



В. Б. ЗАЙЦЕВ
РАССКАЗ
О РИСЕ





В.Б.ЗАЙЦЕВ

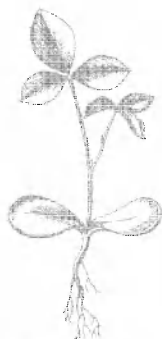


**РАССКАЗ
О
РИСЕ**

**ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ**



МОСКВА «КОЛОС» 1980



Scan AAW

ПРЕДИСЛОВИЕ

За прошедшие три четверти века население нашей планеты возросло в два с половиной раза. А объем сельскохозяйственного производства за тот же период увеличился только в два раза. Налицо весьма неприятные «ножницы». Их угрожающий характер делается еще более очевидным, если учесть, что, по имеющимся прогнозам, к концу двадцатого века население Земли станет еще намного больше.

Уже сейчас примерно полмиллиарда человек испытывают хронический голод, а более одного миллиарда живут в условиях постоянного недоедания. Причем, как это на первый взгляд и ни странно, зона хронического недоедания расположена в области тропиков, где много неосвоенной земли, много тепла, света и воды. Не менее трудное положение в области энергетики и сырья для промышленности.

Оказавшись перед, на первый взгляд, неразрешимой дилеммой (бурный рост населения и истощение природных ресурсов), некоторые буржуазные ученые заговорили о тунике, в который заходит человечество. Они требуют жесткого ограничения рождаемости и «замораживания» современного уровня производства. Некоторые из них договариваются до мысли о большой войне как о «естественном» способе регулирования численности населения.

Марксистско-ленинская наука видит иные пути развития человечества. Это новые виды энергии — атомная, геотермическая, солнечная. Это новые виды сырья и все возрастающая роль синтетических материалов. И, наконец, это всемерная интенсификация производства продуктов питания.

Чтобы убедиться в реальной возможности последнего, достаточно перелистать еще несколько страниц этой книжки и посмотреть цифры в таблице 1.

В большинстве стран древнего рисосеяния на десятках миллионов гектаров урожайность риса едва превышает 20 центнеров с гектара. В то же время в Японии, лежащей в этой же климатической зоне, она давно более 40 центнеров. Возможность увеличения урожайности риса более чем в два раза против существующей не вызывает никаких сомнений. Но повышение урожайности — это вопрос не только, а может быть, даже и не столько технический, сколько социальный. Земледелие должно быть освобождено от пут мелкого, раздробленного землепользования, затрудняющего, а подчас и исключаящего возможность применения современной сельскохозяйственной техники и осуществления крупных мелиоративных проектов.

Вопрос этот решается в разных странах по-разному, но в основе лежат два пути. Первый — концентрация земли в руках крупных землевладельцев за счет разорения тысяч и тысяч мелких. Второй — социалистическая кооперация, дружный совместный труд свободных людей на больших, благоустроенных земельных массивах. Все возрастающие плодородие и производительность труда при гармоническом сочетании с извечными законами природы.

Историческая перспектива — за вторым путем.

В общедоступной форме мы расскажем об истории рисосеяния, о самом рисе и о том, как его возделывают в странах древней культуры и у нас. Попытаемся также немного заглянуть в будущее.

Всем товарищам, любезно предоставившим интересные материалы по различным вопросам рисосеяния, автор приносит свою искреннюю благодарность.



ДИТЯ МУССОНОВ

Начиная наш рассказ, прежде всего следует заметить, что рис — растение во многом удивительное. Это единственный культурный злак, который возделывается на полях, покрытых водой. В районах древнего рисосеяния его возделывают под слоем воды в несколько метров и совсем без слоя затопления. А на современных инженерных системах держат глубину воды от пяти до двадцати сантиметров.

От литорали до Гималаев. Жизнь началась в воде. Миллионы лет назад в прибрежных мелководьях Мирового океана среди массы случайно возникающих сложных, распадающихся и вновь образующихся молекул все чаще и чаще стали повторяться те комбинации, которые оказались наиболее устойчивыми в данных условиях. Это свойство закрепилось. Выдержавшая проверку временем, сложная молекула стала служить,

как теперь говорят, «матрицей», на которой отбирались и закреплялись группы атомов, образуя молекулы одного и того же вещества.

Где и когда это произошло, мы не знаем. Современная наука не может еще дать точного ответа на эти вопросы. Но бесспорно, что способность к повторению, к воспроизводству своего подобия — одно из основных свойств всего живого.

Итак, жизнь появилась в воде.

Тысячелетиями шел процесс усложнения. Появились первые микроскопические водоросли, а затем и другие простейшие живые существа. Но безжалостный процесс отбора продолжался. Все слабое гибло. Сохранилось лишь то, что было наиболее приспособлено к условиям окружающей среды.

Мелководное побережье океанов и морей называют литоралью. Океан «дышит». Дыхание его ритмично. Два раза в сутки морские волны набегают на сушу, покрывая пологие берега, и два раза уходят обратно. Именно через ворота литорали миллионы лет назад жизнь вышла из океана на сушу.

Эти то затопленные, то обсыхающие участки литорали — удивительнейшее место на Земле. Здесь обитают необычайные растения и животные, приспособившиеся к постоянной смене условий. Одни из них только переживают, сохраняя жизнеспособность до следующего прилива, а другие равно хорошо чувствуют себя в обоих случаях. Обыкновенная лягушка дает хороший пример своего водного первородства. Она, как и рыба, появляется на свет из икринки, плавающей в воде. Из икры вылупливаются головастики, которые дышат жабрами, как рыбы. Но взрослая лягушка дышит уже легкими, а в воду она ныряет только на время.

А вот самка морского краба выходит на берег за линию прилива и откладывает яйца в нагретый песок. Она поступает так же, как и «сухопутный крокодил» — варан, откладывающий яйца в песках пустыни Кара-

кум. Но варан там живет и дышит легкими, а самка краба, если замешкается и не вернется в море до конца прилива, — погибнет, так как легких у нее нет.

Когда-то, видимо в дельтах рек, где вода более пресная, появились первые растения, корни которых оставались в воде, а стебли, в отличие от водорослей, выходили на воздух и возвышались над нею.

Потом их споры или семена, разносимые ветром, находили для себя подходящие условия на влажных участках суши и давали всходы. Тысячи их гибли, но среди многочисленного многообразия находились и такие, которые выживали, закреплялись и давали начало новым видам.

Процесс создания новых форм и приспособления к различным природным условиям бесконечен. В результате растительность вышла в долины и горы, в болота и пустыни. Некоторые же из растений так и остались в мелководье по берегам рек и озер, образовав обширную группу «земноводных» растений, или г и г р о ф и т о в, как их называют ученые.

К таким растениям относится и рис.

Древний человек начал с простого собирания плодов и семян дикорастущих растений. Понадобился многовековой опыт для того, чтобы перейти от собирания к сознательному возделыванию. Но еще и сегодня местные жители в верховьях Нила и в западных районах Центральной Африки собирают семена растущего по берегам рек и озер африканского дикого риса. Интересно, что в племени бонго этот рис не употребляют в пищу, а продают арабам из ближайших городов Джафура и Кордофана, которые находят его более вкусным, чем рис культурных сортов.

Ни одно сельскохозяйственное растение не возделывается в столь разной природной обстановке и столь различными способами, как рис.

В поймах и дельтах рек, а также на дне понижений, которые затапливаются в период муссонных дождей,

люди исстари возделывают «плавающий» рис, способный давать урожай при глубине воды в несколько метров. До наших дней огромные площади занимают посе­вы так называемого «небесного» риса. Для его орошения достаточно сделать невысокий вал, идущий горизонтально по поверхности земли, и обильные муссонные дожди сами создадут за ним затопленное пространство. Устройство плотин и каналов в этом случае не требуется.

По мере роста населения все площади, естественно затапливаемые или легко обрабатываемые в поля «небесного» риса, были заняты. Голод заставлял поколения первобытных земледельцев искать новые площади, подниматься в горы и устраивать для возделывания риса покрываемые водой террасы. Эти сооружения и теперь поражают своей грандиозностью. Здесь же, на склонах гор, из всего многообразия сортов риса выделялись формы, которые могли расти и созревать на почве, обильно увлажненной муссонными дождями, но без слоя затопления. Это горный или суходольный рис.

Душа риса. О рисе говорят, что он сын воды и солнца. В самом деле, там, где мало солнца, нет тепла, где пасмурные дни — рис не растет. Но и в самых теплых краях и на самых хороших почвах без воды рис расти не будет. И не просто влажной почвы он требует, а именно слоя воды на поверхности поля.

Вода. H_2O . Соединение водорода и кислорода, знакомое со школьных лет. Вода необходима для всего живого. Но потребность в воде и способы ее получения весьма различны. Мясистые, сочные кактусы растут в пустыне. Мощная корневая система эвкалиптов проникает глубоко в земную толщу, и испарение воды с поверхности листьев, словно природный насос, понижает уровень грунтовых вод, осушает болота. Рис же растет на полях, покрытых слоем воды, а корни его распространяются в земле лишь на 20 сантиметров.

Родина риса — юго-восток Индии и юго-запад Китая. Это районы с муссонным климатом, сухой зимой и влажным летом. Во влажный период здесь почти непрерывно льют дожди.

Можно сравнить количество осадков, выпадающих в районах рисосеяния нашей страны и в странах его древней культуры, расположенных в областях с муссонным климатом.

Так, в Индии количество осадков достигает 2000 миллиметров в год. Двухметровый слой воды, словно дар божий, падает с неба в самое время вегетации растений. 20 тысяч кубометров на гектар! Это в шесть раз больше, чем у нас в Краснодаре, и в 30 раз больше, чем в Ташкенте. Вот что такое муссоны. И не удивительно, что более 70 процентов всех посевов риса в мире возделываются без ирригации, то есть без искусственного орошения. Это различные варианты культуры «небесного» риса.

Но небо капризно! Дожди, как и все, что связано с погодой, зависят от очень многих причин, в том числе и от активности солнца. Поэтому и в районе муссонов дожди идут неравномерно. То за несколько часов с неба обрушивается огромное количество воды, вызывая наводнения, то тучи день за днем уходят куда-то в сторону, а земля высыхает, рис гибнет.

Еще в древнейшие времена люди оценили значение воды. В национальных обычаях и обрядах они донесли до наших времен свое глубокое уважение к ней, как к источнику жизни и великому благу.

В Судане существует обычай, по которому человеку достойному при встрече подносят чашу чистой воды. Это считается выражением самой высокой почести и признания.

Колодец в пустыне, да и не только в пустыне, — святое место. Он оберегается, о нем заботятся.

На Сулавеси расписывают стены домов. На них изображают небесный свод, дождь и текущую воду.

Наиболее старательно украшаются стены склада, где в связках метелок хранится убранный рис.

Территорию Ботсваны называют «жаждущей землей». Во время народных праздников, сопровождаемых красочными карнавальными шествиями, выступают местные поэты и рассказчики. Они пользуются большой популярностью. Свои выступления они неизменно заканчивают возгласом: «Пула!», что на языке сетевана означает: «Да будет дождь!».

В Бирме, в Японии существует обычай во время праздников и карнавальных шествий обливать друг друга водой. Это знак уважения и доброго пожелания.

... — О, приди, душа риса! О, приди! Вернись на поле. О, вернись, вернись к рису!

Он был стар, жрец племени. В его голосе слышалась мольба и отчаяние, но голос его был слаб. Улетевшая душа риса, вероятно, не слышала его. И мужчины племени помогали ему.

Собрав последние силы, жрец вновь в иступлении закричал:

— О приди! Приди с запада, приди с востока! — и в изнеможении упал на землю.

А земля была сухой. Уже много раз ночь побеждала солнце. Но оно снова и снова выходило на небо и с каждым днем все безжалостней выпивало остатки влаги, которые были в почве. А дождя, спасительного дождя, все не было.

Молодой рис, еще недавно такой темно-зеленый, стоял бледный желтеющий. Кончики листьев побурели и легко обламывались. Почва начинала трескаться. Рис погибал.

Жрец лежал на горячей земле, и в его памяти вставали страшные картины голода, гибели детей, а потом и взрослых соплеменников. Но он был стар, голос его был слаб, и душа риса не повиновалась ему. Он лежал распростертым на жесткой, горячей земле, не зная, что делать.

Это моления племен даяков с острова Борнео, записанные Э. Тейлором и опубликованные в 1881 году.

Да, вода — это подлинно душа риса!

Именно поэтому во всех развивающихся странах Азии среди важнейших мероприятий стоит задача создать системы искусственного орошения на полях «небесного» риса, чтобы не допустить снижения урожая или полной гибели их при неблагоприятном выпадении осадков. Сверх того, в тропическом климате, где между зимними и летними температурами практически нет разницы, устройство искусственного орошения дает возможность с той же площади в сухой период года снимать второй урожай риса, рассчитывая теперь уже не на «волю неба», а на воду, подаваемую оросительной системой.

От того, каким будет урожай, как пройдут дожди, зависит благосостояние и сама жизнь миллионов людей. Не удивительно, что в те далекие времена, когда люди обожествляли окружающую природу, к своим богам они относили и божества «ведающие» рисом. Им приносили жертвы, в их честь устраивали праздники.

На Яве в день земледельческого праздника делают обильные приношения всем орудиям, связанным с возделыванием риса. А на острове Тимор (Малые Зондские острова) посреди поля всегда лежит камень или небольшая груда камней, на которые приносят жертвы «духу» риса.

В древней столице Японии — Киото, на холме Фунаоко есть святой камень — «инари». Две каменных, пестро раскрашенных лисицы бдительно охраняют этот жертвенный алтарь. На его ступенях всегда стоят мисочка с рисом, чашки с солью и свежей водой. Ночью на камне горят лампы.

Сюда приходят просить божество риса о помощи. Надо 100 раз обойти вокруг камня, повторяя свою просьбу, и тогда она обязательно сбудется.

Истоки культа «инари» восходят ко временам первых переселенцев из Китая и Кореи, которые построили свой храм на этом месте. Отсюда бог риса вершил людскими судьбами, покровительствовал ремеслу, особенно ткацкому, и даровал обильные урожаи.

В Индии (штат Ассам) на рисовых полях часто воздвигают бамбуковые шесты в честь богини плодородия Лакшми. А начало и конец пересадки риса во всех деревнях отмечают праздником. В округе Ченгапура есть обычай, по которому полагается четверть урожая риса оставить в поле, следуя правилу: «Земля дала урожай — надо и земле что-то оставить...». Трудно сейчас сказать, что это: пережитки жертвоприношения или бессознательное стремление поддержать уровень плодородия почвы при бессменном возделывании риса.

На Филиппинах, уже в более современном варианте поют песни о «генерале Рисе»:

Один глаз его — облако, другой глаз. — солнце,
Тело у него будет зелено, потом станет желтое.
Генерал Рис пришел вместе с третьим урожаем,
Своей могучей желтой фигурой он закрыл целую провинцию.

Рисоводы народности караджи на Сулавеси после планировки полей, пересадки риса, а также и после уборки совершают жертвоприношения. А обмолот риса идет под музыку.

О самом рисе. Было немало споров, почему же, собственно, рис возделывают под слоем воды на поверхности почвы. Но ведь ни у кого не возникает вопроса, почему мох растет на болоте, а не в песках пустыни.

В северо-западных районах нашей страны выпадает много осадков. А тепла и солнца мало, и испарение идет слабо. Из года в год в почве накапливается лишняя влага. Если нет условий для ее оттока, получается болото, или участок с переувлажненной почвой. И ни розы, ни кактусы тут не растут, а растет мох. Такова его природа, соответствующая, как говорят, эко-

логическим условиям местообитания, то есть взаимодействию растений с окружающей средой.

Точно так же обстоит и с рисом. В областях с муссонным климатом огромные долины и понижения между холмами надолго остаются затопленными. А на пологих склонах достаточно устроить небольшой валик, чтобы на значительной части поля образовался слой воды.

Не по чьей-то прихоти рис сажают в воду, а тысячетлетний опыт народов, населяющих обширные территории Индии, Бирмы, Китая, Индонезии и других стран муссонной зоны, отобрал из всего многообразия дикорастущих злаков растение, наиболее приспособленное к этим условиям и наиболее продуктивное. По этому поводу знаток мирового рисосеяния Д. Грист справедливо сказал: «... в районах рисосеяния нет выбора пригодных для возделывания культур, а потому крестьяне всегда выращивают только рис»*.

Только рис смог стать основным продуктом питания для многомиллионных народов этих стран, где, кстати сказать, плотность населения — самая большая в мире.

Культура риса позволила в период муссонных дождей продуктивно использовать землю, которая непригодна для возделывания других культур в это время. Устройство чековых валиков и задерживание на полях «небесного» риса огромных масс дождевой воды спасает эти районы от неизбежной интенсивной эрозии, то есть смыва поверхностных плодородных слоев почвы. Обилие воды, которое было бы злом, обращается в благо.

Говоря о многовековой работе безвестных селекционеров, Н. И. Вавилов писал, что пятидесятилетние ботанические изыскания, проведенные учеными по всему земному шару, не дали никаких серьезных намеков на

* Г р и с т Д. Рис. М., «Иностранная литература», 1950, с. 372.

