространение культурных растений при этом подверглось действию климатических факторов, которые не были одинаковыми во всей области расселения отдельных этнических групп. Создавались широтные и высотные границы возделывания отдельных культурных растений и границы

конкурентного характера обычных в домене растений аналогичного или близкого использования.

Когда изоляция культурно-этнических доменов перестала непосредственно стеснять распространение культурных растений, наиболее ценные из них вышли на мировую арену, получив зональные ареалы, охватывающие весь земной шар и ограниченные климатическими и экономическими условиями. Однако привычка земледельцев к своим древним культурным растениям продолжает и ныне играть немалую роль в распространении многих возделываемых растений, особенно второстепенного экономического значения, не получивших широкого мирового распространения.

Культурно-этнические факторы в распространении культурных растений являются отголосками прошлой истории. Они отражают прошлую изоляцию народов и ослабляются с развитием международных связей и созданием интернациональной человеческой культуры. Однако, наложенный ею отпечаток на географию культурных растений настолько глубок, что отражается даже на распространении таких культурных растений, которые давно стали мировыми. Основные массивы посевов риса сосредоточены поныне на юго-востоке Азии, а маис остается хлебным растением преимущественно Америки.

Пройдут еще века и тысячелетия, прежде чем этот отпечаток совсем сгладится. Некоторые проблески нового в этом отношении уже складываются. Кофейное дерево, введенное в культуру эфиопами и распространившееся издревле в южной Аравии, имеет ныне главной областью своего возделывания Бразилию. Мексиканское шоколадное дерево возделывается наиболее широко на западе Африки (Гана и соседние с нею территории). Это сигнал того, что в будущем отдельные культурные растения будут возделываться преимущественно там, где для этого имеются более благоприятные для них экономические условия вне зависимости от их исторического прошлого, а физико-географические и экономические факторы будут играть в распространении отдельных культурных видов в будущем гораздо большую роль, чем это было в прошлом и наблюдается сейчас.

Глава III

УЧЕНИЕ Н. И. ВАВИЛОВА О ЦЕНТРАХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Потребность в исходном материале для селекции и улучшения сортов культурных растений обусловила создание учения о центрах их происхождения. В основу учения легла идея Ч. Дарвина о существовании географических центров происхождения биологических видов. Впервые географические области происхождения важнейших культурных растений были описаны в 1880 г. швейцарским ботаником А. Декандром. Согласно его представлениям, они охватывали довольно обширные территории, в том числе целые континенты. Важнейшие исследования в этом направлении спустя полвека были выполнены замечательным русским генетиком и ботанико-географом Н.И. Вавиловым (1887-1943), который осуществил изучение центров происхождения культурных растений на научной основе.

Н.И. Вавилов предложил новый, названный им дифференцированным, метод установления исходного центра происхождения культурных растений, заключающийся в следующем. Собранный из всех мест возделывания коллекция интересующего растения исследуется с помощью морфологических, физиологических и генетических методов. Таким образом, определяется область сосредоточения максимального разнообразия форм, признаков и разновидностей данного вида. В конечном итоге можно установить очаги введения в культуру того или иного вида, которые могут не совпадать с территорией его широкого возделывания, а находиться от нее на значительных (несколько тысяч километров) расстояниях. Причем центры возникновения культурных растений, возделываемых в настоящее время на равнинах умеренных широт, оказываются в горных районах.

Стремясь поставить генетику и селекцию на службу народного хозяйства страны, Н.И. Вавилов и его соратники во время многочисленных экспедиций в 1926-1939 г.г. собрали коллекцию, насчитывающую около 250 тыс. образцов культурных растений. Как подчеркивал ученый, его интересовали преимущественно растения умеренных зон, поскольку огромные растительные богатства Южной Азии, Тропической Африки, Центральной Америки и Бразилии, к сожалению, лишь в ограниченном масштабе могут быть использованы в нашей стране.

Важным теоретическим обобщением исследований Н.И. Вавилова является разработанное им *учение о гомологических рядах* (от греч. homologos – соответственный). Согласно сформулированному им за-

кону гомологических рядов наследственной изменчивости, не только близкие в генетическом отношении виды, но и роды растений образуют гомологические ряды форм, т.е. в генетической изменчивости видов и родов существует определенный параллелизм. Близкие виды, благодаря большому сходству их генотипов (почти одинаковому набору генов) обладают сходной наследственной изменчивостью. Если все известные вариации признаков у хорошо изученного вида расположить в определенном порядке, то и у других родственных видов можно обнаружить почти все те же вариации изменчивости признаков. Например, приблизительно одинакова изменчивость остистости колоса у мягкой, твердой пшеницы и ячменя.

Закон гомологических рядов наследственной изменчивости позволяет находить нужные признаки и варианты в почти бесконечном многообразии форм различных видов как культурных растений и домашних животных, так и их диких родичей. Он дает возможность успешно осуществлять поиск новых сортов культурных растений и пород домашних животных с теми или иными требуемыми признаками. В этом заключается огромное практическое значение закона для растениеводства, животноводства и селекции. Его роль в географии культурных растений сопоставима с ролью Периодической системы элементов Д.И. Менделеева в химии. Применяя закон гомологических рядов, можно установить центр происхождения растений по родственным видам со сходными признаками и формами, которые развиваются, вероятно, в одной и той же географической и экологической обстановке.

Для возникновения крупного очага происхождения культурных растений Н.И. Вавилов считал необходимым условием, кроме богатства дикорастущей флоры видами, пригодными для возделывания, наличие древней земледельческой цивилизации.

Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову

Ученый Н.И. Вавилов пришел к выводу, что подавляющее большинство культурных растений связано с семью основными географическими центрами их происхождения: *Южно-Азиатским тропическим, Восточно-Азиатским, Юго-Западноазиатским, Средиземноморским, Эфиопским, Центральноамериканским и Андийским (рис. 2)*. За пределами этих центров оказалась значительная территория, которая требовала дальнейшего изучения с целью выявления новых очагов окультуривания наиболее ценных представителей дикой

флоры. Последователи Н.И. Вавилова – А.И. Купцов и А.М. Жуковский продолжили исследования по изучению центров культурных растений (рис. 2). В конечном итоге число центров и охватываемая ими территория значительно пополнились. Приведем краткие характеристики каждого из центров.

Китайско-Японский. Мировое растениеводство обязано Восточной Азии происхождением многих культурных видов. Среди них – рис, многорядные и голозерные ячмени, просо, чумиза, голозерные овсы, фасоль, соя, редька, многие виды яблонь, груш и лука, абрикосы, очень ценные виды сливы, восточная хурма, возможно, апельсин, тутовое дерево, сахарный тростник китайский, чайное дерево, коротковолокнистый хлопчатник.

Индонезийско-Индокитайский. Это центр многих культурных растений – некоторых сортов риса, бананов, хлебного дерева, кокосовой и сахарной пальм, сахарного тростника, ямса, манильской пеньки, наиболее крупных и высокорослых видов бамбука и др.

Австралийский. Флора Австралии дала миру самые быстрорастущие древесные растения – эвкалипты и акации. Здесь выявлены также 9 дикорастущих видов хлопчатника, 21 вид дикорастущего табака и несколько видов риса. В целом флора этого континента бедна дикими съедобными растениями, особенно с сочными плодами. В настоящее время в растениеводстве Австралии почти полностью используются чужеземные по происхождению культурные растения.

Индостанский. Полуостров Индостан имел огромное значение в развитии растениеводства древних Египта, Шумера и Ассирии. Это родина шарозерной пшеницы, индийского подвида риса, некоторых сортов фасоли, баклажана, огурца, джута, сахарного тростника, конопля индийской и т.д. В горных лесах Гималаев обычны дикие виды яблони, чайного дерева и банана. Индо-Гангская равнина представляет собой огромную плантацию культурных растений мирового значения – риса, сахарного тростника, джута, арахиса, табака, чая, кофе, банана, ананаса, кокосовой пальмы, масличного льна и др. Деканское плоскогорье известно культурой апельсина и лимона.

Среднеазиатский. На территории центра – от Персидского залива, полуострова Индостан и Гималаев на юге до Каспийского и Аральского морей, оз. Балхаш на севере, включая Туранскую низменность, особое значение имеют плодовые деревья. С древних времен здесь возделывали абрикос, грецкий орех, фисташку, лох, миндаль, гранат, инжир, персик, виноград, дикие виды яблонь. Здесь же возникли некоторые сорта пшеницы, лука репчатого, первичные типы моркови и мелкосеменные формы бобовых (горох, чечевица, конские бобы).

Древние жители Согдианы (современный Таджикистан) вывели высокосахаристые сорта абрикосов и винограда. Дикий абрикос и сейчас в изобилии растет в горах Средней Азии. Сорта дынь, выведенные в Средней Азии, - лучшие в мире, особенно чарджоуские, сохраняющиеся в подвешенном состоянии в течение года.

Переднеазиатский. В состав центра входят Закавказье, Малая Азия (кроме побережья), историческая область Западной Азии Палестина и Аравийский полуостров. Отсюда происходят пшеницы, двурядный ячмень, овес, первичная культура гороха, культурные формы льна и лука-порея, некоторые виды люцерны и дынь. Это первичный центр финиковой пальмы, родина айвы, алычи, сливы, черешни и кизила. Нигде в мире нет такого обилия видов диких пшениц. В Закавказье завершился процесс происхождения культурной ржи из сорно-полевой, засоряющей и сейчас посева пшеницы. По мере продвижения пшеницы на север озимая рожь, как более зимостойкое и неприхотливое растение, стала чистой культурой.

Средиземноморский. Этот центр включает территорию Испании, Италии, Югославии, Греции и все северное побережье Африки. Западное и Восточное Средиземноморье – родина дикого винограда и первичный центр его культуры. Здесь эволюционировали пшеницы, бобовые, лен, овсы (в диком состоянии в Испании на песчаных почвах сохранился овес *Avena strigosa* со стойким иммунитетом к грибковым заболеваниям). В Средиземноморье началось окультуривание люпина, льна, клевера. Типичным элементом флоры стало оливковое дерево, ставшее культурой в древних Палестине и Египте.

Африканский. Для него характерно разнообразие природных условий от влажных вечнозеленых лесов до саванн и пустынь. В растениеводстве сначала использовались только местные виды, а затем уже занесенные из Америки и Азии. Африка – родина всех видов арбуза, центр возделывания риса и проса, ямса, некоторых видов кофе, масличной и финиковой пальм, хлопчатника и других культурных растений. Вызывает вопрос происхождение посудной тыквы кулебасы, возделываемой в Африке повсеместно, но неизвестной в диком состоянии. Особая роль в эволюции пшениц, ячменей и других хлебных растений принадлежит Эфиопии, на территории которой не было их диких предков. Все они были заимствованы земледельцами уже окультуренными из других центров.

Европейско-Сибирский. Он охватывает территорию всей Европы, кроме Пиренейского полуострова, Британских островов и зоны тундры, в Азии доходит до оз. Байкал. С ним связано возникновение культур сахарной свеклы, клеверов красного и белого, люцерн северной,

желтой и синей. Главное значение центра заключается в том, что здесь были окультурены европейская и сибирская яблони, груша, черешня, лесной виноград, ежевика, земляника, смородина и крыжовник, дикие сородичи которых и сейчас обычны в местных лесах.

Центральноамериканский. Он занимает территорию Северной Америки, ограниченную северными границами Мексики, Калифорнией и Панамским перешейком. В древней Мексике развивалось интенсивное растениеводство с основой пищевой культурой кукурузой и некоторыми видами фасоли. Здесь же были окультурены тыква, батат, какао, перец, подсолнечник, топинамбир, махорка и агава. В наши дни в центре встречаются дикие виды картофеля.

Южно-Американский. Его основная территория сосредоточена в горной системе Анд с богатыми вулканическими почвами. Анды – родина древнеиндийских видов картофеля и различных видов томатов, культур арахиса, дынного дерева, хинного дерева, ананаса, каучконоса гевеи, земляники чилийской и т.д. В древней Араукании был окультурен картофель (*Solanum tuberosum*), который, вероятно, происходит с острова Чилоэ. Ни перуанский, ни чилийский картофель неизвестны в диком состоянии и неизвестно их происхождение. В Южной Америке возникла культура длинноволокнистого хлопчатника. Здесь много диких видов табака.

Северо-Американский. Его территория совпадает с территорией США. Он особенно интересен прежде всего как центр большого числа видов дикого винограда, среди которых многие устойчивы к филлоксеру и грибковым заболеваниям. В центре обитают свыше 50 дикорастущих травянистых видов подсолнечника и столько же видов люпина, около 15 видов сливы, были окультурены клюква крупноплодная и голубика высокорослая, первые плантации которых совсем недавно появились в Беларуси.

Проблема происхождения культурных растений – довольно сложная, так как иногда невозможно установить их родину и дикорастущих предков.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Почвенно-климатические различия внутри территориально ограниченных основных очагов древнего земледелия играли подчиненную роль в дифференциации здесь культурных растений. Распространяясь в широтных, долготных и высотных направлениях, культурные растения, не выходя даже из рамок отдельных культурно-этнических доменов, останавливались у своих агрономических пределов. Границ, за которыми затраты труда на их возделывание становились уже экономически нецелесообразными, вне зависимости от конкуренции других культур. Но экономические границы в ареалах отдельных возделываемых видов отражают в определенной мере и климатические условия. Отдельные культурные растения, будучи вне конкуренции или, наоборот, лишенными достаточной конкурентоспособности в одних климатических условиях, становятся менее или более продуктивными при заходе в другие.

Агрономическая и экономическая граница ареала

Экономические границы очень рельефно обнаруживаются на севере американской части ареала перуанского хлопчатника (*Gossypium barbadense* L.). Этот лучший из американских хлопчатников распространялся из перуанского очага древнего земледелия. Из Мексики распространялся другой вид хлопчатника (*G. hirsutum* L.), более приспособленный к экологическим условиям южной части США, чем перуанский. Ввиду большей урожайности мексиканского хлопчатника за пределами тропиков *G. barbadense* L. не смог дальше распространиться к северу.

Агрономические и экономические границы ареалов культурных растений зависят, конечно, от экологической особенности взятых видов. Но значительную роль играет и экономическая ценность этих возделываемых растений в тех или иных условиях: относительная в сравнении с конкурирующим растением (в случае экономического предела) или на фоне общих требований к оплате человеческого труда (в случае агрономической границы). Поэтому как экономические, так и агрономические границы культурных растений никогда не достигают пределов возможного успешного выращивания данного вида,

а отступают от них до той линии, где оплата ими труда земледельца достигает требуемой экономикой величины.

Северная граница возделывания винограда в Германии, существовавшая в XVIII в., сильно опустилась к югу после развития здесь железнодорожного транспорта, вследствие чего северные районы виноградарства уже не могли конкурировать с виноградом, привозимым с юга.

Роль климатических факторов в сочетании с экономическими мировое земледелие обязано возникновением вторичных культурных растений, создавшихся на основе сорняков в процессе миграции отдельных первичных культур, ведущих начало от диких видов. Сорняки возникли так же, как и первичные культурные растения, из видов дикой флоры, которые сохранялись на возделываемой плантации и эволюционировали в новых для них условиях, приспособляясь к сохранению своей жизни вопреки мерам, применяемым земледельцем для их истребления. Вхождение в культуру сорных видов и возникновение на их основе вторичных культур происходят часто в эпохи широких народных миграций. При передвижении земледельческих народов за пределы их прежнего обитания они возделывали свои культурные растения. Но климатические условия ограничивали успешное продвижение в новые области расселения отдельных культурных растений. При этом могло случаться, что сорные виды, связанные с отдельными плохо удающимися в новых областях культурными растениями, развивались здесь лучше засоряемых ими возделываемых видов, грозя им вытеснением при свободной конкуренции на поле. Так, видимо, происходило в Северной Европе и горных районах Средней Азии, где засоряющая пшеницу рожь превратилась в возделываемое растение, в Нижнем Поволжье, где относительно недавно сорняк проса – сарептская горчица стала культивируемым видом, в странах Северной Европы, где из овсюга, засоряющего полбу, возник культурный овес. Начальные ареалы вторичных культур возникают в форме узких зон, окаймляющих периферию ареалов тех возделываемых растений, заменителями которых данные вторичные культуры являются, у определенных климатических пределов. Ареалы вторичных культур расширяются в сторону менее благоприятных для данного растения условий до их агрономических пределов, а в сторону более благоприятных для земледелия условий их ареалы ограничиваются ривалитатно-экономическими пределами, за которыми вторичные культуры вытесняются успешным возделыванием более ценных конкурирующих видов, позволяющих вторичной культуре быть рентабельно лишь за пределами их агрономических границ. К типу

ареалов вторичных культур относится основная область возделывания ржи. Линия, севернее которой температуры лета лимитируют до низких пределов урожайность пшеницы, является южной границей области преимущественного распространения ржи. Таков же ареал рыжика (*Camelina sativa* Cranz.), судя по которому можно думать, что культура этого масличного крестоцветного возникла от сорного рыжика, засорявшего посевы яровых хлебов к югу от южной границы области возделывания льна-долгунца. Причины перехода здесь сорного рыжика в культуру, вероятно, были связаны с тем, что льняное семя, собираемое в изобилии в русских льноводческих районах, обеспечивало в свое время примитивное крестьянское хозяйство нужным ему растительным маслом, тогда как к югу от основных льноводческих областей создавались предпосылки для создания новых масличных культур. Одной из них и стал рыжик, а позже подсолнечник. Северная граница ареала рыжика была и остается экономической (с масличным льном как массовым поставщиком масличного семени), а южная до XIX в., безусловно, была агрономической (рыжик заходил в степные области до пределов своего выгодного возделывания). Впоследствии наиболее ценные из вторичных культур, подобно соответствующим первичным, вышли из пределов отдельных культурно-этнических областей земледелия и распространились по всему земному шару в определенных широтных пределах, как овес и рожь.

Факторы физико-географического характера, взаимодействуя с влияниями культурно-исторического и этнографического порядка, создают закономерности широтного и высотного распределения растений. Таким образом, формируются различные области культурной растительности сообразно с климатической дифференциацией нашей планеты. Их ареалы имеют зональную форму, охватывающую в определенных широтных пределах весь земной шар без ограничения в долготном направлении.

Типизация зональных ареалов культурных растений мира

Среди мировых зональных ареалов культурных растений можно отличить несколько типов сообразно с теми факторами, которые определяют их агрономические границы. Виды тропического происхождения, как правило, имеют зональные ареалы, опоясывающие земной шар неразрывным ареалом между определенными, не слишком высокими широтами к югу и северу от экватора. Иногда здесь выключаются из ареала засушливые области (в случае особенно гиг-

рофильных видов) или области избыточного увлажнения (в случае ксерофильных видов, не переносящих высокой влажности воздуха).

Широтные пределы этих зональных ареалов зависят от генетико-экологических особенностей этих культурных растений и характера их возделывания. Многолетние тропические культуры древесного и травянистого характера, как бананы, кокосовая пальма, сахарный тростник, цитрусы, хлопчатник (в многолетней культуре), обычно или не выходят за пределы тропиков, или достигают как самое крайнее субтропических областей с их круглогодичной вегетацией. Тропические многолетники (хлопчатники, клещевина, земляной орех, табак) и тропические однолетники (маис, фасоль, арбуз, сорго), как правило, выходят далеко за тропики, заходят не только в субтропики, но возделываются и в областях с явно выраженной морозной зимой, где бывает продолжительное жаркое лето. Границы зональных ареалов тропических возделываемых видов бывают обычно агрономическими, как наиболее ценных по сравнению с видами умеренного пояса.

Зональные ареалы у возделываемых видов умеренного пояса (пшеница, свекла, овес, земляника, яблоня) обычно слагаются из двух параллельных поясов в умеренных широтах северного и южного – полушария с разрывом в тропических широтах. Высокоширотные границы этих поясов обычно агрономические, а низкоширотные (тропического разрыва) в большинстве случаев экономические, определяемые агрономическими пределами более ценных тропических культур аналогичного или близкого типа использования (с сахарной свеклой в более низких широтах успешно конкурирует сахарный тростник, с виноградом – более ценные тропические плодовые, с прядильным льном и коноплей – хлопчатник, джут, кенаф).

На основе зональных ареалов главнейших культурных растений вырисовываются закономерности экологического порядка в распределении по земному шару культурных растений и намечаются основные зоны мирового земледелия. Наиболее продуктивной с точки зрения земледелия является зона тропиков, где и возникло большинство первичных очагов земледелия. Для этой зоны характерно отсутствие резких колебаний температуры в течение года и сезонности в ритме развития растений (определенная сезонность может быть вызвана здесь распределением осадков, но земледелие здесь может устранять засуху, благодаря применению искусственного орошения, или используя лишь влажные периоды, возделывая однолетники с соответствующей длиной вегетационного периода).

Лежащие по обе стороны от тропической субтропические области характеризуются круглогодичной вегетацией, но с явным сезонным

ритмом: теплым, почти тропическим летом и относительно холодной зимой со средними месячными температурами и отдельными минимумами ниже 10° , а порой в наиболее высоких широтах этой зоны и приближающимися к 0. Местные древесные культурные растения, как фи́га, хурма, виноград, относятся к листопадным и имеют хорошо выраженный период зимнего покоя, могут возделываться и за пределами субтропиков, если не сталкиваются с резко выраженными зимами, здесь возделывается значительное количество типичных тропических древесных растений, легко мирящихся с относительно прохладной зимой и приобретающих здесь относительную сезонность в своем развитии и плодоношении (цитрусы, авокадо, фейхоа, папайя). Высокоширотные границы субтропической зоны лучше всего определяются пределами, достигаемыми зимним земледелием, хотя бы в форме огородничества, и границами цитрусового пояса, поскольку –цитрусы стали одним из наиболее характерных вечнозеленых растений субтропиков, которые мирятся с относительно прохладным летом и переносят даже легкие зимние заморозки. В связи с этим они приближаются к 40° с.ш. и 30° ю.ш.