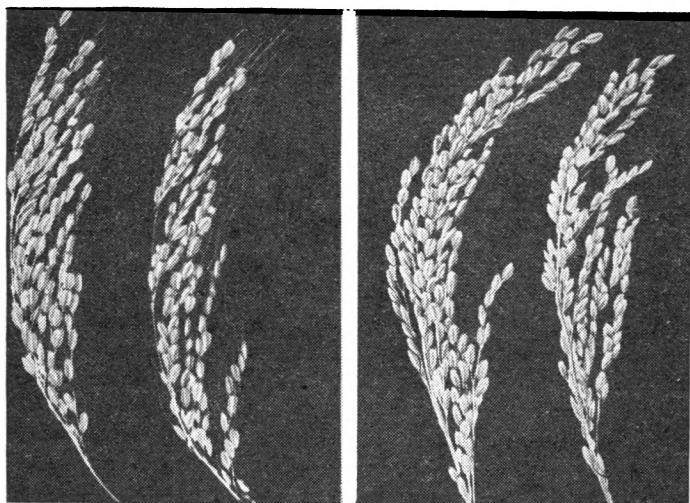


Рис. 1. Метелки разных сортов риса.

возможность замены таких культур, как пшеница, рис и кукуруза.

Представляя себе сельское хозяйство этих районов, не следует забывать, что среди рисовых полей, на более глубоких чеках или в отдельных водоемах возделывают и другие съедобные гигрофитные (водолюбивые) растения, такие, как лотос орехоплодный, водяной орех, колоказия, стрелolist клубненосный, цизания широколистная, водяной каштан и болотница подорожниковая, которые уже столетия назад вошли в культуру.

Рис — злак. Но у него не колос, как у пшеницы, а метелка, состоящая из веточек, к которым прикреплены одиночные колоски.

Сортов риса очень много. Они приспособлены к самым различным природным условиям по периодам раз-

вития, или по длине вегетационного периода, по температурам, по глубине затопления и т. д.

Зерновка риса и после обмолота остается в прочных цветочных чешуйках. Ее размеры у разных сортов бывают в длину от четырех до десяти миллиметров, а в ширину — от одного и двух десятых до трех с половиной миллиметров. В основе своей она состоит из крахмала (85—92 процента), белка (6—11), золы или минеральных веществ (0,4—0,7 процента).

В зерновке риса после обрушивания содержатся витамины: тиамин (B_1), рибофлавин (B_2), никотиновая кислота (PP) и некоторые другие. Но когда зерна риса шлифуют до стекловидной поверхности, витамины, находящиеся в верхней оболочке зерновки, почти полностью идут в отходы и в пищу людей практически не попадают.

На юго-востоке Азии и в Японии наблюдается тяжелое заболевание бери-бери, обусловливаемое авитаминозом (отсутствие витамина B_1). Оно возникает вследствие питания беднейшей части населения исключительно рисом.

Окраска товарного риса серебристо-белая. Поэтому рис иногда называют «жемчужным зерном».

Корни риса мочковатые. Главный корень появляется еще у зародыша, а затем развивается большое число придаточных корней, которые снабжают растение водой и минеральными веществами. Распространение корневой системы идет главным образом в горизонтальном направлении. В глубину корни проникают не более чем на 20, редко на 30 сантиметров.

Существенная особенность корневой системы — образование так называемой аэренхимы, то есть воздухопроводящих полостей внутри корня (рис. 2).

Развиваясь в условиях затопленного поля, корни риса не могут получать кислород из почвы. Воздух через устьица листьев и стебли подается в аэренхиму корня. Не только корень получает кислород, необхо-

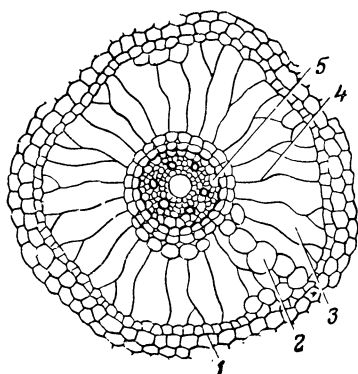


Рис. 2. Поперечный разрез главного корня риса:

1 — покровные ткани, 2 — паренхимные клетки; 3 — аэренхима; 4 — тажи клеточных оболочек; 5 — осевой цилиндр.

димый для дыхания, обеспечивающего энергией протекающие в нем биохимические процессы, но и в зоне распространения корней риса или, как говорят, в его «ризосфере», почва окисляется. В результате между окисленным слоем и основной массой восстановительной почвы создается разность электрических напряжений, окислительно-восстановительный потенциал. В этих условиях питательные вещества почвы более быстро переходят в подвижную, усвояемую

растением форму. Они сами устремляются к окисленной зоне корней риса.

Это обстоятельство, а также постоянное и полное влагонасыщение почвы привели к тому, что корневая система риса неглубокая и малоразвитая. На корнях риса почти нет корневых волосков.

После появления трех-четырех листьев начинается кушение. Рис способен образовывать большое число стеблей, несущих продуктивную метелку. Заканчивается кушение при появлении восьмого или девятого листа.

Стебель риса — это цилиндрическая соломина с утолщениями в узлах. Междоузлия внутри полые, стебель прямостоячий. Однако нередко при созревании метелок рис полегает, что сильно затрудняет уборку и приводит к потерям зерна. Чаще всего полегание риса вызвано несоблюдением должной агротехники и водного режима. Длина стебля у обычных сортов ри-

са 150 сантиметров, а у «плавающего» три, пять метров.

В последнее время селекционеры специально выводят низкорослые, «карликовые», сорта риса высотой до одного метра. Более короткая соломина, при такой же метелке, сильно уменьшает полегание. И рису приходится затрачивать меньше пластических веществ, необходимых для создания стебля.

Лист риса, как и всякого растения, в своих зеленых хлорофилловых зернах, за счет энергии солнечного света, разлагает имеющуюся в воздухе углекислоту. Кислород возвращается в атмосферу, а углерод идет на построение вещества растения.

В листьях происходит и второй важнейший процесс в жизни растения: испарение воды с их поверхности (транспирация), что вызывает восходящие токи с растворенными в них питательными веществами от корней до самой высокой части растения.

Пластинка листа длинная и узкая: до 20—25 сантиметров в длину при ширине один-два сантиметра.

Образование будущей метелки начинается уже в конце кущения. По мере развития зачаточной метелки рис переходит в фазу трубкования, когда метелка заключена в оболочку с характерным утолщением на стебле растения. Наконец метелка выметывается. По выходе колосков из влагалища последнего листа метелка начинает цвести последовательно от верха к низу. Цветение главной метелки растягивается на пять, семь дней.

На боковых побегах метелка закладывается, развивается и выметывается, соответственно, позже. Поэтому при средней кустистости все метелки цветут 10—12 дней.

После цветения и образования зерновки она разрастается, а затем созревает. Различают три фазы спелости риса: молочную, когда при раздавливании зерновки там оказывается белая, молочного вида жид-

кость; восковую, когда зерновка легко разрезается ногтем, а ее срез имеет вид восковой поверхности и, наконец, полную, когда зерновка вполне отвердела и не режется ногтем.

После созревания ведут уборку риса, обмолот и дальнейшую обработку зерна.

В странах древнего рисосеяния рис возделывается в многовековой монокультуре.

На опытной станции Кроули в штате Луизиана (США) в течение 58 лет на одном и том же участке без каких-либо удобрений возделывали рис и получали по 12 центнеров с гектара. Авторы отчета об этих опытах отмечают, что выращивание в таких условиях других культур дало бы более низкие результаты и привело бы почву к очень плохому физическому состоянию.

Считают, что плодородие почвы при возделывании риса поддерживается сине-зелеными водорослями.



ХЛЕБ ОДНОЙ ТРЕТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Рис — основной продукт питания населения стран Южной и Юго-Восточной Азии. Потребление риса достигает в среднем 100 килограммов на одного человека в год.

Сколь важное значение имеет рис для народов этого района мира, показывает его древнее название на санскритском языке, «дгананга», что означает «основа питания человека».

При китайском императоре Шень-Нуне (2822 год до нашей эры) была установлена торжественная церемония сева членами императорской фамилии пяти главных культур, причем рис мог сеять только сам император.

На Борнео после наступления каждой фазы в развитии риса совершается «обряд благодарности». Таких

обрядов не менее шести. Самый пышный из них — после уборки риса.

В Индии при обряде венчания жрец над невестой и женихом разбрасывает рисовую муку. А в Японии новобрачным подносят лепешки из риса как символ долголетия и изобилия.

В этих и им подобных обычаях и легендах, которые в течение многих веков сложились у жителей муссонной зоны, отразилось убеждение в том, что рис — основная пища людей и от успешного возделывания риса зависит все благополучие человека. Недаром эту зону называют «рисовым поясом» Земли.

Пища богов. Даяки Калимантана верят, что небо состоит из семи небесных государств, расположенных одно над другим. Человеку туда очень трудно попасть.

Но в те далекие времена, о которых пойдет речь, небо было намного ближе к земле. Боги часто спускались на землю. А праведные люди иногда попадали на небо. И вот однажды нашелся храбрый и справедливый юноша, который решил отправиться на небо. Там он увидел семена риса, которые после уборки сушились на солнце. На земле риса еще не было, и никогда таких семян не видели. Юноша спросил: «Что это такое?»

Тогда его отправили в дом к богу Пуа Ламоа. Бог оказался добрым и угостил юношу вареным рисом. Ему это блюдо очень понравилось. Отправляясь назад на землю, он взял с собой горсть риса. Но духи — охранители входов отобрали семена, сказав, что рис — пища богов и отдать его людям нельзя.

Вернувшись на землю, юноша доглом думал, как добыть семена риса. Однажды, сидя на земле скрестив ноги, он заметил, что в толстой коже его пяток от ходьбы босиком образовались глубокие трещины.

На другой день юноша снова отправился на небо и прошел по семенам риса, которые сушились на солн-

це. Отдельные зерна попали в трещины кожи на его ногах, и духи — охранители входов их не заметили.

Так появился на земле рис, а люди, которые его едят вдоволь, делаются сильными и умными, уподобляясь богам.

На острове Сулавеси до нашего времени сохранился такой обычай. Когда рождается ребенок, ему прежде всего дают попробовать вареного риса. Рис настолько вкусен, что, попробовав его, ребенок уже не захочет расставаться с земным существованием и обязательно останется жив!

В старом санскрите, отце многих индоевропейских языков, пшеница звалась непочтительно. Один из наиболее мягких переводов гласит «хлеб непросвещенных». Аристократом злаков считался рис.

Немного цифр. На мировом рынке, несмотря на рост посевных площадей и некоторое повышение урожайности, ощущается хронический недостаток риса. Сказанное хорошо иллюстрируется сопоставлением цен на пшеницу и рис. Так, по данным ФАО, стоимость одной тонны пшеницы в 1909 году была 43,11, а риса — 39,68 доллара. Примерно на таком же уровне соотношение этих цен продержалось до 1939—1940 годов. Но уже в первое послевоенное пятилетие (1945—1949) цены на пшеницу и рис были 88,24 и 129,05 доллара, а в 1963—1964 годах 76 и 150 долларов за тонну соответственно. Одновременно с общим ростом цен произошло большое удорожание риса по сравнению с пшеницей, которая также является основным продуктом питания человечества.

Если для всех лет принять стоимость пшеницы за 100 процентов, то стоимость одной тонны риса в 1939 году составляла только 92 процента от стоимости пшеницы, в 1945—1949 годах — уже 141 процент и в 1963—1964 годах — 197 процентов, то есть за 25 лет, с 1939 по 1964 годы, цена на рис возросла в два раза по сравнению с ценой на пшеницу.

**1. Площади посева, производство и урожайность риса (необру-
шенного) по частям света (по данным ФАО)**

Часть света	Период			1971—1975 в процен- тах к 1961—1965
	1961—1965	1966—1970	1971—1975	

Площади посева, тысячи гектаров

Азия	113 932	119 464	123 108	108,0
Америка:				
Северная и Централь- ная	1 291	1 483	1 620	125,4
Южная	4 647	5 111	5 742	123,6
Африка	3 178	3 720	4 208	132,4
Европа	326	366	395	121,2
Океания	37	43	43	170,3
Всего в мире	123 566	130 792	135 590	109,7

Урожайность, центнеров с гектара

Азия	20,5	21,7	23,5	114,6
Америка:				
Северная и Централь- ная	31,3	36,1	38,3	122,4
Южная	17,3	16,9	17,8	102,9
Африка	17,4	18,3	17,3	99,4
Европа	46,6	45,5	46,8	100,4
Океания	41,6	55,8	54,5	131,0
Всего в мире	20,5	21,7	23,5	114,6

Производство, тысячи тонн

Азия	233 356	259 647	291 913	125,1
Америка:				
Северная и Централь- ная	4 047	5 351	6 210	142,9
Южная	8 060	9 122	10 210	126,7
Африка	5 541	6 821	7 283	131,4
Европа	1 517	1 667	1 845	121,6
Океания	154	240	350	227,3
Всего в мире	253 065	283 859	319 565	126,3

Основной район рисосеяния — Азиатский материк. Из общей площади посева риса в мире в среднем за 1971—1975 годы 135,6 миллиона гектаров на долю Азии приходится 123,1 миллиона, или 91%. В таблице 1 даны площади посева, производство и урожайность риса по частям света за период с 1961 по 1975 год в среднем по пятилетиям.

Что произошло за последние 15 лет. ФАО — Международная организация по вопросам продовольствия и сельского хозяйства при ООН — систематически публикует статистические данные по всем странам мира. Площади посева, производство и урожайность риса непрерывно растут (см. табл. 1). Площади посева за 15 лет увеличились почти на 10 процентов. Наибольшие темпы прироста площадей в Африке — более 32 процентов. Здесь и далее, сравнивая положение рисосеяния на различных континентах, мы не принимаем во внимание Океанию, площадь посева риса в которой составляет всего три сотых процента от площади посевов в мире. Но опыт Австралии, достигшей самой высокой урожайности и темпов прироста площадей, заслуживает серьезного внимания. Наименьшие темпы прироста площадей в Азии — восемь процентов за 15 лет.

Самая низкая урожайность риса в Африке и Южной Америке, причем за 15 лет здесь не произошло никаких изменений, а в Африке урожайность даже снизилась. Вслед за Океанией самая высокая урожайность риса в Европе, которая, однако, за рассматриваемый период оставалась на мертвой точке.

Сопоставление урожайности в Африке и Европе показывает, что дело здесь не в климате, который в Африке, безусловно, более благоприятен для риса, чем в Европе, а в уровне ведения хозяйства.

Темпы роста урожайности превышают прирост площадей и составляют 14,6 процента. Наибольший — в Северной и Центральной Америке — 22,4 процента, в

Азии соответствует среднемировому. В Южной Америке, Африке и Европе увеличения урожайности нет.

Там, где одновременно растут площади и урожайность, темпы прироста производства риса весьма велики. Так, по Северной и Центральной Америке производство риса увеличилось более чем на 42 процента при общемировом увеличении на 26,3 процента.

Развитие рисосеяния в разных странах идет очень неравномерно.

Прежде всего обращает на себя внимание уменьшение площади посева в Японии. Это высокоразвитая индустриальная страна, и в последнее время здесь возобладала точка зрения, что выгоднее покупать рис в соседних малоразвитых странах, где уровень жизни гораздо ниже и рабочая сила намного дешевле, чем в Японии. А самим — развивать индустрию, которая дает огромные прибыли. Япония становится на обычный путь капиталистических держав, покупающих дешевое «колониальное» сырье и продающих машины. В результате, если Япония обеспечивала себя зерном в 1960 году на 83 процента, то в 1973 — только на 41.

Наибольшие темпы прироста посевов риса в Австралии, Италии и Гвинее, а в Испании они несколько сократились.

Величины урожайности риса дают чрезвычайно пеструю картину — от 64 центнеров в Австралии до восьми с половиной центнеров на гектар в Гвинее. Еще более выразительно эта полярность представлена в таблице 2, где приведены данные по пяти странам с наивысшей урожайностью риса и с самой малой.

Мизерные урожаи в молодых африканских странах понятны. Освободившись от колониальной зависимости, они только начинают заниматься сельским хозяйством. Что же касается Бразилии, то на огромной площади, более шести миллионов гектаров, господствует «традиционная» система выращивания риса. Здесь применяют режим орошения, при котором через 10

2. Страны с самой высокой и самой низкой урожайностью риса за 1971—1975 годы

Часть света	Страна	Площадь в тысячах гектаров	Урожайность в центнерах с гектара
Океания	Австралия	53	64,1
Европа	Испания	61	60,3
Азия	Япония	2690	58,2
Африка	Египет	452	53,0
Европа	Италия	182	52,1
Африка	Гана	75	8,0
»	Гвинея	450	8,3
»	Либерия	200	11,5
»	Нигерия	310	13,1
Южная Америка	Бразилия	6588	14,5

дней после всходов создают слой затопления, а потом через 25—30 дней, воду сбрасывают и делают посушку до скручивания листьев. На опытной станции в штате Рио Гранди ди Сул сравнивали три варианта: обычное орошение, постоянное затопление через 10 дней после всходов и прерывистое, при котором 10 суток держалась вода, а 10 суток, без привязки к фазам, делалась посушка. Самый высокий урожай (51 центнер) был получен при постоянном затоплении, при обычном — 35 и при периодическом — только 32 центнера с гектара. На той же станции при затоплении в отдельные годы получали до 60 центнеров с гектара. Но затопление пока не получило распространения из-за необходимости устраивать гораздо более капитальную, постоянную оросительную систему, что недоступно для малоземельного крестьянина и явно нецелесообразно для арендатора, работающего на чужой земле.