Для умеренной зоны земледелия характерна резкая сезонность с полным прекращением вегетации в зимнее время, когда температуры, как правило, спускаются ниже 0° . Древесные формы (яблоня, груша, вишня) имеют здесь резко выраженный зимний период покоя. Таким же относительно глубоким зимним покоем отличаются здесь многолетние травянистые культуры (люцерна, клевер, хрен, земляника, земляная груша) и озимые (пшеница, рожь, ячмень). Значительный удельный вес приобретают здесь яровые однолетние культуры. В эту зону на крайнем юге проникают субтропические древесные (фи́га, гранат, виноград).

В северной континентальной полушарии, с его более сильными контрастами между летом и зимой, среди умеренной (за пределами субтропиков) зоны земледелия выделяется южная половина, где средние месячные температуры летних месяцев бывают выше 20° , тогда как для северной части этой зоны характерно лето с более прохладными температурами $15-20^{\circ}$, как и за пределами субтропиков в южном полушарии.

Эта южная зона культур северного умеренного пояса с особенно теплым и относительно продолжительным летом, сохраняя общий характер зоны в отношении древесных, кустарниковых и многолетних травянистых культур, обладает специфическим для нее составом своих однолетних культур. Здесь широко культивируются такие тропические растения, как хлопчатник (в однолетней культуре), клещевина,

табак, арбуз, дыня, томат, кукуруза, рис, что придает ей летом облик субтропиков, хотя зимой она принимает характерный облик умеренного пояса с полным прекращением зимней вегетации. Высокоширотная ее граница может быть определена северной границей маиса – наиболее далеко идущей на север тропической культуры. В лежащей за пределами культуры пшеницы субполярной зоне основные возделываемые растения: рожь, овес, ячмень, лен, конопля, картофель, северная граница которого должна считаться высокоширотной границей субполярной зоны и земледелия вообще. Эта граница местами заходит за Северный полярный круг, вторгаясь в пределы тундры (до 70⁰ с.ш. в Норвегии), а в других более суровых странах опускается гораздо ниже Северного полярного круга, не достигая северного предела леса (до 47-50⁰ с.ш. в Восточной Канаде).

Среди высокоширотных агрономических границ ареалов отдельных культурных растений умеренного пояса можно выделить три основных типа: 1) границы однолетних видов и крайне зимостойких озимых и многолетних форм, сопряженные почти исключительно с характером летнего вегетационного периода (такие границы, близкие к ходу определенных летних изотерм, можно наблюдать у яровой пшеницы, ярового ячменя, овса, озимой ржи, земляники); 2) границы озимых и травянистых многолетников, перезимование которых, а следовательно, и перспективы распространения в более – высокие широты лимитируются характером зимы с учетом как хода зимних температур, так и характера снежного покрова. Такие границы можно наблюдать у озимых пшеницы и ячменя; 3) границы древесных пород с надземной частью, не покрываемой снежным покровом, и судьба надземной части которых всецело зависит от зимних температур, примером их служат границы листопадных плодовых деревьев, опускающиеся в Азии и Канаде особенно низко. Выращивание этих пород в стелющейся форме обеспечивает их перезимовку и в Сибири, но экономически такая форма возделывания едва ли рентабельна.

Высотные пределы земледелия

В горных районах приходится сталкиваться с высотными пределами земледелия, которые, если они не вызваны экономическими причинами, обуславливаются агрономическими границами, в определении которых, так же, как и в высокоширотных, играют преимущественную роль продолжительность вегетационного периода и высота определяющих его температур. С поднятием в горы климат делается более холодным и вегетационный период уменьшается. Но колебание

температур между летом и зимой имеет здесь несколько иной характер, чем в равнинных условиях. В горах у экватора средние суточные температуры в отдельных высотных поясах сохраняются почти неизменными в течение всего года, а в горах относительно низких широт вегетационный период в отдельных высотных растительных поясах обычно продолжительнее, чем в широтных с соответствующей растительностью.

Наиболее высоко земледелие поднимается в нагорьях Центральной Азии с ее континентальным климатом и высокими температурами лета, здесь оно достигает 4600 м над уровнем моря, в Гиндукуше его высотный предел спускается до 3400 м, примерно до такой же высоты доходит земледелие в Андах субтропического Чили на широте 27-33°. В более сухих субтропических областях Старого Света земледелие достигает высоты 2500-3400 м, а в более влажных спускается до 2000 м и ниже. Горы тропического пояса, лежащие, как правило, в зонах обильного увлажнения, имеют более низкие границы земледелия, чем в горах сухих субтропиков. Здесь наиболее высоко граница земледелия заходит в Андах Перу и Боливии, достигая 4400 и 4200 м над уровнем моря, и в Эфиопии (до 3900 м), в Индонезии она спускается до 2600 и 2500 м, а в горах Камеруна – даже до 1500 м. Наиболее высоко заходящим в горы возделываемым растением, определяющим границу земледелия в горах Азии и Африки, является ячмень (в Эфиопии – тефф), в Европе – рожь, в Америке – картофель.

Пшеница поднимается в горах до 3900 м (Анды Перу), но в горах Малайзии достигает всего 2200 м, маис в Перу достигает почти таких же высот, что и пшеница, но в Колумбии и Эквадоре верхняя граница возделывания маиса спускается до 3100 м (на 200 м ниже пшеницы), а в Малайзии – даже до 1800 м. Верхняя высотная граница возделывания листопадного винограда лежит в тропиках близко к зоне цитрусовых: 3000 м (Анды Перу) – 2300 м (горы тропической Аравии). Типичные тропические культуры поднимаются в горах своего пояса до высоты 2700 м (банан в Перу) – 2000 м (банан в Центральной Америке) и даже 1000 м (кокосовая пальма в Малайзии, шоколадное дерево в Центральной Америке).

В субтропиках наибольшие высоты возделывания пшеницы отмечены в нагорьях Центральной Азии (4100 м), а на Этне она культивируется лишь ниже 1500 м. Верхняя граница культуры винограда лежит здесь на высотах 3100 м (нагорье Центральной Азии) – 1200 м (Апеннины).

Влажность климата играет в распространении культурных растений относительно меньшую роль, чем тепло и продолжительность вегета-

ционного периода. Обработка почвы, способствуя ее лучшему водному режиму и, уничтожая дикую растительность, может значительно расширить географическое распространение отдельных растений в культуре по сравнению с тем, что наблюдается в природе.

Многие области засушливого климата сейчас имеют искусственное орошение. Оно родилось в глубокой древности и применяется все шире и шире с развитием современной техники.

Рис – растение заболоченных территорий влажного климата – успешно возделывается при орошении в полупустынных и пустынных районах. Цитрусы одинаково хорошо возделываются и в зонах достаточного увлажнения, и в орошаемых сухих областях. Однако многие культурные растения сухих зон почти не переходят во влажные. Одни из них требовательны к высоким температурам, отсутствующим в зонах сильного увлажнения (финиковая пальма, арбузы, дыни, виноград), другие подвержены грибным заболеваниям при высокой влажности воздуха (виноград, сафлор), третьи, сохраняя тенденцию быстрого развития при невысокой урожайности свойственную растениям засушливых зон с коротким периодом достаточного увлажнения, не могут конкурировать во влажном климате с более продуктивными здесь гигрофильными культурами (опунции, сарептская горчица). Культурные растения морского климата плохо растут в континентальных областях, даже при орошении (кокосовая пальма, маслина).

Иногда в качестве фактора, лимитирующего распространение отдельных растительных форм, выступает продолжительность дня в течение вегетационного периода. Культурные растения низких широт при длинном летнем дне часто заметно замедляют здесь свое развитие и поэтому с трудом натурализируются в более высоких широтах. Относительно длинный непривычный день затрудняет также подготовку отдельных низкоширотных древесных культур к зимовке в более высоких широтах. Но это чаще касается отдельных сортов, так как короткодневные возделываемые виды при расширении своего ареала обычно вырабатывают ритм, контролируемый более длинным световым днем, вследствие чего такие короткодневные виды, как маис, соя, конопля, в своих крайних формах способны достигать довольно высоких широт.

Приведенные реакции культурных растений на климатические факторы играют свою роль при определении экономических границ культур и сортов. В определении же агрономических пределов возделывания решающим обычно является количество даваемого растением за

определенный труд земледельца продукта, невзирая на некоторые колебания его качества.

Глава V

ОСНОВНЫЕ ХЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

В далеком прошлом основной пищей обезьяноподобных предков человека были сочные плоды и съедобные корни. Эволюционируя далее, дикий человек стал потреблять в пищу богатые крахмалом зерновки диких злаков и семена растений, богатые белком и жиром. На этой основе далее возникло возделывание этих растений, и человек стал земледельцем. Когда это свершилось, зерна возделываемых злаков получили преобладающее значение в питании земледельческих народов. Сначала их варили в целом или дробленном виде для приготовления каш и пудингов, а далее был сделан шаг к приготовлению муки и затем хлеба. Хлеб стал основой и синонимом пищи. Под именем хлебных растений обычно подразумеваются виды, преимущественно злаки, дающие человеку свои зерна или семена, богатые крахмалом, с содержанием также определенного количества белков и жиров, что придает им характер универсального пищевого продукта. Поэтому хлеб и крахмалистые продукты в виде клубней картофеля, маниока и ямса играют преобладающую роль в питании большинства населения земного шара.

Исключительное значение хлебных растений в питании человечества связано и с необычайно благоприятным химическим составом их зерен с точки зрения содержания в них трех основных частей человеческой пищи: крахмала, белка и жира (табл. 1). На первом месте, конечно, стоит крахмал, но содержится и заметное количество белка, особенно у пшениц. У овса и маиса относительно много жира.

Таблица 1

Средний химический состав зерен главнейших хлебных растений мира

Растение	Относительное содержание в зерне, %			
	крахмал и сахаров	белка	жира	клетчатки
Пшеница	68	15	2	3
Рис (в пленках)	63	7	2	10
Маис	69	10	5	3
Ячмень (пленчатый)	68	10	2	5
Овес (пленчатый)	60	10	5	10
Рожь	68	13	2	2
Просо	61	11	4	8
Сорго	71	12	3	3
Чумиза	59	11	3	12
Гречиха	59	11	3	11
Киноа	48	19	5	8

Во всех областях древнего земледелия были свои хлебные растения. В Передней, а затем Средней Азии и Эфиопии такую роль играли пшеница, ячмень и лен, в юго-восточной Азии – рис, в Америке – маис, в Китае – просо и гречиха.

Просо, родиной которого считается Китай, было найдено в довольно древних археологических раскопках Закавказья, а пшеница стала известна в Китае уже за 3000 лет до н.э. Индийский рис стал известен в Средней Азии примерно в то же время. Однако более свободное распределение хлебных и других культурных растений, не стесняемое трудностями международных связей, особенно сильно осуществлялось с конца XV в., когда благодаря западноевропейским морякам в общий мировой экономический обмен вступили Америка, Юго-Восточная Азия, а затем Африка и Австралия. На мировой арене свободной конкуренции три хлебных злака резко опередили всех других. Их мировые ареалы зонального характера охватывают в пределах определенных широт весь земной шар. Это рис, пшеница и маис (кукуруза).

Наибольшую продукцию хлебного зерна дает рис. Ежегодные мировые сборы его зерна в XX в. превышали уже 580 млн. т. Ареал риса охватывает широким поясом весь земной шар, распределение в нем посевов риса далеко не равномерно. Основные площади его культуры сосредоточены в Юго-Восточной Азии.

Рис (*Oryza sativa* L.) – однолетний тропический злак, обильно кустящийся. Побеги его достигают высоты 60 – 90 см. Колоски прямостоящие на коротких ножках с короткими остями или без остей, собраны в метелки. Зерновка сжата с боков и плотно охвачена цветочными чешуями. По экологии рис в огромном большинстве своих сортов – растение затопленных водой полей, хотя имеются и формы суходольного риса, возделываемые в хорошо увлажненных областях без затопления. Рис в вегетационный период требует довольно высоких температур (20-30⁰), и этот период достигает в тропиках 5-7 месяцев, а у более скороспелых сортов северной части ареала сокращается до 3 месяцев. Зерно риса идет преимущественно на приготовление крупы. При очистке для пищевых целей собранных зерен риса от пленок получается крайне богатый крахмалом продукт (до 75 % крахмала и сахаров), с достаточным содержанием белка (12 %) и небольшим количеством жира (2,5 %) при незначительном количестве клетчатки (0,65 %). Наилучшие сорта пищевого риса подвергаются еще полировке, которая удаляет поверхностную часть эндосперма зерна с алейроновым слоем, при этом теряется тиамин. Таким образом, полированный рис оказывается лишенным этого необходимого витамина,

и при одностороннем питании возникает своеобразный авитаминоз, известный под названием бери-бери.

Возникновение культурного риса связано с дикорастущим и сохранившимся до настоящего времени видом *O. perennis* Moench. Это многолетнее корневищное растение, заселяющее относительно мелкие и более глубокие водоемы различных тропических стран Восточной Азии, Африки и Большие Антильские острова. Всходы его появляются обычно в период мелководья, а при наступлении дождей и поднятии уровня вод его побеги удлиняются до 2,5 – 5 м. и держатся на плаву. Последние исследования индийских ботаников приводят к заключению, что *O. perennis* Moench. в отдельных плавающих формах с относительно слабым корневищем, объединяемых в разновидность *longistaminata*, для которой характерно, как и для *Oryza sativa* L., опущение оси метелки и цветковых чешуй, была в прошлом широко распространена в тропической муссонной Восточной Азии, и есть веские основания думать, что именно она была взята здесь в культуру и превратилась далее в ныне возделываемый азиатский культурный рис.

В настоящее время мировой ареал риса охватывает всю тропическую зону и глубоко вдается на пределы субтропиков в обоих умеренных поясах. В Калифорнии рис достигает 40° с.ш., в Мексике его северная граница опускается до 32° с.ш. и снова поднимается в бассейне Миссури до 37° с.ш. В Португалии рис достигает 42° с.ш., а в Ломбардии приближается к 46°. На Балканах северная граница рисо-сеяния проходит через Болгарию, а в СНГ рис успешно возделывается на Кубани, в устьях Волги и Южном Казахстане, далее граница рисо-сеяния опускается к южным склонам Гималаев, оттуда идет к горам Сычуаня и далее к Хуанхэ. В Северо-Восточном Китае и Приморье рис достигает у 49° с.ш. своего крайнего северного предела, а в Японии доходит лишь до 45° на Хоккайдо. В южном полушарии высокоширотная граница риса останавливается в Чили у тропика Козерога, потом – к р. Ла-Плате (около 35° с.ш.). В Африке она останавливается на 18° ю.ш. в Анголе и на 26° ю.ш. в Мозамбике. На западе Австралии рис достигает 35° ю.ш., а на востоке только 22° ю.ш. Северная граница культуры риса почти соответствует агрономическому пределу этого растения, а в южном полушарии оно как новое здесь, еще не достигло такого предела, и здесь возможно дальнейшее продвижение возделывания риса к югу. Во влажных нагорьях тропических стран рис поднимается на высоту 1200-1700 м (горы Юго-Западного Китая), в Малой Азии, Малом Кавказе и Тянь-Шане она опускается до 1000 м.

Среди экологических форм риса Индии намечается переход либо к наиболее гигроморфным тропическим рисам Индонезии, либо мус-

сонным формам умеренного Китая, либо к формам, выращиваемым при искусственном орошении в засушливых условиях Пакистана и Ирана. В тропиках Бангладеш возделываются три основных экологических типа риса: аман – летний рис, аус – рис, выращиваемый осенью, и боро – рис зимнего сезона. В Мьянме различают ранние формы риса каукьин с вегетацией в 100-150 дней, средние – кауклат с вегетацией в 150-170 дней, и поздние – каукьин с вегетационным периодом свыше 170 дней. В горных районах тропиков распространена культура суходольного риса.

На территории Китая формируются муссонные экотипы риса умеренного пояса. Здесь преобладает возделывание водного риса шиу-тао, разделяемого на поздние сорта юго – ван-тао и скороспелые – тсао-тао. Суходольный рис - хан-тао занимает в Китае не более 5 % посевов риса и сосредоточен в наиболее влажных его районах.

Второй по значению хлеб мира – пшеница, древнейшее культурное растение народов белой европеоидной расы, расселившихся в древности от Средиземноморья до Северо-Западной Индии (рис. 3). С последующей миграцией этих народов пшеница следовала за своими старыми хозяевами и вскоре после XVI в. сделалась одним из главнейших мировых культурных растений. Ежегодные мировые сборы зерна пшеницы в середине XX в. превышали 565 млн. т. Пшеница – растение умеренного пояса, и ее ареал достигает довольно высоких широт ($46,5^{\circ}$ в южном полушарии и $67,5^{\circ}$ в северном). Этот злак хорошо мирится с климатом сухих субтропических областей, но влажный тропический климат не соответствует его экологии, здесь пшеница обычно страдает от грибных болезней и дает плохие урожаи. Вследствие этого тропическая зона разрывает ареал пшеницы на две части, приуроченные к умеренным поясам обоих полушарий. Европейцы, поселяясь в тропической зоне, стали сеять пшеницу в относительно благоприятных для нее районах. Это относительно легко удается в горных районах с более прохладным климатом, поэтому в тропической зоне создались отдельные гнезда возделывания пшеница в горах.

В течение всего года одна страна за другой убирают свои урожаи пшеницы, поставляя избытки на мировой рынок, и ни один месяц года не лишен пополнения мировых запасов за счет сбора урожая в тех или иных странах (табл. 2).

Пшеница – однолетний злак достигающий высоты не более 1 м. Под землей располагается его мочковатая корневая система, достигающая глубины 1-1,5 м, а над землей возвышаются 2-8 облиственных цветonoсных и плодоносящих побегов, завершающихся колосьями.

В культуре различают несколько видов пшениц, из которых главнейшие: мягкая (*Triticum aestivum* L.), твердая (*T. durum* Desf.) и английская (*T. turgidum* L.). Создание мирового ареала пшениц принадлежит мягкой. Это, по-видимому, наиболее поздняя по времени возникновения и наиболее совершенная группа пшениц. По своей экологии большинство пшениц принадлежит к типу степных растений, начальное развитие которых наиболее хорошо проходит при температуре ниже 15⁰, а для окончания вегетационного периода более благоприятна относительно высокая температура (20-30⁰). Температуру несколько ниже 0⁰ пшеницы легко переносят.

Таблица 2

Календарь сбора урожаев пшеницы в основных странах ее культуры

Месяц	Страна, убирающая пшеницу в этот период
Январь	Эфиопия, юг Индии, северная половина Новой Зеландии, юг Аргентины
Февраль	Средняя полоса Индии, южная половина Новой Зеландии
Март	Пакистан, Северная Индия, крайний юг Китая
Апрель	Египет, южная часть Китая
Май	Юг США, Северная Америка, Сирия, Израиль, Южный Иран, средняя полоса Китая
Июнь	Средняя полоса США, Южная Европа, Турция, Средняя Азия, Северный Китай, юг Японии
Июль	Север США, юг Канады, Средняя Европа, степи СНГ, Северная Япония, Северо-Восточный Китай
Август	Север Канады, Северная Европа, лесные области СНГ
Сентябрь	Тропические страны
Октябрь	Северные области Южной Африки
Ноябрь	Север Аргентины, Южная Африка, основная часть Австралии
Декабрь	Средняя полоса Аргентины, крайний юг Африки, юг Австралии

Озимые пшеницы сеют так, чтобы они до наступления морозной зимы имели два-три месяца на осеннее развитие. Яровые высевают сразу же с наступлением теплого периода, так как они довольствуются очень невысокими положительными температурами и не боятся заморозков. В субтропических областях пшеницы принадлежат обычно к культурам зимнего периода, а в тропиках их посев приурочивается к периодам дождей. Озимые пшеницы по окончании зимнего перерыва вегетации вызревают через три-четыре месяца.

Пшеничное зерно – одно из наиболее богатых белком и клейковинной среди хлебных злаков (до 18 % белка). Поэтому оно помимо круп (манная крупа) издавна стало служить для приготовления муки, на

основе которой развилось приготовление на дрожжах квасного пористого хлеба, служащего основной пищей человека. В пшеничной муке грубого помола (без удаления отрубей и вместе с ними богатого белком алейронового слоя) содержится белка до 12 %, а у высших сортов – до 10 %, крахмала – 66-69 %, жира – 1,4-0,9 %.

Возникновение культуры пшениц связывается с народами Передней Азии, и в качестве одного из непосредственных предков этого хлебного растения называют дикую однозернянку *Triticum boeoticum* Boiss., распространенную в Малой Азии и Закавказье. Взятие ее в культуру привело к возникновению культурных однозернянок (*T. monosocum* L.), еще возделываемых в первой половине XX в. в Турции, на Кавказе и Балканах. Это небольшие пшеницы с маленьким колосом и мелким зерном, прочно заключенным в цветочных чешуйках. Чтобы освободить зерно из пленок нужна добавочная его обработка на колосорушках, и освобожденное зерно чаще используется на крупу. Однозернянки характеризуются числом хромосом $2n = 14$.