Производство риса, как и всякое производство в условиях капитализма, зависит от конъюнктуры рынка.

Увеличение спроса на рис иногда происходит по несколько неожиданным причинам. Так, например, во Франции увеличение спроса на корма и посев на « пше-

ничных» полях ячменя и кукурузы привели к увеличению посевов риса для питания людей.

Повышение цен на кофе заставило земледельцев в сахалийской зоне Африки занять рисовые поля посадками кофе, а на мировом рынке образовался повышенный спрос на рис.

Только пять процентов мирового производства риса идет на экспорт. Остальное потребляется на месте. Главные экспортеры — США, Таиланд, КНР, Египет и Бирма. Хотя площадь посевов риса в Австралии ничтожна по сравнению с Юго-Восточной Азией, но и она около 80 процентов производимого в стране риса направляет на экспорт. Площадь посевов риса здесь ежегодно регулируется количеством воды, выделяемым для этой цели каждому хозяйству в отдельности.

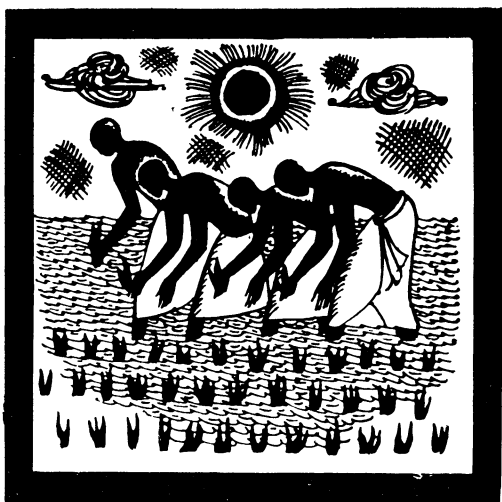
Точно так же в Египте в зависимости от количества воды, запасенного в водохранилищах, правительство выдает лицензии на право посева риса. При этом площадь посева по годам колеблется от 100 до 300 тысяч гектаров.

Но в большинстве случаев уменьшение или увеличение производства риса происходит стихийно. В маловодный год урожай получают ничтожными, а в полноводный, но без наводнений — необычайно большие.

Так, в Бангладеш особо благоприятными оказались 1976 и 1977 годы. Были получены рекордные урожаи. Это дало возможность сократить ввоз риса с 2,3 до 1,4 миллиарда тонн и поставить задачу в будущем полного самообеспечения.

Урожайность — это вопрос не столько климатический, сколько социальный. Урожайность в основном зависит от того, в каких условиях находится земледelec, какими ресурсами он обладает и как ими может распорядиться.

Последующие главы более подробно знакомят с условиями возделывания риса в разных странах.



ДРЕВНЕЙШАЯ КУЛЬТУРА ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Н. И. Вавилов все культурные растения делит на две группы: первичные и вторичные. Первичные — это те растения, которые известны человеку только в культуре. Прародителями вторичных были сорняки, сопутствующие растениям первой группы. Они выделились в процессе расширения зоны земледелия в более суровых условиях, где основная культура не выдерживала соперничества с неприхотливыми дикарями — сорняками.

Рис, наряду с пшеницей, ячменем, соей, льном и хлопчатником, принадлежит к группе первичных растений.

Время его освоения человеком скрыто в глубочайшей древности. Однако и сейчас в отличие от риса культурного (*Oryza sativa* L.) встречаются разновидности

ности дикорастущего риса на Африканском континенте.

Основным очагом возникновения культуры риса считают Индийский полуостров и прилегающие части Индокитая. Здесь необычайное для других районов изобилие форм и культурного и дикорастущего риса.

Немного истории. До недавнего времени считалось, что появление культуры риса относится к двухтысячным годам до нашей эры. Однако последние археологические находки вносят в эти представления существенные поправки.

В 1952 г. в Таиланде, при рытье ям под фундамент крестьянского дома в деревне Банг-Чиенг, наткнулись на глиняные сосуды странной формы. Они оказались сделанными из сероватой глины, но снаружи были совершенно черными. Поверхность сосудов была украшена необычными узорами, напоминающими переплетение лиан. Находку сдали в музей в Бангкоке.

Только в 1967 году ученые-археологи, применив современные методы датировки, основанные на свойствах изотопа углерода — C_{14} , пришли к буквально ошеломляющему выводу. Оказалось, что черные сосуды принадлежат одной из древнейших цивилизаций, относящейся еще к 7000 году до нашей эры. Она просуществовала до века бронзы, а потом загадочным образом исчезла.

Для нас же с вами, дорогой читатель, важно, что в этих черных глиняных сосудах были найдены остатки рисовых зерен. Это значит, что уже тогда существовало развитое земледелие и производились посевы риса.

Таким образом, начало рисосеяния, оставаясь в пределах Юго-Восточной Азии, еще дальше отодвигается в глубь веков.

В самом центре Индии обитает народ мунда. Считают, что именно этот народ принес в Индию культуру риса или, во всяком случае, — террасное рисосеяние еще во втором тысячелетии до н. э.

В литературе Индии, относимой к 2000-му году до н. э., есть упоминание о рисе. Зерна риса обнаружены при раскопках в слое серой расписной глины. Ее относят к XII—XI векам до н. э. При этом из злаков нашли только рис.

Появление риса в долине Ганга относят к первому тысячелетию до н. э. Одновременно здесь начали возделывать сахарный тростник и хлопок. Развилось искусственное орошение. Но существования в этот период крупных ирригационных сооружений не обнаружено.

На остров Шри Ланка рис, вероятно распространился из Индии. Первые свидетельства о его культуре здесь относятся к 420-м годам до н. э.

При недавних раскопках в долине Янцзы (Китай) в слое красной глины найдены чешуйки и обломки остей риса. Это дает основание отнести появление культуры риса в Китае к началу второго или даже к третьему тысячелетию до н. э.

Первые упоминания о культуре риса имеются в древних китайских рукописях XXIII века до н. э.

Начало возделывания риса в Японии обычно относят к первому веку до н. э., полагая, что рис пришел на север острова Кюсю из Китая через Корею. Однако открытие, сделанное японскими археологами при раскопках в провинции Фукуока, отодвигает эту дату значительно дальше.

На глубине двух метров были обнаружены остатки заливных рисовых полей с примитивной ирригационной системой. Археологический слой, в котором сделана эта находка, относится к XI—IX векам до н. э. Выходит, что рис в Японии был известен значительно ранее, чем принято было думать.

Уже в первом тысячелетии до н. э. предки современных индонезийцев имели высокоразвитую культуру земледелия с применением ирригации. Основной культурой был рис.

На Филиппины и Малайские острова рис, видимо, попал в результате массовой миграции людей из племени юе, когда созданное ими государство на территории современного Китая было разрушено (330 год до н. э.).

Во всяком случае, когда в 1521 году Магеллан открыл эти острова, здесь были уже большие площади посевов риса. В XVIII и XIX веках испанские монахи орошали площадь, равную 29 тысячам гектаров. Это были первые рисовые оросительные системы, построенные европейцами на Филиппинах. Теперь они называются Ирригационные системы монастырских земель и являются собственностью государства.

В начале XVIII века испанцы завезли рис на Пуэрто-Рико.

В средней Азии нет муссонных дождей. Здесь возделывание риса возможно только при ирригации. Но в те времена ирригационное строительство могло начаться только при рабовладельческом строе, когда появилась возможность принудительного объединения больших масс рабочих.

В VII веке до н. э. на территории Средней Азии сложились крупные рабовладельческие государства: Бактрия (часть Афганистана, Таджикистан и юг Узбекистана, по современному делению), Хорезм (север Узбекистана и юго-запад Казахстана), Согдия (юго-запад Узбекистана) и Парфия (южная Туркмения и северный Иран). К этому времени и относят появление риса в этом районе.

В 1955 году при раскопках в Старом Мерве в Туркменской ССР в глиняной штукатурке городской стены найдены шелуха и зерна риса и других злаков. Старый Мерв входил в состав Парфянского государства.

Первые письменные сведения о рисе в Средней Азии мы находим у Страбона. Он ссылается на участника походов Александра Македонского (334 г. до н. э.) — Аристобула, который в своей «Географии»

писал, что рис сеют в «замкнутой воде». Это очень образное описание рисового чека. В Греции риса тогда еще не было, и Аристубула, естественно, поразила окруженная со всех сторон валиками эта «замкнутая вода» с растениями риса.

Археологически и письменно доказаны связи среднеазиатских царств с Индией уже в третьем тысячелетии до н. э. И рис проник сюда из Индии.

Установление связей с Китаем относится к I веку до н. э., когда была проложена так называемая «шелковая дорога», по которой драгоценные китайские шелковые ткани доставляли ко дворам среднеазиатских владык и дальше в Малую Азию и Европу.

Китайский посол Чжан-Цянь путешествовал по Средней Азии с 138 до 126 года до н. э. В своем донесении китайскому императору он писал: «Янси (Парфия) и Даванцы (Фергана) ведут оседлую жизнь и занимаются земледелием. Они сеют рис и пшеницу и из винограда делают вино».

Из Средней Азии рис распространился дальше на запад, в Сирию, Двуречье и Сузиану, где Страбон уже сам видел его посевы.

Средняя Азия — древнейший район рисосеяния на территории СССР.

В Закавказье рис был завезен из соседней Персии. Это единственное место в СССР, где применялась пересадочная культура риса.

В низовьях Нила, на севере Африки, на Пиринеях и в Сицилии рис появился в результате арабских завоеваний (VII век). Первые посевы риса на севере Италии в долине реки По относятся только к XV столетию. Отсюда его культура распространилась в Болгарию.

Еще во времена османского владычества в долине Марицы было прорыто 560 километров каналов и орошалось 10 тысяч гектаров, из которых 6 тысяч было занято рисом.

Считают, что на Кубу рис завезен Колумбом. В Америку рис попал во времена испанских завоеваний. До появления европейцев культуры риса на Американском континенте не было. Первые посевы риса на Атлантическом побережье США в штатах Каролина и Джорджия относят к 1647 году.

В пойме реки Миссисипи широкое развитие культуры риса началось с 1865 года. В штатах Луизиана и Техас начало посева риса относят к 1885 году, а в Арканзасе — к 1905 году.

В долинах Калифорнии посевы риса в большом масштабе начались только с 1912 года.

В тропической Африке наряду с сортами, завезенными из других районов, и в настоящее время осваиваются местные дикие сорта риса.

Простейшие виды культуры риса, которые в странах с муссонным климатом и до сих пор дают основную часть его урожая, при традиционной технике возделывания создают условия для обособленности рисовода на своем клочке земли и не требуют общественной организации труда. Но уже устройство большого пруда или системы обвалования немислимо без массы людей для выполнения огромных объемов работ.

Культура «плавающего» риса появилась при переходе от собирания зерна дикорастущего риса к его возделыванию, как это сейчас происходит в Африке.

Культура «небесного» риса, так же как и культура «горного» риса, могла успешно развиваться в условиях разобщенных небольших родовых или племенных общин. Но уже более сложные способы подачи воды на рисовые поля, от бассейнового орошения до современных ирригационных систем, можно осуществить лишь при достаточно сильной централизованной государственной власти.

В своей статье «Британское владычество в Индии» К. Маркс писал: «В Азии с незапамятных времен, как правило, существовали лишь три отрасли управления:

финансовое ведомство, или ведомство по ограблению своего собственного народа, военное ведомство, или ведомство по ограблению других народов, и, наконец, ведомство общественных работ». И далее: «Элементарная необходимость экономного и совместного использования воды... повелительно требовала вмешательства централизующей власти правительства»*. Если же правители забывали об этом, сельское хозяйство приходило в упадок.

Английская Ост-Индийская компания, став к XVIII веку фактическим хозяином Бенгалии, заботилась только о сборе налогов с крестьян и совершенно не тратила средств и усилий на поддержание и расширение ирригационной сети. Это привело тогда к сокращению посевов сельскохозяйственных культур, особенно риса.

Орошение — благо! Но лишь тогда, когда из многовекового опыта или на основе точных знаний создается правильное понимание тех процессов, которые при этом происходят в почве. Одна из причин упадка великой цивилизации древности в междуречье Тигра и Евфрата — засоление поливных земель.

Совершенные виды орошения и до нашего времени в странах с муссонным климатом занимают не более 25 процентов площади посевов риса.

Однако историческая необходимость перехода от экстенсивных способов ко все более совершенным и продуктивным говорит о том, что строительство новых и техническое переустройство и усовершенствование существующих рисовых систем во всем мире неизбежно должно идти во все возрастающих масштабах.

Как понимать орошение риса. Применительно к культуре риса термин «орошение» не всегда достаточно отражает существо дела. Говоря об орошении, мы

* Маркс К. «Британское владычество в Индии». — Маркс К., Энгельс Ф. Избранные произведения в 3-х т. М., Политиздат, 1979, т. 1, стр. 518—519.

обычно представляем водозаборное сооружение или насосную станцию на реке, магистральный канал и каналы младшего порядка, разводящие воду по орошаемой территории.

В действительности же более половины посевов риса в мире получают воду в результате выпадения обильных муссонных дождей. Такие рисовые поля не связаны с каким-либо источником орошения: рекой, озером или артезианской скважиной.

В то же время, кроме самых простейших случаев культуры «плавающего» риса, земледельцы всегда применяют те или иные устройства для длительного задержания воды на своем поле или для более равномерного определения ее на поверхности.

Рассмотрим некоторые способы орошения риса — от самых простых и древних до более сложных и современных.

Использование муссонных дождей

Более 90 процентов посевов риса в мире сосредоточено в Юго-Восточной Азии, то есть в зоне муссонов. На большей части этой площади земледелец обходится без устройства искусственного орошения, довольствуясь тем количеством воды, которое выпадает в виде осадков, составляющих слой 1500—2000 мм за сезон.

«Плавающий» рис. Представьте, что вы стоите на склоне холма, а дальше расстилается рисовое поле, ограниченное лишь где-то далеко у горизонта синеющими горами. На огромном поле, ровном как стол, нет ни валиков, ни каналов. От края до края над гладкой поверхностью воды возвышаются стебли с метелками риса.

По этому полю движется лодка, другая, третья, много лодок. Каждой лодкой управляет мужчина, а сидящие у бортов две-три женщины срезают метелки риса и бросают в лодку. Идет жатва, но какая необычная!

Это поле так называемого «плавающего» риса. Самый простой способ его возделывания и, вероятно, один из самых древних.

Из года в год наблюдая, как одни и те же участки речных пойм и дельт, а также местные понижения в холмистых равнинах покрываются слоем воды и зарастают диким рисом, древние рисоводы начали использовать такие места для возделывания этой культуры.

Вот как рассказывает о возделывании риса в дельте Меконга один из героев повести Нгуен Динь Тхи «В огне»: «... И рис у нас особый. В январе или феврале выжгут солому на полях и распашут землю, а как припустят дожди, сразу высаживают рассаду. Высадят да так и оставят на поле. А потом в июне или июле начинает прибывать вода и заливают поле. Вот тут-то рис и тянется за водой: на сколько прибывает вода, на столько и поднимается рис. Случается, за ночь рис вырастет на целую пядь. У нас он воды не боится. Есть разные сорта риса и названия у них интересные, например: Лесная дева или Девица с запада, или еще Распустившийся бутон..».

Если слой воды не превышает полуметра, то рассаду риса высаживают руками. При большей глубине рассаду погружают в мокрый илистый грунт, зажав пучок ее между пальцами ноги или при помощи палки с наконечником в виде вилки. А в Таиланде семена «плавающего» риса высевают в самом начале периода дождей вручную, вразброс.

Характерная особенность сортов, выращиваемых таким способом, заключается в том, что они способны удлинять стебель за счет разрастания междоузлий, а не только за счет продолжения его развития в результате образования новых участков стебля из точки роста, расположенной в верхней части растения, как это происходит у обычных сортов. Эти сорта дают метелки на плаву. Такой рис успевает созреть, когда на поле

стоит еще глубокий слой воды. И жнут его с лодок, срезая только метелки. Солому убирают много времени спустя, когда вода совсем сойдет и поле просохнет.

Но если вода спадает быстро, то рост стебля в высоту прекращается. В верхнем междоузлии начинают образовываться висячие корни. Потеряв опору, плавающее растение ложится на переувлажненный грунт. При соприкосновении с грунтом висячие корни укореняются и начинается как бы вторая вегетация. Нижняя часть стебля, ставшая теперь ненужной, отмирает, а верхняя продолжает развиваться.