Межвидовые гибриды 14-хромосомных пшениц с *A. speltoides* Tausch с таким же числом хромосом дали в дальнейшем путем удвоения хромосомного комплекса 28-хромосомные амфидиплоиды: дикую *T. dicocoides* Koern. и культурную *T. dicocum* Schrank. Это более крупные по размерам, но также пленчатые пшеницы с колосьями, распадающимися на колоски, требующие дальнейшей обработки для освобождения зерен, которые у культурных двузернянок чаще использовались также на крупу. Дикие двузернянки встречены в Сирии, Малой Азии и Закавказье, а культурные сохранились в первой половине XX в. в Закавказье, Иране, Средиземноморье, Эфиопии, в среднем Поволжье, Испании. По-видимому, это была пшеница древних финских и кельтских народов, населявших в древности Европу. Твердые пшеницы распространены преимущественно в Передней Азии, Средиземноморье, южной половине Европы и Западной Сибири (их северная граница идет примерно от Бискайского залива к среднему течению Рейна, потом к среднему течению Дуная, степям Украины, верхнему течению Дона, Верхнему Поволжью и Прикамью, северу лесостепи Западной Сибири и до верхнего течения Енисея), Эфиопии и на юго-западе Аравии. Из России твердые степные пшеницы занесены в США, где имеют небольшой ареал в северо-западных штатах.

Северная граница пшениц в Северной Америке на западе достигает 55° с.ш., а к востоку спускается до 50° , в Скандинавии она достигает Северного полярного круга, на севере европейской части России идет несколько ниже Северного полярного круга, а в Сибири опускается до 60° , имея лишь выступ до 63° по течению Лены, на Дальнем Востоке

она спускается ниже 45° , снова поднимаясь несколько севернее 50° на Сахалине. В южном полушарии граница ареала пшеницы пересекает Аргентину на широте 45° ю.ш., отсюда идет по краю южного побережья Кейпленда, южной окраине Западной и Южной Австралии и к югу от Тасмании и Новой Зеландии. В тропиках пшеница страдает от жаркой –сырой погоды и развивающихся в этих условиях грибных заболеваний. Здесь она уступает по рентабельности тропическим хлебам, и ее ареал прерывается; линия разрыва на севере идет через Южную Мексику, Северную Африку, по югу Сирии, Ирака, Ирана, в Индии она спускается до 24° с.ш. по п-ову Индокитай идет немного выше, оставляя к югу Вьетнам, юг Китая и далее проходит между о-вом Тайвань и Филиппинами. На юге в Андах она достигает почти 10° с.ш. и потом круто опускается до 16° ю.ш., но весь о-в Мадагаскар лежит в зоне разрыва, в Западной Австралии она поднимается от тропика Козерога до ее юго-восточного берега и затем снова опускается до 24° ю.ш. в Квинсленде, в Новой Зеландии из ареала пшеницы исключается лишь ее северо-западное окончание. Как один из ценнейших хлебов пшеница сильно вторгается в тропики. Это имеет место преимущественно в таких горных районах, как Анды, Эфиопия, центр Африки, п-ов Индокитай, или в пустынных орошаемых оазисах, например около оз. Чад и в Юго-Западной Африке.

В северном полушарии с его теплым летом, обеспечивающим возможность культуры пшениц до довольно высоких широт, озимые пшеницы ограничены значительно более южными областями, чем яровые из-за суровых зим, создающих угрозу их вымерзания. Области возможного возделывания озимых пшениц ограничены здесь на севере линией, идущей от Тихоокеанского побережья Америки на широте несколько ниже 50° с.ш., опускающейся далее к Онтарио и пересекающей Атлантическое побережье на широте почти 42° . В Европе северная граница озимых пшениц проходит по югу Норвегии и Швеции, крайнему югу Балтийского побережья Финляндии и затем резко понижается к среднему течению Оки, Средней Волге, Среднему Уралу и далее идет к северу от Аральского моря к Балхашу, от которого резко понижается на юго-запад к верхнему течению Сырдарьи, оставляет на север от себя часть Северо-Восточного Ирана и идет через Пенджаб к южным предгорьям Гималаев, после она поднимается и проходит севернее берегов Желтого моря и п-ова Корея, касается южной части Приморья и проходит по югу Хоккайдо.

В 1965-1970 гг. в сортовом составе пшениц произошла революция. Селекционеры Японии, Мексики и США обратили внимание на имеющиеся в генетическом фонде пшениц низкорослые формы с толстой

соломиной и крупным тяжелым колосом. На их основе удалось создать серию низкостебельных сортов (высотой около 60 см), которые в условиях полива на обильно удобренной почве давали рекордные урожаи. Введение таких сортов там, где для них возможно создать требуемые условия, вызвало целый переворот в земледелии отдельных стран. Мексика, используя их, оказалась вполне способной обеспечить свое население пшеницей и стала экспортировать ее. В Индии распространение низкостебельных пшениц избавило эту страну от необходимости частого импорта пшеничного зерна (при неурожаях). Такого же положения достигает и Пакистан.

Третьим по значению хлебным растением мира является кукуруза (*Zea mays* L.). Это древний хлеб американских индейцев, который лишь в конце XV в. вышел за пределы Америки и затем быстро создал свой мировой ареал, охватывающий весь тропический пояс и достигающий в южном полушарии границ субтропической зоны (40⁰ ю.ш.), а в северном глубоко вторгается к северу от субтропиков, заходя порой даже за 50⁰ с.ш. (в Среднее Поволжье). Мировые ежегодные сборы зерна кукурузы в XX в. приближаются к 585 млн. т. Продукция этого хлеба, подобно продукции риса, страдает географической сконцентрированностью. Основные массивы плантаций маиса сосредоточены в Америке, где производится более половины мировой продукции ее зерна.

Маис представляет собой крупный тропический однолетний злак, наиболее мощные формы которого, распространенные во влажных тропических районах Мексики, достигают высоты 3-4 м, наиболее распространенные характеризуются высотой 1,5-2 м и наиболее низкорослые в наиболее северных и высокогорных областях едва достигают 1 м. Соответственно варьирует и число листьев на отдельных побегах (8-40). Женские соцветия располагаются в пазухах листьев, а мужские представляют собой верхушечные метелки. Зерновки крупные, собраны в початки. Маис является растением тропических саванн, высокотребовательным к теплу (оптимум 20-30⁰, при температуре ниже 0⁰ гибнет) и предпочитающим достаточное увлажнение, хотя и мирящимся с временным недостатком влаги. У наиболее поздних тропических сортов вегетационный период достигает 10 месяцев, а у наиболее ранних относительно высокоширотных сокращается до 3 месяцев. Зерно современной кукурузы голое. Зерно кукурузы очень богато жиром, но он содержится преимущественно в его зародыше (30 %). Богатая жиром мука скоро портится, поэтому для ее приготовления теперь обычно зародыши отбиваются на мельницах, и на помол идет лишь эндосперм. Такая кукурузная мука содержит 78 % крахма-

ла, 7 % белка и 1,5 % жира. В настоящее время преимущественное использование маиса как хлебного растения для питания человека сохраняется в Латинской Америке, тропической Африке и Балканских странах. В остальных это растение служит преимущественно фуражной культурой. К недостаткам маиса как кормового растения относится худший состав его белков по сравнению с другими хлебными растениями.

Сейчас ведется успешная селекция на качественное улучшение белка кукурузы. По-видимому, культура маиса возникла в древней Мексике и Гватемале на основе возделывания дикого *Zea mays* L. Существование здесь дикого маиса подтверждается находением в Мексике его пыльцы в напластованиях на глубине 60 м, соответствующих эпохе с возрастом в 6-8 тыс. лет, тогда как первые остатки культурного маиса датируются здесь не свыше 6 тыс. лет. Сейчас дикого маиса не существует в природе. Из Мексики маис в очень древние времена проник в Перу и дальше стал распространяться среди всех остальных индейских племен Америки. К середине XX в. зона возделывания маиса в южном полушарии поднимается в Америке до северной части Патагонии. Отсюда южная граница культуры кукурузы идет к Бассову проливу между Австралией и Тасманией и по северной части южного острова Новой Зеландии, несколько южнее 40⁰ ю.ш. В северном полушарии в Америке граница ареала культуры маиса на зерно идет несколько выше Великих озер, но основные районы культуры кукурузы здесь лежат к югу от них (это преимущественно штаты бассейна Миссури и верхнего течения Миссисипи, известные как *corn belt* – маисовый пояс). В Европе северная граница маиса, как зерновой культуры, приближается к 55⁰ ю.ш., далее она опять спускается до 50⁰ с.ш. в Среднем Поволжье. В Западной Сибири надежное возделывание кукурузы на зерно опускается до 50⁰ с.ш., в Восточной Сибири несколько заходит на север от этой широты по среднему течению Амура, а после снова опускается до широты пролива Лаперуза между Сахалином и Хоккайдо.

Несмотря на неравномерное распределение на земном шаре посевов кукурузы с огромной концентрацией их в США, зерно кукурузы на мировой рынок поступает не только осенью, но также и в апреле – июне. Это объясняется тем, что США, являясь основным производителем кукурузы, экспортируют зерно относительно мало, потребляя его почти полностью на кормление собственного скота и даже импортируя еще добавочно кукурузу из Аргентины. Главными же экспортерами кукурузы являются производящие ее страны с относительно экстенсивным животноводством и дешевой рабочей силой.

Глава VI

ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ХЛЕБНЫЕ РАСТЕНИЯ

В мировом фонде хлебных растений рядом с рисом, пшеницей и маисом сохраняется и еще ряд второстепенных по значению хлебов.

Наиболее широко распространенным из них является ячмень.

Ячмень [*Hordeum vulgare* (L.) emend Vav. et Bacht.] известен только в культуре. Это однолетний злак, имеющий яровые и озимые формы. Он достигает высоты 75-130 см, соцветие сложный колос, причем в расположенных в два ряда колосках может быть по три плодущих цветка (шестирядные ячмени) или два боковых цветка из них стерильны и плодоносит только один средний (двурядные). Для большинства ячменей характерен относительно короткий период вегетации в 2,-2,5 месяца, а срок 3 месяца считается для ячменей уже крайне длинным. Это растения длинного дня, резко ускоряющее свое развитие с увеличением его продолжительности. Оно не требовательно к температуре, и 15-17⁰ являются для ячменей оптимумом. Благодаря этому ячмени являются крайне ценным хлебным растением в сухих субтропиках, где относительно влажный период зимы сменяется быстро наступающей засухой. Их успешно используют и в засушливых районах за пределами субтропиков, они успевают здесь без орошения дать достаточно высокую продукцию за счет осадков зимы и ранней весны. Ячмени являются хлебами, достигающими северного предела земледелия и наиболее высоких поясов в горах.

Перловая ячменная группа содержит не более 2 % клетчатки, 8 % белка, 87 % безазотистых экстрактивных веществ и около 1 % жира. Голозерные формы ячменя локализируются преимущественно там, где пищевое использование его резко преобладает. Это Китай, Япония, горные страны Передней и Средней Азии, Эфиопия, Аравия, Иран. Но отдельные голозерные формы встречаются по всему ареалу ячменя как среди двурядных, так и шестирядных форм. Ячмень служит сырьем для пивоваренной промышленности. Поэтому его усиленно культивируют в странах – производителях пива. К ним относятся Великобритания, ФРГ и США, производящие совместно до половины всего пива на земном шаре. Для пивоварения более ценны двурядные ячмени с их более крупной и поэтому менее богатой белком и более крахмалистой зерновкой.