«Плавающий» рис возделывают в Кампучии, Таиланде, во Вьетнаме, в Китае, Индии, Египте, Мали, Гвинее и других странах. В Индии выведены сорта, которые могут преодолевать слой воды от 1,6 до 6 метров.

Под «плавающий» рис обычно занимают низины, осушение которых невозможно или экономически невыгодно. Забота земледельца в этом случае заключается лишь в том, чтобы посеять рис или высадить рассаду, а затем убрать урожай, который бывает невелик: от 8 до 12 центнеров с гектара.

В Китае на полях «плавающего» риса в некоторых провинциях применяли своеобразный «севооборот»: в первый год разводили рыбу, во второй год высаживали рис и так далее (рыба — рис, рыба — рис). Рыбные экскременты удобряют почву и способствуют получению более высоких урожаев риса.

Бассейновое орошение. Этот способ — один из древнейших видов ирригации. Он широко практикуется в рисовых районах Таиланда, Гвинеи, Египта и других странах. Чтобы уменьшить глубину затопления и продлить его время, земледельцы строят несколько рядов высоких дамб вдоль берега реки. Образовавшиеся полосы разбивают поперечными валами на отдельные участки — бассейны, которые затапливают полыми водами на разную глубину. Вода в бассейны

поступает только в период половодья. Но глубину затопления можно ограничить своевременным перекрытием водозаборного отверстия. Поперечные валы удерживают воду в бассейнах и после спада ее уровня в реке. Это создает лучшие условия для произрастания риса, чем при посеве его непосредственно в затопляемой пойме или дельте.

На небольших речках и ручьях на острове Шри Ланка устраивают примитивные запруды. Вода поднимается и затопливает бассейн, огражденный с низовой стороны валом. Такие запруды и бассейны устраивают один за другим вниз по реке.

Для бассейнов с разной глубиной затопления используют различные сорта риса, приспособленные к вегетации в определенных условиях. Рис сеют или высаживают в ил, принесенный паводковыми водами, и обычно не обрабатывают.

«Небесный» рис. После каждого дождя в понижениях остаются лужи. Часть воды впитывается в почву, другая — высыхает, испаряется.

Ну, а если тропические ливни идут каждый день в течение нескольких месяцев, естественно, что на поверхности поля, которое не имеет уклона, образуется слой воды.

Разбив свое поле на несколько чеков и выровняв, спланировав под горизонтальную плоскость поверхность почвы в каждом из них, земледelec может быть уверен, что в период муссонных дождей в таких чеках, как в маленьких мелких озерах, соберется слой воды, необходимый для возделывания риса. В этих условиях можно получить урожай риса более высокие, чем при возделывании «плавающего» риса. Здесь можно лучше обработать почву, прополоть посевы, внести удобрения и т. д. Это и есть культура так называемого «небесного» риса. Название очень меткое, так как чеки получают воду прямо с неба, без каких-либо каналов или шлюзов.

Когда идут сильные дожди, чеки переполняются так, что может начаться размыв валиков, а потом и смыв пахотного слоя вместе с растущим в нем рисом. Чтобы не допустить катастрофы, крестьяне устраивают прокопы в валиках, укрепляя их травой, цинковками и даже камнем. Из самого нижнего чека воду выпускают в естественную котловину между холмами. Нередко ее емкость оказывается недостаточной, и часть рисовых полей во время сильных дождей затапливается.

В старых районах рисосеяния культура «небесного» риса распространена на огромных площадях. Но в силу полной зависимости ее от случайностей погоды она не дает какой-либо гарантии ежегодного получения достаточно высоких урожаев.

Одним из типичных районов, где преобладает культура «небесного» риса, является Бангладеш. Площадь, занятая посевами риса, получающими воду только за счет дождей, превышает здесь 10 миллионов гектаров.

В среднем по стране за год выпадает 2100 миллиметров осадков. Из них около 1500 приходится на период, когда возделывается «небесный» рис. Но в отдельные годы бывают перерывы в выпадении дождей и создается дефицит увлажнения, который тяжело сказывается на урожае риса.

В дельте реки Мегхна, на участках, где глубина естественного затопления больше четырех с половиной метров, возделывание даже местных, быстрорастущих сортов риса невозможно. Но там, где глубина слоя воды не превышает 3,7 метра, высевают малоурожайный сорт «аман». Сеют его вручную, вразброс перед началом прохождения муссонов (июнь—сентябрь).

Если по опыту предыдущих лет глубина затопления на данном участке меньше метра, то сеют более урожайный сорт риса «аус».

«Небесный» рис — это самая древняя и одна из самых примитивных культур риса.

«Небесный» рис возделывают не только в долинах, но и на террасах, поднимающихся вверх по склонам пологих холмов и даже гор.

Огнем и копьем. В Лаосе есть племя мео — «повелители гор», как с гордостью они себя называют. Их селения расположены на высоте более 1500 метров. Мео — земледельцы-рисоводы, земледельцы-кочевники.

Под будущее рисовое поле они выбирают склон горы, густо поросший лесом. Его крутизна не смущает. Нередко горец-рисовод привязывает себя веревкой к обгорелому пню, чтобы не сорваться. Но там, где может расти рис, «повелитель гор» должен жить и работать.

В сухой период года лес и кустарник вырубают и корчуют. Особо крупные стволы оставляют, ограничиваясь обрубанием верхней части и веток. Обрубают также и ветки с поваленных деревьев. Потом, когда все ветки и стволы достаточно высохнут, их сжигают, а высокие обгорелые пни так и остаются на месте. Лишь только рассеется дым от пожаров, на поле выходят мужчины с заостренными кольями, которыми они делают неглубокие лунки в почве. Идущие следом женщины бросают в лунки семена и ногою их заравнивают. О племени мео в Лаосе говорят: «Они пахут огнем, а сеют копьем».

Это так называемый «суходольный», или «горный», рис (upland). Один из наиболее примитивных способов возделывания.

Простой — и безжалостный!

Зола от сгоревшего леса лишь на пару лет обеспечивает получение невысоких урожаев. А потом надо снова искать другой участок, рубить и жечь лес.

На старом участке почва, лишённая леса, остаётся беззащитной под тропическими ливнями. Плодородный слой быстро смывается и начинается глубокая эрозия — бич земледельцев муссонной зоны. Культура «горного» риса ведёт к бессмысленному уничтоже-

нию лесов, причем надежды на их естественное восстановление часто не оправдываются. Участки эти превращаются в плохие пастбища.

Нелегкий труд горного рисовода дает мизерные результаты. В первый год урожай едва достигает 15 центнеров с гектара, а на второй — снижается до 7—8 центнеров с гектара.

Доля «суходольного», или «горного», риса в общемировой площади его посевов весьма невелика. Во всем мире под рисом, возделываемым без создания слоя воды на поверхности поля, занято примерно два миллиона гектаров. При этом существует несколько различных типов этой культуры.

Подобным образом «горный» рис возделывают на Филиппинах под названием «каинджин» и в Малайе — «пади хума».

Крупа из «горного» риса низкого качества и идет в этих странах только для внутреннего потребления. Правительства не могут благосклонно относиться к истреблению лесов и пытаются запретить этот тип культуры риса.

Возделывание «суходольного» риса — мера вынужденная, обусловленная недостатком земли, на которую может быть подана вода для создания слоя затопления. Подтверждением сказанному служит культура риса под названием «гагаранча», применяемая в восточной части Явы. В этом районе не каждый год выпадает достаточно дождей, чтобы возделывать затопляемый рис. Здесь на обычных рисовых полях, подготовленных под затопление («савах»), семена риса высевают посуху. Через шесть-семь недель, когда выяснится, достаточно ли будет воды, прокопы в валиках либо закрывают (тогда поле постепенно покрывается слоем воды и превращается в обычный савах — затопляемый рис), либо водовыпуски оставляют открытыми, и тогда рис растет как «суходольный» («тегеле»). Всегда, когда на рисовом поле можно создать слой воды, рис возде-

львают с затоплением. Как «суходольный» его оставляют расти лишь в том случае, когда для затопления воды заведомо не хватит.

Без создания слоя воды на поверхности поля рис возделывают и в заболоченных низинах с близким залеганием грунтовых вод, например на севере Китая, на острове Фиджи и др.

Довольно большое распространение культура риса без создания слоя воды получила в Бразилии, где за летний период выпадает 1350—1600 миллиметров осадков. Но урожай и тут, как и в странах Юго-Восточной Азии, невелики и на протяжении десятков лет держатся на уровне 19 центнеров с гектара. В то же время на опытной станции здесь получен урожай 60 центнеров.

Следует заметить, что общепринятый термин «суходольный» рис весьма неточно характеризует культуру, которая получает 1500—2000 миллиметров осадков за период вегетации, то есть 15—20 тысяч кубометров воды на гектар.

Небольшие пруды. При описанных способах водообеспечения риса земледelec зависит от того, выпадут ли обильные дожди в наиболее подходящие для риса сроки. Более надежные результаты дает устройство мелких прудов. Это является первой попыткой вмешаться в естественный ход «подачи воды с неба».

В районах с муссонным климатом некоторое количество дождей выпадает и до начала сильных ливней. Если дождевую воду, стекающую по склонам холма, собрать в небольшой пруд, расположенный в нижележащей седловине, то ее может хватить для орошения питомника, в котором выращивается рассада. Это даст возможность высадить ее в поле по крайней мере на месяц раньше, а значит, и быстрее получить урожай, или посадить более урожайный сорт с более длинным периодом вегетации.

Когда вся вода из пруда израсходована, его дно также засаживают рисом, который орошается дожде-

выми водами. Если же подобный пруд по условиям местности получается больших размеров, то запасенной в нем водой можно спасти урожай риса, когда дожди прекратятся. Оросительных каналов в таких случаях не делают; воду из пруда спускают прямо в верхний чек, а затем, через прокопы в валиках, далее из чека в чек вниз по уклону.

Подобные пруды не связаны с рекой или каким-либо другим постоянным источником орошения. Они лишь несколько регулируют местный сток дождевых вод. Пруды, как правило, невелики, поэтому их можно устраивать для одного хозяйства или двух-трех хозяйств совместно. Это уже хотя и простейшие, но ирригационные сооружения. Если условия местности более благоприятны, то такие пруды достигают значительных размеров и обеспечивают орошением посевы риса площадью 100—200 гектаров.

В Индии подобные пруды называют «ахарсы». В штате Ориса таким путем орошают площади более 1600 гектаров. Однако водообеспеченность систем с постоянными прудами все же невелика. Так, в провинции Хунань (КНР) и в бассейне рек, впадающих в озеро Дунтинху, гарантированная водообеспеченность таких систем не превышает 50 процентов.

На нынешней территории Азербайджанской ССР, в Ленкоранском районе аналогичным путем в давние времена были устроены многочисленные, но небольшие по емкости пруды прямо на лесистых склонах («истили»). Из этих прудов орошались рисовые поля. Сейчас в Ленкорани вместо риса возделывают более ценные субтропические культуры (чай и др.).

При возделывании «плавающего», «небесного» или «суходольного» риса земледелец целиком зависит от случайностей погоды. Так, в Индии в результате двухлетней засухи (при одновременном избытке дождей на юго-востоке Азиатского материка) произошло существенное сокращение производства риса.

Не случайно, что в развивающихся странах поля культуры «небесного» риса стараются перевести на орошение с помощью постоянных ирригационных систем. В условиях тропического климата это не только гарантирует получение устойчивых урожаев в период муссонных дождей, но и дает возможность на этой же площади в сухое время года получить второй урожай риса или другой орошаемой культуры.

Самотечное орошение

Несмотря на то, что орошение риса основанное на прямом использовании атмосферных осадков, весьма ненадежно, пока лишь небольшая часть посевов риса в мире снабжена оросительными системами, получающими воду из рек и озер.

Глубокие каналы с водоподъемом. В районах древнего орошения риса оросительные каналы проложены обычно по пониженным точкам рельефа. При меженных (обычных, не паводковых) уровнях воды в реке они не «командуют» над орошаемыми площадями, то есть уровень воды в каналах не возвышается над поверхностью рисовых полей. Воду из реки в большинстве случаев забирают без устройства плотины.

После паводка, когда уровни в каналах резко снижаются, вода сама уже не течет на рисовые поля и ее приходится подавать различными водоподъемными устройствами. Многовековая практика создала различные способы для этой цели, но, как правило, всегда с огромными затратами труда.

Самый простейший из таких способов — черпание воды из реки, канала или нижележащего чека металлическим тазом. Подъем при этом возможен лишь на незначительную высоту.

Если высота подъема превышает полметра, то в Индии применяют «наталех», то есть подъем воды при помощи кожаного ведра или плотно сплетенной из бам-

бука и осмаленной корзины, к которой привязаны четыре веревки. Каждый рабочий держит по две веревки. Сначала опускают черпак в воду, а затем сильным рывком выплескивают ее вверх в углубление, устроенное на склоне берега на высоте примерно около метра над поверхностью первого водоема. Там стоит такая же «водокачка», мощностью в две человеко-силы, которая перекидывает воду выше. И так, пока вода не поднимается на достаточную высоту, чтобы уже самотеком спуститься на участок. Это тяжелый труд: индийские рабочие качают воду с утра до вечера.

Во Вьетнаме пользуются черпаком с длинной ручкой, подвешенной к треноге из бамбуковых жердей. В этом случае с меньшим физическим усилием можно переместить гораздо больше воды. Непрерывность подачи воды обеспечивает «сакис» (по-нашему чигирь) — большое деревянное колесо или бесконечная лента из веревок, к которой подвешены кувшины. Через деревянное зубчатое колесо оно приводится в движение воротом, в который впрягают быков или верблюдов.

Если в водостоке, из которого забирают воду, достаточно быстрое течение, то подобное колесо приводится в движение самой водой. Для этого на нем дополнительно устраивают лопатки, погруженные в поток и воспринимающие давление движущейся воды. Чигирь — прототип современной норрии, применяемой для подъема воды и различных сыпучих материалов.

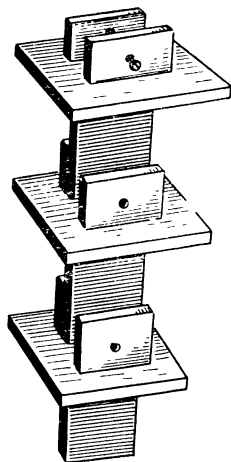
Но еще более распространено на рисовых полях Китая и стран юго-восточной Азии водоподъемное устройство, которое может быть названо «ножной норией». Подробное описание его дал И. Н. Клинген, первым из русских агрономов посетивший районы орошаемого земледелия Ближнего и Дальнего Востока.

В 1895 году ему было поручено возглавить русскую научную экспедицию в эти страны, после которой он написал замечательную книгу «Среди патриархов земледелия народов Ближнего и Дальнего Востока. Егип-

Рис. 3. Рабочее полотно ножной нории.

пет, Индия, Цейлон, Китай.» (М., Сельхозгиз, 1960). Из этой книги заимствовано описание ножной нории, или «ножного ирригационного прибора», как его назвал И. Н. Клинген.

Ножная нория — это наклонно поставленный деревянный лоток прямоугольного сечения, по которому движется замкнутое полотно, состоящее из подвижно соединенных между собой дощечек, размер которых чуть-чуть меньше внутреннего сечения лотка (рис. 3).



Цепь дощечек огибает нижнюю, установленную в воде, крыльчатую цевку, движется из воды вверх по наклонному желобу и гонит перед собой воду. На вершине подъема цепь огибает вторую крыльчатую цевку, надетую на ось, на продолжении которой находятся вбитые накрест планки-ступени. По ним переступают ногами рисоводы, приводя в движение весь механизм. Для сохранения равновесия они опираются на специально устроенную перекладину.

Вода, поднятая до верха желоба, стекает отсюда по другому желобу в нижний чек. На противоположной стороне этого чека установлена другая такая же нория. Она подает воду в следующий чек, лежащий выше первого, и так далее. Ценой огромного труда вода из канала, проложенного по низине, «взбирается» вверх по склону холма и орошает рисовые поля.

Нории бывают различных размеров — для одного, двух и нескольких человек. Все они переносные, их можно установить в любом месте. Изготавливают нории



Рис. 4. Педальное водяное колесо (Япония).

сами крестьяне, зачастую без единого гвоздя или другого металлического крепления.

И. Н. Клиngen, подчеркивая непривычное для нашего земледелия большое количество людей, одновременно работающих на полях, так описывает картину подачи воды с помощью норий: «Работа кипит. Светло-бронзовые, почти обнаженные фигуры танцующих рабочих

как будто висят в воздухе, оглашая его однообразными выкриками. Тяжелая эта работа, грязная, а главное — неустанная».

На том же принципе «бега на месте» основано применяемое в Японии водоподъемное колесо с небольшими черепками (рис. 4).

В странах древней культуры риса устройство каналов, проложенных по низинам, широко распространено. Так, в Социалистической Республике Вьетнам до недавнего времени из двух миллионов гектаров не более половины получали воду из командующих каналов самотеком, а на остальные поля ее подавали черпаками и т. п. В бассейне реки Янцзы (Китай) из 11 миллионов гектаров посевов риса более четырех миллионов гектаров поливают водой, которую поднимают из глубоких каналов ножными норями и другими простейшими механизмами.

Устройство заглубленных каналов вызвано специфическими условиями районов, в которых этот способ распространен. Осадки здесь выпадают в больших количествах и часто приводят к наводнениям. В этом случае канал, проложенный в понижениях местности из оросительного превращается в водоотводящий. Он более устойчив и надежен, чем канал, устроенный в дамбах. Переполнение заглубленного канала не угрожает разрушением, а лишь увеличивает его пропускную способность. Такие каналы разгружают русло реки в период половодья. Кроме того, они служат основными транспортными артериями. Но орошение из них связано с огромными затратами труда. Правительства развивающихся стран принимают меры, направленные на замену насосными установками традиционных способов водоподъема. Такая работа, в зависимости от экономических возможностей и складывающихся социальных и земельных отношений, в разных странах ведется далеко не одинаковыми темпами. Естественно, что одновременно должно идти развитие всех дру-

гих отраслей народного хозяйства, чтобы принять и производительно использовать массы крестьян, которые в этом случае окажутся ненужными в деревне.

Орошение на террасах. «Небесный» рис возделывают не только в понижениях между холмами, но и на склонах самих холмов. На плоских участках валики, отделяющие один чек от другого, прокладывают более или менее прямолинейно, а на склонах холмов они должны строго следовать за рельефом местности, образуя подчас разнообразные очертания в плане.

Во многих густонаселенных районах, особенно на островах, по мере того как под посеvy риса были освоены долины рек и равнины с невысокими холмами, земледельцы вынуждены были шаг за шагом подниматься с культурой риса по склонам гор, создавая террасы (на Филиппинах, о. Шри Ланка, в Индии, Японии и других странах). Когда испанцы появились на Филиппинских островах, рис там был единственным культурным растением. Уже в то время рисовые поля занимали все долины острова Лусон, а склоны гор были покрыты рисовыми террасами, уходящими от подошвы на высоту до 900 метров (рис. 5). По грандиозности сооружения эти террасы нередко сравнивают с египетскими пирамидами, а по искусству выполнения — древнеримскими акведуками. На острове Шри Ланка их называют «висячие поля».

На склонах Гималайского хребта рисовые террасы поднялись выше 2500 метров, а на Яве — до 2200 метров над уровнем моря. Насыпь для террас и ограждающих их валов устраивают из камней, щебня или смеси их с землей. Верхний плодородный слой в мешках и корзинах приносят из долины. В период дождей происходит смыв почвы с вышележащих склонов гор. Горные ручьи приносят плодородный ил. Он-то и образует верхний слой почвы террас. Источником орошения служат здесь прежде всего задерживаемые валами террас обильно выпадающие осадки. Используются



Рис. 5. Рисовые террасы (Филиппины).

также ключевые воды и воды горных потоков и озер, образовавшиеся в кратерах вулканов.

Нередко вода из далекого ручья идет к верхним террасам по каналам, одетым камнем, или по трубам из бамбуковых стволов с вышибленными перегородками в междоузлиях. Во избежание размыва на крутых склонах каналы прокладывают зигзагами.

Воду проводят только на самые верхние террасы, а дальше перепускают из одной террасы в другую вниз по уклону.

На Яве распространены так называемые балансирующие бамбуковые трубы. Бамбуковая труба в средней своей части на самодельном шарнире закреплена на камне или лежащем поперек отрезке бревна. Она, как коромысло весов, может опускаться и в одну, и в другую сторону.

На одной, более тяжелой и более короткой левой части трубы из коры или другого материала устроена приемная воронка, в которую падает струя воды из родника или вышележащей террасы. Соотношение длин и весов левой и правой части подобрано так, что пустая труба лежит горизонтально. Когда левая, длинная, часть заполняется водой, то есть становится тяжелее, коромысло опускается, вода стекает в нижележащую террасу, а труба снова приходит в горизонтальное положение. И все начинается сначала.

При сливе тяжелый конец трубы ударяется о подложенный камень. Трубы разной длины и разного диаметра издают разный звук. В случае изменения интенсивности потока меняется ритм и звучание этого «оркестра», что служит для крестьянина сигналом о необходимости вмешательства в регулирование стока воды.

В зависимости от крутизны склона ширина террас бывает от одного до 12 метров, а длина — 100—800 метров. Таким образом, площадь отдельных террас составляет от одной сотой до одного гектара. Разность высот соседних террас на острове Шри Ланка один-два метра, на Филиппинах — до пяти, а в штате Ассам (Индия) даже до 10 метров.

Командующие каналы называются так потому, что уровень воды в них выше поверхности поля, которое надо оросить. В этом случае достаточно сделать отверстие в валу канала или открыть щит водовыпуска. и

вода потечет на поле самотеком. Никаких водоподъемных механизмов не требуется. Орошение из таких каналов гораздо проще и требует меньше труда. Но сооружение оросительной системы с командующими каналами сложнее, чем устройство каналов по естественным понижениям местности.

Основная задача в этом случае — вывести в «командование» воду, взятую из реки. Это значит, что уровень воды в канале должен быть выше поверхности рисовых полей. Для этого «голову» оросительного канала устраивают выше по течению реки, а канал ведут с уклоном, меньшим, чем уклон реки. Например, если русло реки на участке в один километр опускается на пять метров (уклон 0,005), а канал устроить с уклоном 0,001, то есть с падением в один метр на километре, то уровень воды в канале в конце этого километра окажется на 4 метра выше уровня воды в реке.

Такой способ выведения воды в «командование» называется деривацией. Он хорошо удается на малых и средних реках со сравнительно большими уклонами. На крупных равнинных реках с очень малыми уклонами такой канал пришлось бы вести многие десятки километров. В этом случае выгоднее делать короткий канал, а в его голове ставить насосную станцию или плотину (рис. 6).

Можно перепрудить реку или ручей. Тогда уровень воды перед плотиной поднимется, и холостой части канала может совсем не быть. На маленьких речках или ручьях подпорные плотины делают самым примитивным способом. На больших реках это сложное и ответственное гидротехническое сооружение. Древние ирригаторы умели их возводить. На территории теперешней Туркменской ССР была построена знаменитая плотина султана Саджара на реке Мургаб, разрушенная во времена походов Александра Македонского.

Оросительная система Дуцзяньян в Китае — одна из древнейших рисовых ирригационных систем. До сего

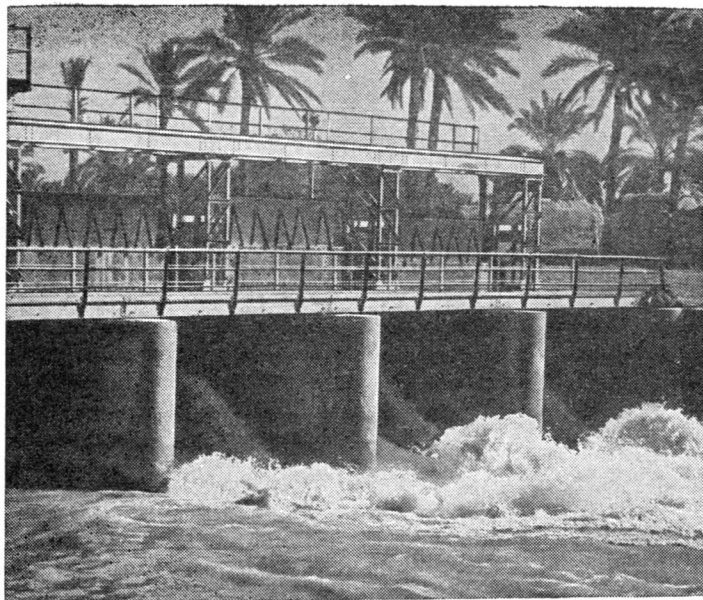


Рис. 6. Барраж (плотина) на рукаве Яо в районе Кадесия (Ирак). Расход $210 \text{ м}^3/\text{с}$.

времени она поражает не только грандиозностью масштабов, но и технической целесообразностью принятых тогда решений. Строительство системы Дуцзяньань было начато в 316 году до н. э. под руководством правителя страны Шу — крупнейшего ирригатора того времени, а закончено его сыном.

Эта система, как пишет автор древней хроники, обратила западную часть провинции Сычуань в «... благословенный край, где люди не знают голода и холода и где наводнения и засухи обузданы ими». До наших дней сохранился храм, воздвигнутый в древние времена у головной части магистрального канала. В нем на-

ходятся скульптуры обоих строителей системы. Площадь, орошаемая этой системой, составляет около 200 тысяч гектаров. Источником орошения служит река Миньцзян, приток Янцзы. Воду забирает открытый, вырубленный в скале канал с вертикальными стенками, шириной 70 и длиной 200 метров. Никакого сооружения для регулирования количества воды, поступающего в канал, не было.

При устройстве плотины, напротив, создается искусственный пруд (водохранилище), в котором можно запasti воду в то время, когда ее много в реке, а затем использовать для полива во время маловодья. С помощью водохранилищ и головного сооружения на магистральном канале можно перераспределять воду между отдельными периодами года. А при достаточной емкости водохранилищ — и между годами.

В Египте следят за уровнем воды в верховьях Нила и по данным многолетних гидрометрических наблюдений, а также с учетом воды, запасенной в водохранилищах, для каждого года составляют прогноз ожидаемой водности. Затем планируют распределение воды между хлопчатником, рисом и другими культурами. Все посевы риса сосредоточены в дельте Нила и орошаются из специальных каналов. На обслуживаемых каналами площадях нет посевов других культур. Распределив таким образом ожидаемое количество воды, департамент земледелия выдает лицензии, то есть разрешения на посев лишь определенной площади риса. В зависимости от ожидаемой водности данного года размеры площадей, засеваемых рисом, изменяются в пределах от 100 до 350 тысяч гектаров. Такой порядок гарантирует от непроизводительных посевов риса, которые потом не могли бы быть обеспечены водой.

По мере развития орошаемого земледелия все большие количества воды из реки забирают на орошение. В нижнем течении расход воды иногда полностью поступает в концевой веер каналов, и нижнее течение ре-

ки перестает существовать. Такое положение было, например, у нас на реке Мургаб до постройки Каракумского канала, который привел амударьинские воды в этот древний орошаемый оазис.

В Индии в округе Хайдарабад целые реки превращены в цепочки водохранилищ, образованных плотинами, перегораживающими русло. Район Теленгана в этом округе называют «землей тысячи озер».

В Индии распределение воды между штатами осуществляется государственными органами.

В Японии в период пересадки риса, являющейся наиболее ответственной операцией в процессе его возделывания, традиционно придерживаются правила «прекрасного обычая». Под этим понимаются: тщательное распределение воды; проведение посадки всей деревней одновременно; взаимная выручка друг друга; завершение посадки без «жертвуемого» поля, то есть без поля, работы на котором запаздывают или не выполняются совсем; соблюдение принципа равноправного использования воды.

Водяные дворы. Рисовые поля не только поднимаются в горы, но и под них отвоевывают дно морей и озер.

Намеченный участок ограждают дамбами, а воду откачивают. Такие водяные дворы имеют самые различные размеры: от одного-двух гектаров, устройство которых под силу одной семье, до сотен и тысяч гектаров.

В озере Дунтинху (КНР) площадь водяных дворов достигает 95,4 тысячи гектаров, а общая длина обвалования превышает 400 километров. Основные внешние валы имеют высоту до 12 метров. Общая площадь обвалования, кроме того, разделена на внутренние участки с валами высотой от трех до восьми метров. Подобные работы выполняют веками: поколение за поколением отвоевывает у воды все новые и новые участки земли.

Но устройство водяных дворов уменьшает площадь и емкость озера. Паводковые уровни воды в нем повышаются, в результате чего начинают затапливаться и те площади, которые до этого не затоплялись. Более рационален способ, применяющийся в районе озера Лисяхэ, где посевные площади создавались повышением dna одной части озера за счет грунта, вынимаемого со dna его в другой части. Ограждающие валы в этом случае не превышают одного, полутора метров. Воду на обвалованные участки подают простейшими водоподъемными механизмами из густорасположенных, обычно тупиковых, каналов. Здесь за многие столетия под культуру риса освоено около 70 тысяч гектаров dna озера.

Подобные рисовые поля есть в Индии.

Если обвалованные водяные дворы располагаются на морском побережье, то для подачи воды на них можно использовать подъем уровней впадающих в море речек во время приливов. Высота приливной волны на Тихоокеанском побережье стран Юго-Восточной Азии достигает двух метров. Посевы риса, огражденные так называемыми приливо-приемными дамбами, располагают до отметки на полметра ниже нормального уровня моря.

Примером может служить шлюз в дельте реки Битузян в районе Кантона и связанная с ним система дамб. Во время прилива щиты шлюза опускают, чтобы преградить путь соленой морской воде. А вода из реки, лишенная выхода в море, накапливается и выходит на рисовые поля. Во время отлива шлюз открывают и с рисовых полей сбрасывают лишнюю воду. Такие системы есть в Китае, во Вьетнаме, на острове Ява.

Орошение грунтовыми водами. В Индии, Китае и в других сопредельных странах есть много колодцев, вода из которых в сухой период года используется для орошения. Водоподъем из них с помощью кустарных приспособлений связан с большими затратами труда.

Рис требует самого большого количества воды по сравнению с другими культурами. Поэтому земли, орошаемые из колодцев, обычно используют не под рис, а для полива других полевых культур, огородов и садов.

Но в США, Японии и на Кубе созданы целые районы рисосеяния, получающие воду из скважин с помощью современного насосного оборудования. Так, значительная часть рисовых посевов в Больших прериях Техаса (США) орошается из скважин. Устройство скважин на своем участке или совместно с двумя-тремя соседями позволяет фермеру распоряжаться водой по своему усмотрению и получать более дешевую воду, чем в ирригационных компаниях, отпускающих ее по цене, составляющей 20 процентов общей стоимости урожая. Глубина скважин доходит до 30 метров.

Однако свойственная капиталистическому обществу бесплановость и анархия в использовании природных ресурсов привели в США к быстрому снижению уровня грунтовых вод, который падает на 15—30 сантиметров в год. В некоторых районах общее снижение уровня достигло больших размеров и, по имеющимся прогнозам, в недалеком будущем значительная часть Больших прерий будет испытывать недостаток в воде.

Причины, приведшие к таким неутешительным результатам, настолько очевидны, что официальное издание Министерства земледелия США призывает при использовании грунтовых вод покончить с практикой «каждый сам за себя». Но как это сделать в условиях так называемого общества равных возможностей — неизвестно.

В Японии есть рисовые поля, также орошаемые подземными водами. Но там другая беда. В районах интенсивного использования грунтовых вод начались просадки грунта и оползни на больших территориях.

На Кубе часть посевов риса орошается из скважин. Вода в колодцах, расположенных вблизи моря, имеет

высокий процент содержания солей. Для пополнения запасов пресной грунтовой воды применяется оригинальный способ. В межполивной период воду рек с помощью специальных сооружений направляют в скважины, по которым она опускается вниз, пополняя грунтовые воды. Пресная вода более легкая, чем соленая. Она как бы плавает на поверхности соленых грунтовых вод, постепенно разбавляя их. Этот прием позволяет улучшить качество воды и избежать вторичного засоления рисовых полей в приморской зоне.

Многолетняя засуха, превратившая в пустыню обширные области африканской саванны, побудила к энергичным поискам подземных вод. И они были обнаружены в огромном, практически неисчерпаемом количестве на территории Нигерии, Мали, Сенегала и Мавритании. Здесь впервые в ирригации начинают получать практическое применение «солнечные насосы», то есть насосные станции, работающие на преобразованной энергии солнечных лучей. Первоначальные затраты, как и при строительстве гидростанций, велики, но затем электроэнергия получается почти даром. Сейчас в окрестностях Ниамей—столицы Нигерии—идет строительство таких «солнечных» скважин, на воде которых будет создан крупный район производства риса.

Ирригационные системы на том или ином массиве не остаются неизменными. В одних случаях быстрее, в других медленнее идет процесс постепенного усовершенствования. При этом достигается не только увеличение посевных площадей, но и, что не менее важно, возрастает степень гарантированности своевременной подачи нужного количества воды.

Так, в долинах реки Инд и ее притоков, где рис возделывается с давних времен, его вначале сеяли только на площадях, которые ежегодно затапливались паводковыми водами.

Затем произошло расширение площади орошения при помощи каналов, которые получали воду в период

высоких вод в реках. Орошение этих площадей в сильной степени зависело от того, насколько высоко в данном году поднимается вода в реке во время половодья.

Далее стали строить плотину на притоках Инда. Это дало возможность подавать воду на более высокие площади и не только во время паводка. Наконец, в 1932 году была построена плотина на самом Инде.

Такой путь постепенного освоения бассейна реки с переходом от более простых и малонадежных способов подачи воды к все более совершенным и технически сложным является типичным для районов древнего орошения.

Возделывание риса на низинных землях связано с высокими трудовыми и денежными затратами. Кроме того, препятствием широкому освоению болотных массивов является общинное землевладение.