Диким предком культурного ячменя считают *H. spontaneum* C. Koch, ареал которого простирается от восточного побережья Средиземного моря через Ирак, Закавказье и Северный Иран до горных

массивов Средней Азии. Это не только двурядный, но и шестирядный пленчатый ячмень. Он был взят в культуру древними земледельческими народами Передней и Средней Азии. В процессе культуры стали более обычными шестирядные формы и возникли формы без срастания зерновок с цветочными пленками (голозерные). Из Передней Азии мигрировал в Европу и Северную Африку, а из Средней Азии распространился в Индию, Китай, Японию и Сибирь, а после XVI в. с европейцами – в Америку. Ныне ячмень обладает мировым зональным ареалом. Его северная граница идет к Аляске севернее Юкона, отсюда спускается к югу до Гудзонова пролива и далее идет к Атлантическому океану, оставляя с юга о-в Ньюфаундленд. В Норвегии ячмень заходит за Северный полярный круг, приближаясь к нему у Белого моря и доходит до Сибири, где опускается до 62⁰ с.ш., на Оби. Далее северная граница ячменя опускается ниже 60⁰ и идет севернее Ангары, на Лене она опять поднимается до 64⁰ с.ш., а далее опускается до 58⁰, пересекая на этой широте Камчатку. Северная граница тропического разрыва проходит у ячменя относительно высоко. В Америке она проходит севернее 30⁰ с.ш., в Африке – по северной границе Сахары и южной границе Египта. В тропический разрыв включается юг Индии, п-ов Индокитай и юг Китая (южнее бассейна Янцзы). Южная граница разрыва идет значительно южнее тропика Козерога. В южном полушарии граница ячменя доходит до крайнего юга Южной Америки. Культура ячменя в тропиках встречается в виде отдельных островков в горах (Анды, Эфиопия, Кения). Преимущественно распространено яровой ячмень. Озимые ячмени относительно слабо зимостойки, их возделывают в странах с мягкой зимой. Северная граница озимых ячменей на Тихоокеанском побережье Северной Америки заходит за 60⁰ с.ш., а далее круто спускается на юг по Андам и идет к Мексиканскому заливу, обходя область прерий с их суровой зимой, а далее вновь поднимается по Миссисипи, включая в область культуры южные штаты к востоку от этой реки. В Европе озимые ячмени распространены к западу от Эльбы, далее их северная граница резко спускается к Черному морю и идет по Северному Кавказу к южным границам Средней Азии, к Гималаям, затем вновь поднимается, огибая Тибет, в Китае достигает почти 40⁰ с.ш. В субтропиках ячмень возделывается в зимний период, а в засушливых областях за пределами субтропиков высевается ранней весной.

Вторым по значению из серых хлебов является овес, ежегодная продукция которого превышает 60 млн. т. зерна.

В культуре различают три вида овсов: *Avena sativa* L. (распространена по всему миру и своим расселением обуславливает мировой ха-

рактар этой культуры), *A. byzantina* C. Koch. (субтропический овес Средиземноморья) и *A. abyssinica* Hochst. (характерен для Эфиопии). Первые два вида имеют число хромосом $2n = 42$, а последний $2n = 28$. Овес – однолетний злак с побегами, увенчанными метелками, несущими колоски, высота побегов варьирует в пределах 0,5-1,5 м. Колоски метелки состоят из 2-4 плодущих цветков. Овес, подобно ячменю, хотя и в более слабой степени, является относительно скороспелым и нетребовательным к температуре хлебом, прекрасно вегетируя при температурах ниже 20° . Это культурное растение зимы субтропиков, высокоширотных областей с прохладным летом, а в теплых засушливых областях вне субтропиков овсы проходят как культура, занимающая поле с ранней весны до первой половины лета, при относительно прохладной температуре и лучшем увлажнении, свойственном этому периоду.

Овес – преимущественно фуражная культура, особенно для кормления лошадей. Однако из него готовят также крупу и муку, потребляемые человеком. В этих продуктах в результате очистки зерна от пленок и оболочки зерновки резко падает содержание клетчатки (менее 3 % в крупе и менее 1 % в муке).

Овсяные продукты сохраняют характерное для овса высокое содержание жира (до 6 % в крупе и 7 % в муке). Содержание белка в них 13-16 %, а крахмала 61-65 %.

Овсы имеют полифилетическое происхождение. Наиболее древней была культура византийского овса, возникшего из близкого к нему дикого вида *A. sterilis* L. с ареалом, распространенным вокруг Средиземного моря. С проникновением в Средиземноморье из Передней Азии пшениц овес уступил им свое место главной хлебной культуры и оказался законсервированным в своем первичном ареале вокруг Средиземного моря. С развитием земледелия некоторые дикие виды рода *Avena* сделались сорными (преимущественно пшеницы) и затем превратились во вторичные культуры. В горной Эфиопии таким же сорняком пшениц стал местный овес – *A. vaviloviana* Malz., обладающий числом хромосом $2n = 28$, осыпаемостью и характерными остями на концах цветковых чешуй. При движении земледелия вверх в горах он вытеснил засоряемую им пшеницу и превратился в возделываемую *A. abyssinica* Hochst., которая сейчас сохранилась в основном в своем исходном ареале в Эфиопии. Она возделывается здесь на высотах 2000-3000 м над уровнем моря, высеваясь в период дождей.

Мировой ареал овсов создан распространением овса *A. sativa* L., который в Северной Европе, Скандинавии и на Печоре достиг пределов земледелия. В Скандинавии граница овса заходит за Северный

полярный круг (до 69⁰ с.ш.), у Белого моря поднимается до него и идет до Уральского хребта, по которому спускается до 60⁰ с.ш. В Сибири до Байкала северная граница овса идет около этой широты, потом круто поднимается у Якутска до 64⁰ с.ш. и даже до Верхоянска, потом спускается к среднему течению Амура и идет на восток по этой реке, включая далее в ареал почти весь Сахалин. В Америке северная граница овса совпадает с северным пределом земледелия, на Аляске он достигает 66⁰ с.ш.

Северная и южная линии тропического разрыва у овса лежат в относительно высоких широтах. Северная проходит около 30⁰ с.ш. в Северной Америке и Африке, в Сибири поднимается почти до 50⁰ с.ш. и лишь в Юго-Восточном Китае спускается почти до 20⁰ с.ш., а южная не опускается ниже 30⁰. Из высокогорных тропических оазисов культуры овса выделяется Эфиопия. В южном полушарии культура овса доходит до земледельческих стран южного полушария. Овес поднимается на очень большие высоты в горах, в Гималаях он достигает 3800-4100 м над уровнем моря.

Рожь (*Secale cereale* L.) однолетний культурный злак, обильно кустящийся. Его побеги достигают 2-3 м высоты и несут сложные колосья из 28-40 колосков, в каждом из которых находится обычно по 2 плодущих цветка. Плод – продолговатая голая зерновка. У ржи имеются яровая и озимые формы, но последние отличаются высокой зимостойкостью и повсюду почти предпочитают первым. Яровая рожь почти не возделывается, исключая отдельные районы Алтая и Якутии с особенно суровыми зимами, повреждающими посевы озимой ржи. Рожь очень нетребовательна к температурам в период вегетации, и 15-20⁰ в летние месяцы для нее являются вполне достаточными. Вегетационный период у нее короткий и легко укладывается в 3-4 месяца теплого весенне-летнего периода. Это позволяет возделывать рожь на очень высоких широтах, достигая пределов земледелия на севере и в горах.

Современная возделываемая рожь возникла, безусловно, как вторичная культура северной половины Европы. В своем отдаленном происхождении она, вероятно, связана с дикой многолетней рожью (*S. montanum* Guss.), распространенной в различных формах, часто выделяемых в отдельные виды, в горах восточного Средиземноморья, Передней Азии, Кавказа и Ирана. От этого вида в качестве его производных выделились такие однолетние дикие и сорные виды, как *S. ancestrale* Zhuk. в Малой Азии и *S. vavilovii* Grossh. в Закавказье. Народы севера западной части Азии взяли их в культуру, но пришедшая позже с юга пшеница вытеснила здесь культуру ржи. Однако

рожь превратилась в сорняк пшеницы. При движении земледелия в горы засорение пшеницы рожью увеличивалось. В горах Средней Азии на значительных высотах население часто питается не чистой пшеницей, а ее смесью с рожью (эта смесь именуется здесь суржа), не принимая мер к очистке посевов пшеницы, от ржи и покоряясь успехам этого сорняка.

Ржаное зерно стало основным источником хлебного питания для населения Северо-Восточной Европы, а затем и северной половины Сибири. Зерно ржи размалывают для хлебопечения на муку, состав которой приближается к составу пшеничной, в ней (при размолу цельного зерна) до 12 % белка, до 78 % крахмала и сахаров, 2 % жира и около 2 % клетчатки. Однообразное питание черным ржаным хлебом русского бедного населения никогда не приводило к авитаминозам, а это свидетельствует о том, что ржаной хлеб, подобно пшеничному, относится к категории пищи, наиболее соответствующей потребностям человеческого организма.

Рожь высоко поднимается в горы, достигая в Памире и Афганистане высот 3000-3400 м, на Кавказе она достигает 1800-2400 м, таких же примерно высот (1500-2700 м) рожь достигает в Альпах и Пиренеях. В горах ФРГ ее верхний предел – 800-1200 м, на Алтае – 1600 м. Рожь – культурное растение стран высоких широт северного полушария, в низких широтах она не в состоянии конкурировать с более ценными хлебами, и ее посевы занимают здесь подчиненное, по отношению к пшенице, положение уже на широтах 50-55⁰, а на широтах ниже 45⁰ с.ш. рожь совсем исчезает.

Распространенные хлеба относительно низких широт – просо и сорго. Просо дает около 30 млн. т зерна ежегодно, а сборы сорго превышают 35 млн. т.

Сорго (*Sorghum vulgare Pers.*) – однолетний тропический злак. Оно характеризуется мощными побегами, достигающими 1-3 м высоты, с широкими линейными листьями. Побеги заканчиваются метелками то длинными рыхлыми до 0,5 м высотой, то скупенными в плотные головки. Зерно сорго – заключено плотно в цветочные пленки, но не срастается с ними. Голозерные формы встречаются, но не возделываются в чистом виде. Сорго – типичное растение саванн. Оптимум прорастания семян 32-35⁰, а минимум – 10-12⁰. Всходы очень чувствительны к заморозки, и наилучшие температуры для развития сорго – 3-35⁰. К засухе оно довольно стойко; корни достигают глубины 2,5 м и обеспечивают растение влагой при суровых степных засухах. Вегетационный период достигает 4,5-5 месяцев. Возделывание этого растения широко распространено в областях саванн и степей.