Борьба с наводнениями. Избыток воды так же губителен, как и ее недостаток. Обширные дельты рек в странах Юго-Восточной Азии, как правило, заняты посевами риса. Они лежат на небольшой высоте по отношению к уровню моря и подвергаются опустошительным наводнениям как в результате разлива рек при выпадении обильных дождей, так и под воздействием приливных волн, подпирающих течение в их устьях.

В Бангладеш в результате паводков 1954 и 1956 годов было потеряно около двух миллионов тонн риса, а в 1962 году — чуть больше одного миллиона тонн, и убытки составили 220 миллионов долларов. Во Вьетнаме наводнением 1978 года были уничтожены посевы риса на площади 600 тысяч гектаров.

В Индии после разрушительных наводнений 1954 года началось планомерное осуществление противопаводковых мероприятий. Построено около 10 тысяч километров новых дамб обвалования, более 12 тысяч километров дренажных каналов и две с лишним тысячи

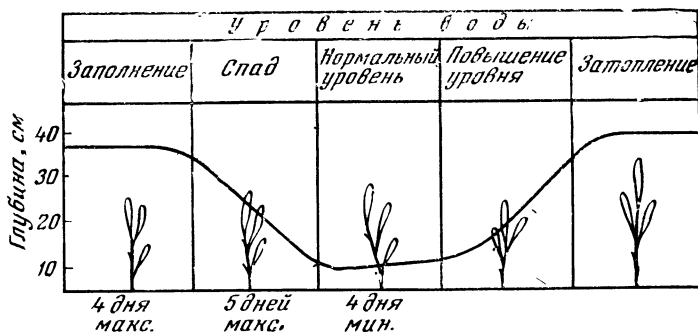


Рис. 7. Расчетная схема затопления (Гвинея).

инженерных сооружений. Почти пять тысяч деревьев оказалось необходимым переселить на новые земли, расположенные выше уровня паводков. Эти мероприятия охватили около половины из 16 миллионов гектаров, подверженных наводнениям.

В Гвинейской республике, где основной продовольственной культурой также является рис, в среднем за год выпадает 4000 миллиметров осадков, в том числе за один июль — 1400 миллиметров (14 тысяч кубометров на гектар!). Проектные разработки показали, что при таких обильных осадках полностью избежать периодического затопления рисовых полей невозможно. В проекте первой инженерной рисовой оросительной системы была принята «расчетная схема» затопления, которая предполагает наименьший ущерб для риса (рис. 7).

По этой схеме полное затопление допускают не более чем на четверо суток. Затем происходит постепенное понижение слоя, и также не менее четырех суток глубина воды должна быть такой, чтобы рис возвышался над ее поверхностью на 15 сантиметров. После переждерки полное затопление можно повторить по аналогичному графику. Для осуществления такого режима

орошения оказалось необходимым создать водоотводно-дренажную сеть, пропускная способность которой более чем в 10 раз превосходит существующую на наших рисовых системах.

Рисовые поля, расположенные на морском побережье, также подвержены затоплению в результате ливневых осадков и во время приливов.

В районах рисосеяния Юго-Восточной Азии большую опасность представляют тайфуны, появляющиеся в июле — сентябре, в период развития летнего риса. Скорость ветра достигает 40—45 метров в секунду. Тайфуны нередко разрушают оградительные морские дамбы. Соленая морская вода затапливает рисовые поля, которые на многие месяцы приходят в негодность.

На юго-западе Бангладеш тайфунные приливные волны иногда достигают высоты семи с половиной метров над уровнем моря.

Поэтому рисовые поля в долинах на плодородных почвах хотя и дают большие урожаи, менее надежны, чем поля по склонам незатопляемых холмов.

В Таиланде до сих пор около 10 процентов площади посевов риса (400—600 тысяч гектаров) ежегодно не дают продукции из-за засухи, или урожай погибает в результате чрезмерного затопления. Корейцы во избежание затопления рисовых полей обваловывают дамбами реки и даже осушительные каналы.

Ирригация — основа высоких урожаев. Люди с давних времен начали строить дамбы и каналы, плотины и шлюзы. Но устройство современной оросительной системы не под силу одной семье и даже одной деревне. Это дело большое, государственное. Жизнь и развитие народов идет неравномерно. В то время как одни прошли длинный путь и высоко поднялись по ступеням прогресса, другие и сегодня живут так, как и тысячу лет назад. Устройство рисовых полей в этом отношении не является исключением, и сегодня существуют примитивные поля «суходольного горного» ри-

са и совершенные инженерные оросительные системы. Причем получается так: чем больше доля посевов риса на оросительных системах — тем выше урожайность; чем больше «небесного» риса — тем урожайность ниже. Оросительная система дает возможность во все периоды жизни растения обеспечить его водой.

Самая низкая урожайность риса в Бангладеш. Здесь ирригировано менее пяти процентов площади посевов: в основном бассейновое орошение и «небесный» рис. Это самые примитивные и самые ненадежные способы орошения.

В Непале также ирригирована лишь незначительная часть площади, всего восемь процентов. Но по сравнению с Бангладеш урожайность почти в два раза больше. Здесь нет губительных наводнений. Почвы более плодородны. Значительная часть посевов в Непале расположена на знаменитых рисовых террасах, созданных в глубокой древности. Они высоко поднимаются в горы.

В Индии ирригировано почти 40 процентов площади посевов риса, но урожайность та же, что и в Бангладеш. Искусственное орошение создает условия для получения высоких урожаев, но одной ирригации без соответствующей агротехники еще недостаточно. Необходимы высокоурожайные сорта, соответствующие местным условиям. Требуется удобрения и химические средства по защите риса от вредителей и болезней. Коротко говоря, более высокий уровень технологии возделывания риса.

Бангладеш, Кампучия, Непал, Бирма — все это, так сказать, нижний полюс рисосеяния в странах его древней культуры. Здесь господствует сложившаяся веками традиционная техника земледелия. Ирригации почти нет. Урожайность не более 15—20 центнеров с гектара при огромных затратах ручного труда.

На втором, верхнем полюсе находится Япония. В начале столетия средняя урожайность риса здесь не достигала 25 центнеров. Островное положение и го-

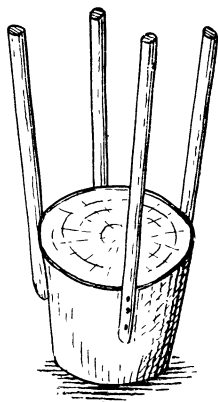
ристый характер рельефа, при котором пахотоспособные земли составляют всего 14 процентов от общей площади страны, заставили всемерно интенсифицировать производство риса — основного продукта питания японцев.

В результате уже за 1945—1949 годы его урожайность возросла до 38,8, а к 1960—1964 годам — до 48,4 центнера. Сейчас она превышает 50 центнеров. Япония со своих 3,3 миллиона гектаров собирает столько же риса, сколько Пакистан с 10,1 миллиона (16 миллионов тонн).

Здесь, конечно, сыграла большую роль активная селекционная работа, создание промышленности удобрений и гербицидов и некоторая механизация культуры риса. Но материальной основой, обеспечившей условия, при которых смогли проявиться положительные результаты всех этих мероприятий, является ирригация практически всей площади посевов риса. Своевременная подача нужных количеств воды не только обеспечила постоянные высокие урожаи риса, но и дала возможность получать с одной и той же площади два, а в южной части — и три урожая в год.

Наилучшей температурой воды и почвы для местных сортов риса считают 30—32°C. Но в стекающих с гор реках и ручьях она бывает ниже 20 и даже 15°C. Между тем урожайность риса существенно снижается уже при температуре 24°C. Поэтому в голове систем устраивают бассейны, в которых вода успевает повысить свою температуру на 2—4°C, или делают небольшие подогреватели лабиринтного типа. За температурным режимом и солевым составом поливной воды в Японии внимательно следят. В условиях острого малоземелья рисовые поля устраивают и на легких, водопроницаемых почвах, где расход воды на фильтрацию сильно возрастает. А с нею из почвы вымываются питательные вещества. Непрерывное добавление свежей поливной воды ведет к снижению температуры воды в

Рис. 8. Трамбовка для уплотнения почвы рисовых полей (Япония).



чеках. Японские рисоводы принимают меры по борьбе с фильтрацией.

С давних времен и по настоящее время широко применяют перемешивание земли с водой до образования густой пасты, которая создает водонепроницаемый слой на поверхности почвы и боковых откосах валиков. В этих целях также используют ил, получаемый при очистке каналов, глину, обыкновенную и бентонитовую. Применяют и трамбование поверхности чека (рис. 8). В результате фильтрация уменьшается от двух до 10 раз, а эффект трамбования сохраняется на несколько лет.

Урожаи более 40 центнеров с гектара получают в Корее, где доля ирригированных полей превышает 80 процентов.

В тропиках времен года практически нет. Тепло всегда! При наличии оросительной системы рис можно сеять в любое время. На Мадагаскаре, например, с его плодородными красноземами, в то время, когда в долинах зеленеют рисовые поля, по обочинам шоссе располагаются группы крестьян, занятых обмолотом. Зерно риса просушивают тут же, прямо на асфальте. Машины в этих местах сбавляют скорость, держась середины дороги, чтобы не задеть колесами золотистую россыпь — итог нелегкого труда земледельца. И уже движутся повозки, нагруженные мешками с зерном. Их неторопливо везут воле «зебу» с жирными горбами на спине. Здесь сразу в один день на рисовых полях можно видеть все процессы его производства, от пересадки до молотбы.



ВОЗДЕЛЫВАНИЕ РИСА В РАЙОНАХ ЕГО ДРЕВНЕЙ КУЛЬТУРЫ

Семейное земледелие. Знакомясь с материалами о рисосеянии в странах его древней культуры, мы нередко переносим на него наши масштабы. А между тем обстановка там совершенно иная именно по условиям землепользования.

В Японии, например, «крупные» участки, порядка 10 гектаров, приходятся лишь на полтора процента общего числа хозяйств, а 71,5 процента их владеют от 0,62 до 1,37 гектара. Среднее землеобеспечение на одно хозяйство здесь достигает одного гектара. Но не надо забывать, что это площадь всей земли, которой владеет данное хозяйство. На ней должны разместиться жилые и хозяйственные постройки, а также посевы других культур, кроме риса. Крестьянские хозяйства с

площадь посевов риса менее 0,5 гектара составляют 56,7 процента общего числа всех хозяйств.

В Таиланде среднее число обрабатываемых участков на семью равно 2,7, а размер отдельного пади* редко превышает один рой, или 0,16 гектара.

В Непале средняя площадь хозяйства составляет 1,2 гектара, но они также раздроблены. Фермы более четырех гектаров составляют всего пять процентов, но им пранадлежит 37 процентов общей площади посевов риса.

В таких условиях практически невозможно говорить о какой-либо механизации возделывания риса. Совершенно понятно стремление земледельцев получить с каждого клочка земли максимальный урожай, не считаясь с затратами труда. На рисовом поле от зари до зари трудятся все члены семьи, от стариков до детей. Урожай — единственный источник их существования. Женский и детский труд составляет почти 70 процентов.

Представление о затратах труда при традиционном методе возделывания риса может дать таблица 3.

Карликовые размеры рисовых чеков в большинстве случаев определяются здесь не столько рельефом, сколько условиями землепользования.

Способы возделывания риса в Юго-Восточной Азии сложились много веков тому назад.

Никакая другая культура, выращиваемая на крохотных участках заболоченной земли, кроме риса, не смогла бы прокормить огромное число людей.

Говоря далее о возделывании риса в этих районах, не следует упускать из виду весьма дробный, или, как говорят, «парцеллярный», характер землепользования и семейный характер ведения хозяйства при неограниченных затратах ручного труда.

* Пади — на малайском языке обозначает и рисовое поле и сам рис. Это слово вошло и в английский язык.

3. Затраты труда на возделывание риса (Индонезия)

Вид работ	Человеко-часы				Тяговый скот. часы
	мужской труд	женский труд	легский труд	всего	
Двухразовая вспашка и боронование	210	—	—	210	210
Мотыгование	144	—	25	169	—
Планировка рядков	4	—	—	4	4
Сев	23	96	4	123	—
Уход и борьба сорняками	160	704	22	886	—
Внесение удобрений	38	60	29	127	—
Жатва	29	173	3	205	—
Всего:	608	1033	83	1724	214
часов					
восьмичасовых рабочих дней	76	129	10	215	27

Сорта риса. В Индии, которая на Азиатском материке является основным центром происхождения культурного риса, известны тысячи его сортов. На всей же планете их еще больше. Если в Азии процесс окультуривания диких форм риса закончился много веков тому назад, то в Африке он происходит и теперь. По разработанной советским ученым Г. Г. Гуциным систематике все многообразие сортов риса делится на три подвида: короткозерный, индийский и китайско-японский. Размер зерновок у короткозерного подвида бывает не более четырех миллиметров. Он распространен на юго-востоке Азии, а в Советском Союзе не встречается.

Для индийского подвида характерны тонкие длинные и узкие зерновки, у которых отношение длины к ширине равно 3 : 1 и более. У этого риса слабо развиты ости или их нет совсем. Сорта, относящиеся к этому подвиду, возделывают главным образом в тропиках. В небольших количествах их сеют у нас в Азербайджане и на юге Среднеазиатских республик.

Большинство сортов риса, выращиваемых в СССР, относится к китайско-японскому подвиду. Зерновки у них округлые, широкие и толстые с отношением длины к ширине 1,5:1 — 2,9:1. В результате работы селекционеров получены сорта, отличающиеся наиболее коротким вегетационным периодом и наименьшими требованиями к температуре. В Японии, на острове Хоккайдо, возделывают сорта, занимающие самое северное положение в мире.

Несмотря на короткий вегетационный период, сорта этого подвида при хорошей агротехнике способны давать высокие урожаи. Доказательством может служить опыт Японии, получающей на площади более трех миллионов гектаров средние урожаи, превышающие 50 центнеров с гектара.

Зерно риса имеет жемчужно-белую окраску. Однако в посевах встречаются сорные, краснозерные формы. А в республике Мали в крестьянских хозяйствах распространены сорта с зерном от светло-желтого до темно-красного цвета.

Кроме сортов обычного «твердого» риса, в странах юго-восточной Азии распространен так называемый клейкий рис. При варке он полностью разваривается и обращается в сплошную киселеобразную массу. Такие сорта пользуются спросом у местного населения и поступают только на внутренний рынок. На экспорт возделывают обычные сорта твердого риса.

К скороспелым относится ароматный рис, из которого приготавливают кулинарные изделия высшего качества.

В районах с муссонным климатом все сорта делятся на две группы — рис летнего и зимнего урожая. Первый возделывают в период дождей, а второй — в сухое время года, поэтому для его орошения необходимы ирригационные системы.

Во всем мире идет неустанная работа по выведению новых сортов риса, способных давать высокие урожаи

и устойчивых против болезней и вредителей. Кроме того, применение современных уборочных машин требует от новых сортов риса прочной соломины, не допускающей полегания растений при самых высоких урожаях.

Что запомнило зерно риса. Из семени пшеницы вырастает пшеница, а из желудя — дуб, который в течение многих десятков лет своего роста и развития будет повторять картину жизни родного дерева. Из семени острого сорта риса не вырастет безостый. Свойство передачи тех или иных признаков от поколения к поколению называется наследственностью.

Одним из величайших достижений современной науки явилось раскрытие материальной сущности наследственности, создание хромосомной теории наследственности.

В отцовской и материнской клетке растения или животного находится равное число соответствующих друг другу хромосом. Их отдельные участки — гены — несут в себе информацию — приказ о тех или иных свойствах организма, который разовьется из оплодотворенной клетки.

Не всегда и не все свойства, заложенные в данный генотип растения или животного, проявляются полностью.

Это зависит от условий, от характера внешней среды, где они будут развиваться. Одни свойства обнаружатся, а другие будут подавлены. Но и они будут передаваться следующим поколениям и в подходящих условиях проявятся.

В результате скрещивания разных особей наряду с повторением родительских форм получают и новые, часть из которых оказывается более приспособленной к существованию в местных условиях. Они дают потомство, образуя новые формы. Это делается не только искусственно селекционерами, но и происходит в природных условиях.

Кроме такого спокойного, эволюционного пути в создании новых форм, имеют огромное значение мутации — резкие изменения тех или иных наследственных признаков. Они возникают под воздействием ряда внешних причин. Случайные каждая в отдельности, в массе своей они представляют собой непрерывный процесс образования новых признаков у живых организмов.

В результате мутаций получаются часто нежизнеспособные формы. Но среди них иногда оказываются и формы, превосходящие по какому-нибудь свойству своих предшественников. Если новое свойство хорошо соответствует условиям окружающей среды, то растения или животные успешно размножаются и постепенно расселяются все больше. Современные селекционеры широко пользуются искусственно вызываемыми мутациями для выведения новых сортов.

Но в наследственной «памяти» генов остается сохраненным весь путь эволюции данного вида. Эмбрионы млекопитающих, в том числе человека, в ранней стадии имеют жаберные щели, доказывающие их водное первородство.

Рис — культура муссонного климата. Именно там он возник и наиболее распространен. Специфической особенностью растения является его отношение к водному режиму.

В отличие от семян всех известных окультуренных растений, многих дикорастущих злаков и болотных сорняков семена риса могут «наклеиваться», то есть давать первый проросток, под слоем воды. Наклеивание происходит даже в прокипяченной, полностью лишенной кислорода воде. Но первый проросток семени риса — это не листок, а так называемый колеоптиль, пустотелый чехлик. Он обладает удивительной способностью расти только в анаэробной, бескислородной среде; в его тканях нет зерен хлорофилла, и он не окрашен в зеленый цвет.

В лишенной кислорода затопленной почве колеоптиль начинает усиленно развиваться. Его быстрый рост продолжается до тех пор, пока он не выйдет на воздух или в содержащую кислород прохладную воду. Тогда колеоптиль останавливается в росте и отмирает. За счет питательных веществ, имеющихся в семени, начинают расти зародышевые листочки и корешки. Появляются жизнеспособные всходы риса. Расшифровка сложных и необычных процессов, идущих в прорастающем зерне риса, принадлежит советским ученым П. С. Ерыгину и Е. П. Алешину.

Способность колеоптиля развиваться без кислорода является существенной особенностью риса. Колеоптиль выполняет роль индикатора, своеобразного щупа на кислород, и предохраняет от гибели начинающую жизнь растеньице риса. Колеоптиль прокладывает путь зародышевым листочкам в обогащенную кислородом среду. Это свойство передается из поколения в поколение.

Картина прорастания семени риса заставляет предположить, что рис — растение мелководных болотистых мест с тропическим климатом. Если же допустить, что семена древних прародителей риса прорастали в суходольных условиях, то свойства колеоптиля делаются совершенно ненужными и непонятными.

Под слоем воды на поле проходят фазы кушения, выхода в трубку, цветения и молочной спелости риса. Последняя фаза (созревание) начинается уже после окончания дождей, при понижающемся за счет испарения слое воды, а затем при подсыхании почвы. Семена риса осыпаются и попадают на поверхность почвы, которая при отсутствии дождей во вторую половину года сильно иссушается. Высыхают также и семена риса.

Так складывался стихийный водный режим у родителей риса в пересыхающих низинах. Наследственная «память» сохранила эти требования к внешней среде

и у современных, культурных сортов. В самом деле, рис успешно всходит в сильно увлажненной, а не затопленной почве, но слой воды на поверхности поля совершенно необходим в период трубкования, цветения и молочной спелости. В то же время отсутствие воды в последнюю фазу созревания — в период восковой спелости — не ведет к уменьшению урожая.

Семена риса могут выдержать длительное хранение лишь в том случае, если влаги в них содержится не больше 14 процентов. При большей влажности жизнедеятельность в семенах не затухает, и даже если они не загнивают, всхожесть почти полностью теряется.

Иные условия были у других прародиц современной риса, обосновавшихся в поймах и дельтах тропических рек, которые с началом муссонных дождей глубоко и на длительный срок затапливались. В результате сложился другой тип культуры риса — плавающий, способный образовывать узел кущения на плаву, на поверхности воды и давать урожай при глубине затопления в два метра и более.

Если рассматривать водный режим риса, исходя не из параллелей с орошаемой пшеницей или кукурузой, а из действительных природных условий, в которых происходило становление культуры риса, то все его, казалось бы, необъяснимые особенности становятся не только понятными, но и жизненно необходимыми.

Наследственная «память» риса предъявляет требование создавать на рисовом поле условия, аналогичные тем, в которых росли его предки.

Обработка почвы. В сухой период года, когда дожди прекращаются, почва пересыхает настолько, что обычная обработка ее посуху делается невозможной. Поэтому рисовые поля пахут в затопленном состоянии, по воде (рис. 9). В самодельный плуг запрягают одного или двух быков или буйволов. Вспашку обычно ведут вдоль и поперек каждого чека. Во Вьетнаме в ветренную погоду иногда пахут «парусным» плугом.



Рис. 9. Вспашка рисового поля по воде (со старинной бирманской гравюры).

Ветер надувает парус, прицепленный к плугу, и служит дополнительной тягой.

После вспашки, также по воде, проводят боронование, которое разрыхляет почву и вычесывает корневища тростника и других сорных растений. В результате боронования получается также частичное выравнивание поверхности чеков. Затем делают окончательную планировку.

Орудием для планировки служит деревянный брус. К нему прикрепляют оглобли или дышло, в зависимости от того, одним или двумя животными будет выполняться эта работа. При небольшом слое воды над ее поверхностью ясно обозначаются все повышенные места. Здесь крестьянин нажимает на брус, срезая бугорок. Планировка выполняется очень тщательно, так

что разница в глубине затопления в отдельных местах чека не превышает два-три сантиметра. Такой высокой точности способствует происходящее при обработках по воде обесструктурирование почвы, которая обращается в «пасту» и расплывается.

В Гвинее-Бисау для рыхления почвы на затопленном рисовом поле применяют похожие на весло узкие лопаты с длинными ручками. Чем ручка длиннее, тем лучше, так как на рисовых полях в этих местах водятся многочисленные змеи.

Традиционная обработка почвы под рис дает результаты, полностью противоположные требованиям, предъявляемым к обработке почвы под обычные культуры, когда стремятся к созданию или максимальному сохранению ее структуры.

Такое положение вполне понятно: структура, то есть наличие отдельных более или менее прочных комочков (агрегатов) и пор между ними способствует накоплению в почве запасов влаги от выпадающих дождей. В порах, свободных от воды, находится воздух, значит, и кислород, необходимый для дыхания корней обычных растений. И то и другое, как мы уже знаем, для риса не требуется. Вода здесь имеется в изобилии, а кислород поступает в корни через их воздухопроводящую ткань — аэренхиму.

В то же время обращение почвы в пастообразное состояние обеспечивает наилучшее соприкосновение, наилучший контакт с почвой поверхности рисовых корней, не имеющих, в отличие от обычных растений, многочисленных корневых волосков.

В некоторых странах (США, Куба, Вьетнам и др.), сохраняя существующую технологию обработки рисовых полей по воде, к колесам трактора прикрепляют специальные решетчатые уширители из металлических уголков, чтобы увеличить сцепление их с почвой и площадь опоры трактора. При этом решетчатые уширители не только не дают трактору завязнуть на затоп-

ленном рисовом поле, но и разрыхляют почву и выравнивают ее поверхность.

На Кубе в последнее время при планировке получила распространение «флотонивелидора», которая применяется во Франции, в Камарге. Это большое металлическое корыто шириной три метра, длиной пять, с вертикальными бортами высотой 55 сантиметров. Передняя стенка по короткой стороне загнута вверх, как лыжа. Флотонивелидору цепляют к трактору и протаскивают по затопленному рисовому полю. Она выравнивает, выглаживает и уплотняет почву.

Посев и пересадка. Существуют два способа сева риса: вразброс в воду и с пересадкой. В первом случае семена риса замачивают до сева с тем, чтобы, напитавшись водой, они хорошо тонули, а не плавали на поверхности. Кроме того, это ускоряет их прорастание. Сев ведется вручную в полностью подготовленные и залитые водой чеки. При этом посеять нужно до того, как ил, взмученный в результате обработок, проводимых в затопленном чеке, еще не успел осесть. После ил тонким слоем прикроет, заделает семена, предохранив их от перемещения движущейся водой.

Хотя такой способ сева более прост, в районах древнего рисосеяния больше распространен способ с пересадкой. В этом случае сначала на небольшой площади выращивают рассаду. Через три-четыре недели ее выбирают из питомника и пересаживают на основное поле. Площадь питомника в шесть — восемь раз меньше площади, на которую будет высажена рассада.

Участки для питомников выбирают вблизи поселения, с наилучшей почвой и хорошо обеспеченные поливной водой. Залитые водой неширокие чеки дважды вспахивают, боронуют, выравнивают и обильно удобряют. Сеют рис густо вручную в переувлажненную почву без заделки. Иногда семена присыпают тонким слоем земли или золы.

В течение того времени, пока рассада растет, обрабатывают основные поля. Когда рассаду выбирают из питомника, нередко подрезают сильно развившиеся корни и смачивают их в навозной болтушке. Эти меры способствуют лучшему приживанию рассады. Пересадку ведут только женщины, в то время как пахота и другие обработки, а также уход за ирригационной сетью лежат на обязанности мужчин. При пересадке женщины идут почти по колено в воде и разжиженной почве, пятясь назад, и оставляют перед собой ровные грядки рассады.

В одно гнездо высаживают два-три растения. Расстояния между гнездами от 20 до 35 сантиметров. В последнее время во Вьетнаме рекомендуется загущенная посадка риса (15×15 и даже 15×10 сантиметров). Увеличение числа растений на единицу площади ведет к росту урожая.

На Яве начало работ на рисовых полях обычно приурочивают к началу сезона дождей. Однако практически постоянные и достаточно высокие температуры в течение всего года на полях, обеспеченных ирригацией, позволяют делать отступление от этого правила. В то время как на одних участках здесь только высаживают рассаду, на других уже зеленеет рис, а на третьих он пожелтел и можно собирать урожай.

Во Вьетнаме три типичных периода возделывания риса: «пятого лунного месяца» — посев в питомник в ноябре — декабре, уборка в июне; «весенний» — посев в феврале — марте, уборка в июне — июле; «десятого лунного месяца» — посев в мае, уборка в декабре.

Температура в течение всего года здесь практически постоянная, но длина светового дня различна. Этим определяется длительность вегетационного периода и выбор соответствующих сортов.

По условиям водообеспеченности пахотоспособные земли Вьетнама можно разделить на пять категорий. На 34 процентах площади обеспечивается два урожая

риса в год, 15 — майский, а на 35 — один октябрьский, с 11 процентов площади можно получить один урожай риса и еще урожай какой-либо другой культуры, а с оставшихся 5 оказывается возможным собрать один урожай, но не риса.

В провинции Сычуань (Китай) нередко получают второй урожай от побегов, отрастающих из нижних узлов уже сжатого риса. Подобный опыт был проведен и у нас на Регарском опытном поле в Таджикистане. Однако урожай, который получили за счет отросших побегов, оказался мизерным — всего 7,8 центнера с гектара.

Культура риса с пересадкой по сравнению с разбросным севом имеет следующие преимущества.

Подавая воду из канала, реки или запасенную в пруде, можно засеять питомник за месяц до начала муссонных дождей. В результате обеспечивается или более раннее созревание риса, или возможность возделывания сортов с длинным вегетационным периодом. А такие сорта, как правило, более урожайны.

Площадь питомника намного меньше площади поля, поэтому существенно сокращается потребность в воде в самый напряженный период первоначального затопления риса.

За время произрастания риса в питомнике земледелец может хорошо обработать основные рисовые поля, что ведет к уменьшению количества сорняков и повышению плодородия почвы.

Размещение растений правильными рядами облегчает уход за ними.

Урожай при пересадочной культуре обычно получается более высокими. Поэтому-то в районах древнего возделывания риса (Юго-Восточная Азия) так широко применяют пересадочную культуру.

В то же время пересадка — тяжелая, трудоемкая работа. На Филиппинах у рисоводов-тагальцев существует обычай, по которому в то время, когда женщины

заняты пересадкой, несколько мужчин сидят где-либо на сухом бугорке среди рисовых полей и, аккомпанируя себе на гитаре, поют так называемые трудовые песни. Вот одна из них:

Сажать рис вовсе не забава —
Гнешь спину с восхода до заката.
Нельзя ни постоять, ни посидеть.
Нельзя отдыхать, когда сажаешь рис!

По японским данным, при работе квалифицированных сажальщиц в среднем затрачивается 270 человеко-часов на гектар. Но в условиях острого малоземелья, стремясь с каждого клочка земли получить как можно больше продукции, крестьяне не считаются с этим. А уклад «семейного» земледелия предопределяет возможность и необходимость работы каждого члена семьи, что называется, от зари до зари.

Привередливый и веселый Самбай-сама *. По древним сказаниям племен Юго-Восточной Азии, дух риса Самбай-сама живет в горах, откуда на рисовые поля приходят заливающие их благодатные дожди. Самбай-сама очень привередлив и обидчив.

Эти, на первый взгляд, просто забавные обычаи в действительности имеют огромный чисто практический смысл. Рис — основа жизни! И бережливое отношение к каждому зерну должно войти в плоть и кровь всех членов рода.

Примерно за шесть веков до нашей эры культура риса проникла в узкие долины Японских островов. Вместе с нею пришли обычаи и суеверия, связанные с этой необычной и не всегда понятной первобытному земледельцу культурой.

Трудно думать, что в современной индустриальной Японии кто-либо сегодня всерьез верит в существование духа риса и в его капризные причуды. Однако и сегодня связанные с ним обычаи и ритуалы свято соб-

* Самбай — имя, сама — дух.

людаются, разве что делаются немного красочней и театральней для туристов в интересах бизнеса.

Праздник пересадки риса «Тауэ-сай» празднуют во всех деревнях и маленьких городах Японии. Но особенно пышно и красиво — на юге страны в районе Тюгоку. Притопывая и кружась в танце под ритмичные удары барабанов, шествие открывают девушки. Тротуары к этому времени давно уже заполнены жителями деревни и туристами. На головы девушек надеты корзины из рисовой соломы в виде перевернутого ведра, так что лиц совсем не видно. Сверху корзины свешиваются длинные, почти до земли, гибкие прутья, к которым через равные промежутки прикреплены бумажные цветы. Это красиво: как бы идут и танцуют цветущие клумбы.

На специальном помосте стоит трон, на нем сидит Самбай-сама, который прилетел с гор, как только услышал барабаны.

Во все времена и у всех народов мысли и поступки богов похожи на человеческие.

За девушками-«клумбами» идут страшные демоны в черно-золотых костюмах. На них огромные маски с выпученными глазами и кривыми клыками, с кроваво-красным ртом. Они так страшны и делают такие жуткие и непонятные движения, что никакие насекомые-вредители, зная, что демоны охраняют рисовое поле, никогда не осмелятся прилететь на него.

За демонами не спеша движутся быки в ярмах, покрытых золотыми и серебряными украшениями. На каждом ярме — знамя семьи, хозяина быка. Поле давно уже вспахано трактором и залито водой, но бык всегда был и остается другом и помощником человека — рисовода. Под бой барабанов быки вдоль и поперек таскают бороны, планируя чек и взмучивая воду.

Выстроившись поперек чека, 20 девушек-«саотоме», сажальщиц, в ритме больших барабанов и трещоток, по икры в воде, пятясь назад вдоль заранее натянутых

рисовых веревок, оставляют впереди себя ряды высаженного риса.

«Точно-точно по веревке, по натянутой веревке рис сажают. Пусть ни один зеленый росток не выступит из ряда вон», — так поет главный распорядитель праздника.

Когда все поле покрыто ровными зелеными рядками, приносят обрядовую еду «Самбай-мэси» — огромные ярко-красные пироги из толченого риса. Первый — на алтарь, стоящий перед тронем, на котором незримо восседает Самбай-сама, потом едят все...

Давно прошел праздник, и земледельцы с тревогой глядят на вершины гор, где собираются облака, которые должны принести живительную воду на ждущие ее рисовые поля.

Удобрения. Рис в районах его древней культуры, как правило, возделывают десятки и сотни лет на одном и том же месте. Если с данного поля в течение года снимают только один урожай риса, то в сухой период почва «отдыхает» от затопления. За счет влаги, запасенной в почве в результате затопления чеков, на рисовых полях после уборки урожая часто возделывают те или другие культуры. В иных случаях поле остается незанятым. Получается своеобразный двухпольный севооборот.

Но на рисовых полях, имеющих ирригационную систему, в тропиках снимают два или даже три урожая риса в год. Рис — самая доходная культура. Если на поле можно подать воду, нет смысла занимать его какими-либо другими сельскохозяйственными растениями. В результате получается многовековая монокультура риса. В таких условиях небольшое количество минеральных веществ поступает с поливной и даже с дождевой водой. Сине-зеленые водоросли, развивающиеся на рисовых полях, способны фиксировать некоторое количество азота. Однако без удобрений урожайность риса не превышает 10—15 центнеров с гектара.

Количество золы, то есть минеральных веществ, в надземной части растений риса составляет от 15 до 22 процентов, а в корнях — от 5 до 12 процентов общего веса.

Зола риса состоит из кремния, калия, фосфора, а также кальция, серы, магния и других элементов, входящих в состав растения в весьма небольших количествах. К ним относятся бор, медь, цинк, алюминий, мышьяк, кобальт, молибден. Все эти вещества должны быть в почве рисового поля.

При среднем урожае рис извлекает из почвы с каждого гектара до 1 тонны кремния, 43 килограммов калия, 34 — азота, 19 — кальция и 12 килограммов фосфора. Многолетние опыты в ряде стран показали, что рис особенно нуждается в применении азотных и фосфорных удобрений.

Наряду с элементами минерального питания важнейшую роль играют органические удобрения.

В Китае и Японии, где применение туков под рис наиболее распространено, широко используют навоз, человеческие экскременты и компосты. К компостам относятся удобрения, приготовленные из дикорастущих трав, выпалываемых сорняков, соломы, опавших листьев, иногда с добавлением минеральных веществ, применяют также жмых сои и арахиса, рыбные отбросы.