Зерно сорго – прекрасный корм для птиц и домашних животных, но крайне грубо для питания человека и используется в пищу лишь в наиболее бедных и отсталых странах Африки и Азии. а в более культурных уступает место рису и кукурузе. В стеблях некоторых форм сорго содержится много сахаров (сахарное сорго), их используют на получение патоки и на корм скоту.

По своей экологии и морфологии сорго делится на несколько разновидностей, среди которых выделяются: дурра, кафир, мило, шаллу, гаолян, фетерита. Дурра – главный представитель сорго в Северной Африке, Юго-Западной Азии и в отдельных провинциях Индии.

Кафир (сорго тропической Африки) – сильное, коренастое растение высотой 60-100 см с длинными, тонкими, цилиндрическими безостистыми соцветиями, дающими мелкое, овальное зерно: позднеспелое, возделывается в США (Канзас, Техас, Оклахома). Мило – африканское сорго со слегка сочными сладкими стеблями, с компактными обычно остистыми соплодиями, изогнутыми в форме гусиной шеи, с крупными желтыми или белыми зернами.

Шаллу – позднее сорго Индии, возделываемое в зимний период, с сухими гибкими стеблями и длинными рыхлыми метелками; зерно мелкое, грубое, белое. Гаолян (китайское сорго) используют для производства зерна, сахара и фуража, характеризуется сухими гибкими слабо облиственными побегами, рыхлыми или компактными метелками с мелкими коричневыми или белыми зернами. Фетерита – сорго Судана с сухими побегами, прямостоячими, компактными, овальными соцветиями и очень крупными, мягкими, белыми зернами.

Культурное сорго возникло в Африке. Отдельные его формы, по-видимому, представляют потомков различных, взятых в культуру диких видов. Сорго – дурра (*S. durra* Jakushev.) в диком виде поныне встречается в Эфиопии и впервые здесь было введено в культуру. От них оно распространилось на запад до Индии.

Кроме сорго распространены еще два вида сорговых: жемчужное просо (*Pennisetum glaucum* R. Br.) и раги, или африканское просо (*Eleusine caracana* Gaerth.). Первое из них – высокорослый однолетник 1-2 м высотой с соплодием, разделенным на 3-8 цилиндрических султанов с белыми зернами. Оно возделывается в Индии, Египте и других африканских тропических странах в период дождей. Раги характеризуется плотными кустами с соцветиями из 4-6 султанов. Оно возделывается при орошении и без него от Индонезии до Северной Африки. В Эфиопии оно известно под названием дагуссы.

Большинство культурных просовых связано своим происхождением с Китаем, откуда они распространились по Средней Азии, южной

Европе и Передней Азии. Сюда относятся обыкновенное просо (*Panicum milliaceum* L.) с относительно рыхлыми развесистыми, пониклыми или комовыми метелками и побегами 30-50 см высотой и могоар, или чумиза (*Setaria italica* Beauv.), - более низкорослые растения с султановидным соцветием. Происхождение могоара обычно связывают с введением в культуру дикой, или сорной *S. viridis* Beauv., дикий же предок культурного проса не определен.

Зерна обыкновенного проса и чумизы-могоара в ободранном виде дают хорошую нежную крупу, а при разломе – вполне удовлетворительную муку, из которой за недостатком в ней клейковины выпекают только прекрасные блины и тонкие лепешки. Очищенное от пленок зерно проса (пшено) и полученная из него мука содержат около 65 % крахмала и сахаров, 10 % белка, 4 % жира и около 2,5 % клетчатки. Среди просовых многие имеют сравнительно малое распространение, как японское просо (*Echinochloa crus-galli* Beauv.), кодга (*Paspalum serobiculatum* L.), возделываемая в Новой Зеландии, тефф (*Eragrostis abyssinica* L.), обычный для Эфиопии (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав зерна различных сорговых и просовых (по Андерсену и Мартину, %)

Растение	Белок	Жир	Экстрактивные безазотистые вещества	Клетчатка
Сорго мило	11,3	2,9	71,3	2,2
Сорго гаолян	10,5	4,1	71,8	1,6
Сорго дурра	13,1	3,3	72,5	1,0
Сорго кафир	10,0	3,1	72,6	1,0
Обыкновенной просо	11,9	3,4	63,7	8,1
Японское просо	10,6	4,9	64,7	14,6
Жемчужное просо	12,3	5,0	70,4	2,0
Просо раги	5,4	1,5	76,9	3,4
Чумиза	12,1	4,1	60,7	8,6

Обыкновенное просо и могоар очень быстро, еще в глубокой древности проникли в Среднюю и Переднюю Азию и Южную Европу.

Большинство хлебных растений принадлежит к злакам, но к ним примыкают некоторые растения из других семейств. Среди них значительное место занимает гречиха (*Fagopyrum sagittatum* Gilib.) – небольшое, около 1 м высотой, ветвистое однолетнее растение с переменными, широко копьевидными листьями с черешковыми влагалищами, соцветия – кисти белых или розовых цветков, плоды – неболь-

шие треугольные семянки, семя богато крахмалом. Это скороспелое растение с вегетационным периодом 70-80 дней, влаголюбивое, ми-рящееся с относительно прохладной погодой. Мировая ежегодная продукция гречихи не превышает 1,5 млн. т, из которых свыше поло-вины падает на СНГ, а далее идут Франция, США, Канада, Китай, Япония, Корея, Индия.

В приготовленной из плодиков гречихи крупе, с удалением плодо-вой и семенной оболочек, содержание безазотистых экстрактивных веществ составляет до 70 %, белка – до 14, жира – до 3, а содержание клетчатки снижается до 1,5-2 %. Приготавливается и гречневая мука, которая из-за бедности клейковиной идет обычно на блины.

Дикая гречиха широко распространена в Гималаях на высотах око-ло 3600 м, где отличается большим полиморфизмом.

История гречихи, как культурного растения, обычно связывается с китайской земледельческой цивилизацией, которая использовала это растение как ценную культуру мягкого умеренного муссонного кли-мата. Древние народы Средней и Передней Азии с Средиземноморья не знали гречихи.

Как растения мягкого умеренного климата гречиха плохо возделы-вается в относительно засушливых или слишком холодных областях, и ее ареал охватывает сравнительно небольшую область наиболее благоприятных для нее районов. На юге Азии гречиха наиболее часто возделывается в Бангладеш, Непале, Бирме, Шри Ланка. В Китае гре-чиха возделывается преимущественно в южных областях. Гречиха очень хорошо произрастает в горном климате. В Тибете она достигает высоты 3650 м над уровнем моря, Юго-Западном Китае – до 4500 м.

Некоторое значение имеет в качестве хлебного растения еще киноа (*Chenopodium quinoa* Willd.), питающее до сих пор южноамерикан-ских индейцев-горцев. Это однолетник, напоминающий обычную ле-беду высотой 1-1,75 м. Киноа – хлеб древних перуанцев, а сейчас им кормятся горцы Перу, Боливии и Эквадора, обитающие в Андах на высотах свыше 3700 м. Вегетационный период киноа 5-6 месяцев. Из семян киноа приготавливается мука, идущая на выпечку хлебных лепе-шек. Конечно, конкурировать в иных районах с другими хлебами ки-ноа не может, и ее существующий ареал носит характер реликтового.

ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Термином интродукция растений обычно обозначают перенесение определенных видов и форм растений за пределы областей их прежнего распространения. Этот процесс направляется человеком, и основными его объектами являются, конечно, культурные растения.

Процесс интродукции имеет две фазы: 1) отыскание нужных растительных форм, 2) опыты их выращивания в областях за пределами прежнего ареала. Отыскание интересных и нужных растений в чужих странах сталкивалось часто с невозможностью их успешного произрастания в заинтересованной ими стране из-за их неприспособленности к новым экологическим условиям. На этой основе родилась «теория климатических аналогов», предполагавшая, что успешная интродукция растений из одной страны в другую возможна лишь при условии аналогичности климата этих стран. Опыт показал ошибочность этой концепции. Благоприятная реакция отдельных растений на непривычные для них новые условия существования далеко не всегда связана с аналогичностью климатов их родины и пункта их интродукции, так как приспособленность к одним условиям далеко не исключает приспособленность к другим, если адаптация к одним из них не противоречит адаптации к другим. Степная сарептская горчица Нижнего Поволжья и Северного Кавказа оказывается в лесном влажном климате Белоруссии более продуктивной, чем у себя на родине.

Как видно, различия по климату между родиной растения и страной, куда его интродуцируют, далеко не всегда препятствуют успеху введения отдельных растений в новые для них области. В большинстве случаев довольно удачным бывает перенесение растений из более холодных мест в более теплые и из более сухих во влажные. Цитрусы и хлопчатники свидетельствуют также о достаточных перспективах интродукции растений влажных областей в сухие при условиях их искусственного орошения.

Большим шагом к ориентации в мировых ресурсах отдельных растительных видов было установление закономерностей географического распределения. На территории ареала каждого вида имеются области более древнего обитания этого растения и области более позднего расселения, районы, более благоприятные для его произрастания и менее благоприятные, территории, где вид представлен более

многочисленными популяциями, и территории, где вид встречается относительно редко. Все это отражается на силе контроля естественного отбора, развитии мутационной и комбинативной изменчивости и в конечном итоге бошем или меньшем полиморфизме вида в отдельных частях его ареала. Создание существующего ассортимента европейского картофеля, достаточно стойкого к небольшим заморозкам и непоражаемого отдельными опасными вирусными и грибными болезнями, было бы немисливо без привлечения для его селекции и создания новых сортов огромного генетического многообразия картофеля Анд. Многообразие пшениц Эфиопии и Средней Азии представляет крайне ценную базу последующей эволюции в руках селекционера.

В поисковой работе большое значение имеет закон гомологических рядов в наследственной изменчивости: генетически сходные формы имеют параллельные ряды изменчивости по определенным признакам. У хлебных злаков имеются формы с длинными остями, остями более короткими, с рудиментами остей в виде вздутия верхних концов цветочных пленок или рожковидных выступов и совершенно лишённые следов (в том числе и рудиментов) остей. Окраска колоса может быть белой, желтой и красной. У бобовых (горох, фасоль) встречаются бобы с грубыми деревянистыми створками (лущильные) и без грубых волоконцев (сахарные). Указанные выше признаки связаны с генетическим родством таксономически близких видов. Но порой отдельные общие черты имеются и у таксономически отдаленных видов. Тогда по этим общим особенностям и здесь наблюдаются параллельные ряды изменчивости. Почти все растения, содержащие физиологически активные (ядовитые) вещества, имеют также формы, лишённые ядовитых веществ (сладкие люпины, сладкие миндали, лишённые ядовитых веществ формы маниока). На основе этого можно делать прогнозы о возможном наличии определенных форм у одного вида на основе знания изменчивости другого таксономически близкого или обладающего определенными сходными признаками. Мягкие пшеницы обладают озимыми и яровыми формами. У твердых пшениц долгое время не было известно озимых форм, их стали искать и нашли.

Успех натурализации зависит от характера реакции исходных экотипов на новые условия существования. Благоприятная реакция здесь отнюдь не связана с обязательной аналогией в климатах исходного пункта и пункта интродукции. Картофель из Анд натурализовался по всей северной части – Европы и Сибири.

Земледелец оценивает успехи интродукции, конечно, с точки зрения экономической – чтобы интродуцируемый вид в новых условиях

давал требуемый от него продукт, невзирая на возможные – определенные ненормальности в прохождении его отдельных фаз.

Если неудача натурализации связана с какими-либо отдельными неблагоприятными элементами среды, земледелец может их порой устранить, используя соответствующие приемы культуры. Дикие цитрусы – растения влажных субтропиков, а культура цитрусов при орошении успешно завоевала сухие области субтропической зоны.

Одним из крайне эффективных методов расширения ареалов некоторых культурных растений является переход от их многолетней культуры к возделыванию лишь в течение одного лета. Благодаря этому тропические хлопчатники расширили свой ареал не только за счет субтропиков, но и прилегающих к ним областей северного умеренного пояса с достаточно жарким летом. Далеко в высокие широты северного умеренного пояса продвинулась однолетняя культура табаков.

Культура рассады в закрытом грунте позволяет удлинить вегетационный период отдельных растений и сделать возможной их культуру в столь высоких широтах, где без этого они не могли бы натурализоваться. Крайним случаем искусственного создания нужных условий для интродуцируемых растений служит их полная культура в закрытом грунте, которая делается возможной при определенных экономических предпосылках. С середины XX в. Исландия, используя дешевое тепло своих подземных вод, успешно выращивает в оранжереях бананы и экспортирует их в Англию.

Следует заметить, что практически не встречаются случаи, когда перенесение отдельных популяций в иную область не сопровождается их трансформацией в новых условиях. Изменение естественного отбора в новых условиях влечет генотипические сдвиги в популяциях, и натурализация сменяется акклиматизацией, хотя порой и плохо заметной для поверхностного наблюдения. Исторически известно, что маслина на южном берегу Крыма возникла в результате натурализации здесь итальянской маслины. Сейчас крымская маслина гораздо более стойка к заморозкам, чем все остальные экотипы этого вида. Значит, ряд веков культуры маслины в Крыму имел следствием определенную акклиматизацию этого вида в условиях его новой области возделывания.

Но иногда естественный отбор в новых условиях не может вести к акклиматизации интродуцируемых популяций за полным отсутствием в их составе удовлетворительно адаптирующихся к новой среде генотипов, на которые он мог бы опираться. Тогда перед интродуктором-акклиматизатором встает задача создания новых генотипов, которые позволили бы определенному виду расширить свой ареал за пределы

его прежней границы. Это достигается или гибридизацией, или использованием мутаций, спонтанно возникающих или экспериментально получаемых. Продвижение к северу культуры яблони в Канаде и Сибири базируется на получении гибридов ее культурных сортов с дикой забайкальской *Malus baccata* Borkh. Продвижение сахарного тростника в горы в Колумбии опирается на гибриды благородных сортов этой культуры с диким сахарным тростником Средней Азии.

Мутационный процесс, если он находится под жестким контролем естественного отбора, может часто внешне не проявляться, и его эффект будет иметь своим результатом лишь накопление в популяции скрытых в гетерозиготном состоянии рецессивов. Интродукционно-селекционные работы Мичурина и Тамбовской области в ряде случаев опирались на мутанты, проявляющиеся в новых условиях. Его абрикосы являются результатом отбора наиболее интересных мутантных форм монгольского абрикоса (*Armeniaca manshurica* Skvortz.), сорта актинидий, закрепленными отбором мутантами дальневосточных *Actinidia kolomikta* Maxim.

Доместикация является частным случаем интродукции растений – перенесением их диких форм в условия возделывания, на которое порой еще накладывается и культура в почвенно-климатических условиях иной климатической зоны. Здесь возможны как успех простой натурализации в культуре, так и случаи, когда культура удаётся лишь на основе генетического изменения вводимых в культуру диких или сорных экотипов. Успешную натурализацию в культуре в прошлом можно было наблюдать у американского винограда (*Vitis labrusca* L.).

Из диких растений, интродуцируемых в культуру, наиболее легко натурализируются здесь антропофильные (*Secale kuprijanovii* Grossh., черный паслен, кок-сагыз, девясил) и сорняки конвергентной группы (куколь, василек, татарская гречиха). В садовой и огородной культуре натурализация диких и сорных растений обычно осуществляется легче, чем в полевых условиях, что объясняется меньшими требованиями этих методов выращивания к возделываемым растениям (огородничество, например, легко мирится с неодновременностью созревания плодов, а садоводство – даже с растянутым и медленным прорастанием семян). Наиболее трудно натурализируются в культуре экотипы специфических мест обитания, сильно отличающихся по своим условиям от обычных для культурных плантаций (ландыш и женьшень – растения затененных лесных участков).

ГЛОССАРИЙ

Автохтонный (от греч. autochthon – туземный) – горные породы и полезные ископаемые, исходный материал которых возник на месте их образования;

Адвентивные растения (от лат. adventus – приход) – растения, преднамеренно или случайно занесенные человеком в данный район (культурные, сорные и рудеральные);

Акклиматизация – приспособление растений, животных и человека к новым условиям внешней среды, в первую очередь к климатическим условиям;

Ареал (от лат. area – площадь) – основное понятие биогеографии, означающее область распространения какого-то явления, чаще всего вида, рода и других таксономических категорий растений и животных;

Антропофил (вид синантропный) – вид обычно обитающий близ жилья человека;

Вегетация (от лат. vegetatio – возбуждение, оживление) – активная жизнедеятельность растений; вегетационный период;

Земледелие – **1.** отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием сельхозкультур для получения растениеводческой продукции; **2.** наука о способах наиболее рационального использования земли и повышения плодородия почвы для получения высоких и устойчивых урожаев;

Законы Менделя – выводы, сделанные в начале XX в. исследователями (в частности, К. Лангом) научного наследия г. Менделя (в основном его работы «Опыты над растительными гибридами», вышедшей в 1865 г.) и сформулированные в виде трех законов наследственности: **1.** закон единообразия гибридов в первом поколении, или закон доминирования, известный также под названием **П е р в ы й з а к о н М е н д е л я**; **2.** закон расщепления признаков у гибридов второго поколения, известный также как **В т о р о й з а к о н М е н д е л я**; **3.** закон независимого расщепления признаков, или **Т р е т ь и й з а к о н М е н д е л я**. Открытия г. Менделя не были оценены по достоинству современниками и получили дальнейшее развитие после их повторного открытия в 1910 К.Э. Корренсом, Э. Чермаком и Г. де Фризом;

Всхожесть – способность зачатков растений к прорастанию. Выражается (в %) отношением количества нормально проросших в определенных условиях за данное время зачатков к общему их числу;

Выживаемость – доля новорожденных особей в популяции, доживших до определенного возраста. Часто выживаемость измеряют отношением числа взрослых особей, участвующих в размножении, к числу родившихся в каждом поколении. Каждый вид имеет свою характерную кривую выживаемости. Обычно выживаемость пропорциональна плодовитости. В более широком смысле **выживаемость** – степень сохранения популяции или вида в историческом аспекте;

Выживание наиболее приспособленных – принцип *дарвинизма*, указывающий на то, что только наиболее приспособленные к условиям среды организмы обладают высокой выживаемостью и способностью к получению большого числа потомства;

Двулетние растения (двулетники) – растения, проходящие полный цикл развития за два года. После цветения и плодоношения двулетники полностью отмирают;

Зерновые культуры - группа растений, возделываемых в целях получения хлеба, сырья для пищевой и некоторых других отраслей промышленности и кормов для домашних животных. Составляют в большинстве стран основу земледелия. Наиболее распространенными зерновыми культурами являются *хлебные*: пшеница, рис, кукуруза, рожь, ячмень, овес, сорго, просо;

Интродукция (от лат. *introductio* – введение) – перенос в какой-либо район видов или сортов растений, не произрастающих в природных условиях этого района. Возможна или при изменении природы растения для его успешного произрастания в новых условиях среды, или при создании интродуцируемому растению оптимальных условий произрастания;

Кормовые культуры – растения, возделываемые на пашне для использования в животноводстве в виде пастбищного корма свежей зеленой массы зерна и т.д. Возделывают многолетние и однолетние травы, кормовые корнеплоды и т.д.

Миграции растений – перемещение растений в пространстве. Для растений характерны *пассивные миграции*, т.е. миграции при помощи ветра, морских течений, средств транспорта и т.д.;

Монокультура культуры – длительное непрерывное возделывание одной культуры на одном и том же участке без соблюдения необходимых севооборотов и других агротехнических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аверинцев С. С.*: Древнейшие цивилизации. – М.: Мысль, 1989;
2. *Агаханянц О. Е.*: Биогеография. – М.: Высшая школа, 1993;
3. *Вавилов Н. И.*: Происхождение и география культурных растений / Сб. ст. под ред. В. Ф. Дорофеева / АН СССР. – Л.: Наука, 1987;
4. *Вавилов Н. И.*: Пять континентов. – Л.: Наука, 1987;
5. *Воронов А. Г., Мяло Е. Г., Дроздов Н. Н.*: Биогеография мира. – М.: Высшая школа, 1985;
6. *Вульф Е. В.*: Историческая география растений мира. – Л.: АН СССР, 1944;
7. *Исаченко А. Г., Шляпников А. А.*: Ландшафты / Серия природа мира / М.: Мысль, 1989;
8. *Киселев В.Н.*: Биогеография с основами экологии. Мн.: Университетское, 1995;
9. *Красильников Н. А.*: Жизнь растений. – Т. 1. – М.: Просвещение, 1974;
10. *Купцов А. И.*: Введение в географию культурных растений. – М.: Наука, 1975;
11. *Синская Е. Н.*: Историческая география культурной флоры. – Л.: Колос, 1969.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Культурные растения мира и их возникновение	4
Глава II. Культурно-исторические и этнографические факторы в распространении культурных растений.....	17
Глава III. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений	23
Глава IV. Физико-географические факторы распространения культурных растений	29
Глава V. Основные хлебные растения человечества	37
Глава VI. Второстепенные хлебные растения	47
Глава VII. Основы интродукции культурных растений	55
Глоссарий	59
Литература	61

Учебное издание

Яротов Алексей Евгеньевич

**ВВЕДЕНИЕ В ГЕОГРАФИЮ
КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

Курс лекций
В авторской редакции

Подписано в печать _____. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. _____. Уч. – изд. л. _____. Тираж _____ экз. Зак. _____.

Белорусский государственный университет.
Лицензия ЛП № 315 от 14.07.1998.
220050, Минск, проспект Франциска Скорины, 4.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика.
Республиканского унитарного предприятия «Издательский центр БГУ»
Лицензия ЛП № 461 от 14.08.2001.
220030, Минск, ул. Красноармейская, 6.