Компосты, навоз и другие естественные органические удобрения содержат преимущественно азот. Их действие имеет длительный характер, проявляющийся по мере разложения органического вещества в почве.

В качестве удобрений широко используется также плодородный речной и озерный ил. В одних случаях (например, в Египте) его доставляет к месту потребления сама река в период ее разлигов, в других его добывают с большими затратами ручного труда.

Из минеральных азотных удобрений предпочтение отдается аммонийным формам, а не нитратным

(селитры), которые легко растворимы и быстро теряют свое удобрительное действие в процессе денитрификации, то есть распада с выделением азота в газообразном виде.

Подкормку риса минеральными удобрениями в этих странах применяют редко. Но внесение органических удобрений в течение вегетационного периода широко распространено. Особенно это относится к фекалиям, приносимым из городов и поселков.

Но обильное применение удобрений само по себе не может еще гарантировать получение устойчивых высоких урожаев. Это хорошо показал опыт Японии, где быстрое повышение урожайности риса было получено лишь тогда, когда в массовую культуру были введены новые селекционные сорта риса, способные, не проявляя склонности к полеганию, производительно усваивать большие количества минеральных удобрений и не подвергаться при этом таким заболеваниям, как пирикулярриоз.

В Индии, Пакистане и других странах, где урожаи риса все еще чрезвычайно низки, применение высоких доз удобрений под рис пока не имеет широкого распространения.

Уход за рисовым полем. После того как сделана пересадка или появились всходы риса, посеянного вразброс, уход за рисовым полем заключается прежде всего в поддержании нужного режима орошения. Для риса «горного», или «суходольного», все зависит от того, как будут идти дожди. И рисовод тут ничего ни прибавить, ни убавить не может. После сева он приходит на свое поле лишь ко времени уборки.

При «небесном» рисе подача воды также не зависит от земледельца. Но он уже имеет возможность осуществлять некоторое регулирование глубин затопления. А во время сильных дождей, когда на чеках образуется слишком глубокий слой воды, он должен спускать излишки ее с полей.

Во всех остальных случаях, особенно при подаче воды на поля черпаками, ножными норями и другими приспособлениями, обеспечение рисового поля водой представляет собой большой и тяжелый труд. Выполняют эту работу мужчины.

Слой воды в каналах гораздо глубже, чем в чеках, и прогревается она намного меньше. Поэтому вода в каналах днем холоднее, чем в чеках. Следовательно, устройство проточности, так же как и увеличение глубины затопления, ведет к понижению температуры рисового поля.

В питомниках, где выращивают рассаду, в северных районах Китая и Японии днем держат очень малый слой воды или совсем сбрасывают воду для лучшего прогревания почвы, а на ночь питомники полностью заливают. Вода, как более теплоемкая, охлаждается медленнее, чем почва, и предохраняет рис от остывания.

На острове Хоккайдо при закладке питомника ранней весной для предохранения риса от ночных заморозков создают слой воды такой глубины, чтобы покрыть все растение риса полностью.

На юге, наоборот, чтобы не допустить большого нагревания, днем чеки затапливают, а на ночь воду спускают.

Если поля орошают холодной водой, идущей с гор, первые чеки используются как отстойники и подогреватели.

Малые размеры чеков и тщательная планировка их поверхности, ежегодно выполняемая в старых районах рисосеяния, привели к идеальному выравниванию чеков, что позволяет очень тонко регулировать глубину воды на них. В южных районах Китая, например, первые семь дней после высадки рассады на чеках поддерживают слой воды глубиной три — шесть сантиметров. Затем его понижают до двух-трех сантиметров до окончания кущения. После кущения слой воды снова

повышают до шести сантиметров и так держат до восковой спелости.

В северо-восточных районах после пересадки слой воды равен 10 сантиметрам. В начале кущения его понижают до трех-четырёх сантиметров, но в начале второй декады глубину затопления увеличивают до 10—12 сантиметров, чтобы понизить температуру в области узла кущения и не допускать образования большого числа боковых побегов («подгона»), метелки на которых обычно не успевают созреть. В то же время понижение температуры в этот период ведет к более медленному развитию зачаточных метелок и к увеличению их озерненности.

Кроме температурного режима, глубина слоя затопления имеет большое значение в борьбе с сорняками риса — просянками, всходы которых при глубоком затоплении погибают, особенно в теплую погоду, когда в воде очень мало растворенного кислорода.

В районах древнего рисосеяния почвы рисовых полей давно промыты от солей непрерывным нисходящим током фильтрационных вод. Поэтому там вопрос о возможности вторичного засоления не стоит.

Другая важная работа, необходимая для получения высоких урожаев риса, — удаление сорняков. На время прополки слой воды понижают или сбрасывают совсем. Прополки, так же как и пересадку, выполняют женщины. Они идут по жидкой грязи рисового поля и выдергивают с корнем сорняки. Работа эта трудная и изнурительная (все время согнувшись до земли). Недаром долину Луссона, рисовую житницу Филиппин, называют «страной согнутых спин». По японским данным, на прополку одного гектара затрачивается 300—310 человеко-часов, или месяц работы одного человека без выходных при десятичасовом рабочем дне.

Во Вьетнаме для облегчения прополочных работ применяют ручные культиваторы. Культиватор — это длинная рукоять в виде двух планок с перемычкой, на

конце которой прикреплено колесико диаметром 10—12 сантиметров. Позади него укреплена железная скоба с зубьями. Такой культиватор толкают впереди себя между рядками высаженного риса, и он подрезает или выдергивает сорняки. Механизация нехитрая, но и она ускоряет работу, а главное — позволяет не сгибаться почти до самой земли.

Рис подвержен как заболеваниям грибного характера (пирикулярриоз и др.), так и поражению насекомыми-вредителями. Химические меры борьбы с ними применяют редко, и то лишь в наиболее крупных и экономически сильных хозяйствах. Обычно личинки удаляют вручную.

Для облегчения работы по сбору личинок нематоды, долгоносика и других вредителей пользуются различными типами чесалок в виде ручной бороны или грабель с зубьями из заостренных бамбуковых планок. Такое приспособление, к которому прикреплены специальные опорные планки-лыжи, толкают впереди себя. Оно скользит по переувлажненному грунту, как на полозьях. Орудие как бы прочесывает растения, снимая вредителей в приемник.

К моменту созревания рисовые поля нередко подвергаются нападению птиц, уничтожающих значительную часть урожая.

На Сулавеси применяют оригинальное автоматическое пугало для птиц. В стволе бамбука с немногими листьями на вершине, примерно в его центре тяжести, делается отверстие, в которое вставляется ось, укрепленная на двух вбитых в землю кольях. Положение отверстия для оси выбирается так, чтобы верхний конец с листьями был лишь ненамного тяжелее нижнего, комлевого.

Устанавливают приспособление так, чтобы с вышележащей террасы через бамбуковую трубку можно было подать воду в приподнятый кверху нижний конец пугала.

По мере того как ствол в нижней части наполняется водой, он делается все тяжелее и наконец наступают момент, когда он перетягивает и опускается вниз, а верхняя часть поднимается, совершая махающее движение. Но вода из нижней части ствола выливается, и верхушка с листьями падает в первоначальное положение. Одновременно снова начинает наполняться водой нижняя часть ствола. И снова происходит взмах — и так непрерывно. Устроенные в различных частях рисового поля, такие автоматические махалки отпугивают птиц, не давая им опуститься на землю.

Уборка риса. Жатва для всякого земледельца — желанная и очень ответственная пора. Она подводит итоги труда за весь год. В районах древней культуры риса его уборка нередко сопровождается обрядами.

Например, в Таиланде при уборке первого снопа риса каждую метелку аккуратно срезают ритуальным ножом в виде птицы, чтобы не причинить, как считают малайцы, вреда «духу риса».

Уборка плавающего риса состоит из двух операций. Сначала, пользуясь овальными лодками, сплетенными из бамбука, срезают выступающие из воды метелки. И только потом, когда вода спадает, убирают солому.

Хотя ко времени жатвы обычного риса поля успевают достаточно просохнуть, при его уборке тоже срезают лишь метелки с частью соломины, которые потом связывают в снопики. Солому убирают позже, в более свободное время, и используют для плетения циновок, канатов, мешков, а также на корм скоту.

Для жатвы риса на Яве применяют специальный нож «ани-ани». Это деревянная пластинка размером с ладонь, в край которой вставлено металлическое лезвие.

Пластинку держат в правой руке и подрезают каждую метелку в отдельности, поддерживая ее левой рукой. На жатве применяют также и орудия, подоб-

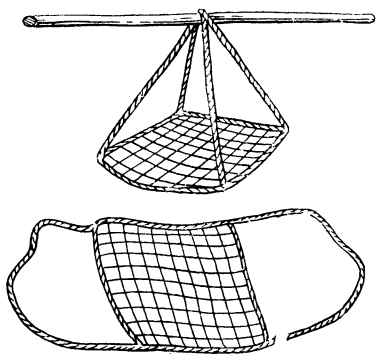


Рис. 10. Сетка из рисовой соломы для выноса снопов риса с поля.

ные серпу. При таких способах на уборку затрачивается 370 — 380 человеко-часов на гектар.

Снопы перевозят или переносят на ток или складывают в скирды на рисовом поле (рис. 10).

В последние годы в ряде развивающихся стран в связи с кооперированием, сделавшим возможным переустройство оросительной сети, на рисовых полях начинают применять современные жатвенные машины и комбайны.

Молотьба. Метелки обмолачивают различными способами. Простейший из них — обмолот ногами: люди или быки топчут снопы риса, разостланные на циновке (рис. 11). Широко распространен также обмолот путем «вытрепывания» семян. В этом случае снопик держат в руках и ударяют метелками о специальную рифленую доску или о каменную тумбу также с рифленной поверхностью. В Лаосе применяют оббивание снопа палкой на краю короба.

В Японии и Корее используют ножную молотилку — небольшой переносной станок, на котором от ножного привода деревянному барабану сообщается быстрое вращательное движение. На поверхности барабана находится большое число бил в виде скоб, сделанных из толстой проволоки. Сноп держат в руках и опускают метелками на вращающийся барабан. Била вычесывают из метелок зерна риса, которые отлетают в сторону. И чем полновеснее зерна, тем дальше летят



Рис. 11. Обмолот риса в Индии (с картины К. Хеббера).

они от барабана. Происходит сортировка урожая по крупности и весу. А пустые зерна, кусочки листьев, стеблей и прочий сор падают у самой молотилки.

Обмолоченное зерно в зависимости от сезона сушат на открытых площадках или под навесом, вороша граблями или движками с длинными рукоятками. Затем зерно провеивают на ветру или просеивают через сито, после чего ссыпают в плетенные из бамбука корзины — хранилища. В одну такую корзину вмещается до нескольких сот килограммов зерна.

Обрушивание. Рис, идущий на экспорт, скупают у крестьян торговцы или государственные организации. Его обрабатывают на рисоочистительных заводах с современным оборудованием. Рис для местного потребления обрушивают, то есть отделяют зерновку от чешуек, сами крестьяне. Простейший и весьма распространенный способ — обрушивание ударами песта из твердого дерева по рису, засыпанному в ступу, вы-



Рис. 12. Обрушивание и просеивание риса (Северный Калимантан).

тесанную из камня. После обрушивания рис очищают от шелухи просеиванием (рис. 12). По принципу ступы устроены и ножные рисорешки. В этом случае пест прикреплен к концу бруса-рычага. Рабочий нажимает ногой на противоположный конец бруса, пест поднимается, а затем, падая, обрушивает рис. Такие же ри-

сорушки нередко делают с приводом от небольшого водяного колеса.

Приготовление риса. Рис употребляют в пищу не только в виде плова или каши того или иного приготовления. Из него пекут лепешки, коржи и т. п. Поэтому в странах рисосеяния широко распространены домашние ручные мельницы с небольшими жерновами, вытесанными из камня. Но наибольшей популярностью пользуется рис, приготовленный «на пару». По древним преданиям, секрет такого приготовления сообщила людям сама богиня риса Дэви Сри*.

Сказание о Дэви Сри и прекрасном юноше Джака Тарубе. Было это много-много лет спустя после того, как один храбрый юноша побывал на небе в гостях у Дэва Пуа Ламоа, попробовал риса, а потом хитростью принес первые зерна на землю. Теперь рис сеяли уже все.

Небо стало намного дальше от Земли, и люди давно туда не ходят. Но боги, на то они и боги, по-прежнему часто спускаются на землю.

У одного небесного царя было семь прекрасных дочерей. Каждый день после заката солнца они спускались на землю к лесному озеру, чтобы искупаться, и подолгу там резвились. Однажды вечером их говор и смех привлек внимание юноши Джака Таруба. Он был поражен их красотой, особенно самой младшей из них, которую звали Дэви Сри.

Вскоре сестры одна за другой стали выходить из воды и надевать свои небесные платья-крылья. Джака Таруб очень хотел, чтобы младшая сестра осталась с ним, и он решил спрятать ее платье, чтобы она не смогла улететь на небо!

Сестры, не найдя платья младшей, испуганные, улетели на небо. Так Дэви Сри осталась на земле и полюбила Джака Таруба, ведь он был молод и красив.

* Дэви — значит богиня, Дэва — бог.

У них родился сын. Но Дэви Сри скучала о сестрах, которые с тех пор перестали спускаться на землю.

Каждое утро Таруб уходил на свои рисовые поля. Чтобы собрать хороший урожай, надо было очень много работать.

Однажды он зашел в сарай посмотреть, сколько осталось риса прошлого урожая, и увидел, что все плетеные из бамбука корзины по-прежнему полны, хотя каждый день Дэви Сри готовила ему обильный и вкусный обед. Он спросил у жены, но она ничего не ответила.

Тогда Джакá Таруб решил подсмотреть. Каково же было его удивление, когда он увидел, что Дэви Сри кладет всего одно зерно риса, а спустя некоторое время получается полный котел готового риса. Пораженный, он не мог больше прятаться.

Дэви очень обиделась на то, что муж подсматривал, и сказала, что теперь рис в амбаре будет быстро убывать. Так оно и случилось. И когда в одной из корзин рис уже совсем кончался, Дэви нашла на дне спрятанное Тарубом свое небесное платье-крылья. Теперь она сможет вернуться к сестрам!

Но прежде чем улететь, Дэви научила Таруба и своего сына многим секретам: как сеять и поливать рис, как за ним ухаживать, а главное — научила, как готовить паровой рис, чего люди раньше не знали.

Она не клала рис в котел (данданг), а засыпала в мелкоплетенный из волоса конус (кукусан), который подвешивался над дандангом так, что конец конуса, висящего своей вершиной вниз, лишь касался воды в котле. Все это ставилось на одно из отверстий в земляной печи, а на другом стоял небольшой медный тазик с водой.

Когда вода в данданге и тазике достаточно нагревалась, Дэви Сри снимала кукусан и опускала его в воду тазака, хорошо перемешивая внутри рис. Смочив его таким образом, она снова подвешивала плетеный

конус над кипящей водой в котле, закрыв котел крышкой. Через полчаса отличный паровой рис был готов.

Это самый экономный способ варки риса, так как ничего не уходит в воду, и не получается корочки на стенках и на дне данданга. Все растворимые вещества остаются в рисе. И это самый вкусный рис, который и по сей день так готовят на Яве.

Дэви Сри считается покровительницей культуры риса. На Индонезийских островах вера в Дэви Сри очень глубока. Ее статуэтки искусно плетут из рисовой соломы (рис. 13). Старые крестьяне всегда очень бережно и любовно обращаются с рисовыми зернами, в образе которых почитают Дэви Сри. Эти верования передаются из поколения в поколение.

Имя богини риса различно у разных народностей. На Яве это Дэви Сри, в честь которой после сбора урожая устраивают обрядовые представления. Дэви Сри почитается и в Индии. Здесь ее статуи делают гораздо монументальней. На Бали богиню риса зовут Ибу-Пади — мать риса. В общенациональный праздник «галунган» в ее честь в амбаре, где хранится рис, делают жертвоприношения. А на Суматре, у племени каро, ее зовут Сидаян.



Рис. 13. Индонезийская богиня риса Дэви Сри (из экспозиции музея этнографии и антропологии АН СССР).



ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА РИСА

На десятках миллионов гектаров в районах древнего рисосеяния в Азии и Африке рис и сегодня возделывается так же, как и сотни лет назад. Характерные черты «традиционной» технологии возделывания — это культура «небесного» риса без устройства системы искусственного орошения, обработка почвы в затопленном состоянии, посев или пересадка риса в воду, при этом получают весьма низкие урожаи при огромных затратах ручного труда.

Рис был культурой «колониальной». А правительства метрополий проявляли интерес только к развитию культур, являющихся промышленным сырьем, таких как хлопчатник, сахарный тростник и другие. Сейчас в бывших колониях неуклонно повышается жизненный уровень. Но одновременно идет бурный прирост насе-

ления. Это ведет к повышению спроса на рис — основной продукт питания в этих странах. Прогнозные расчеты специалистов показывают, что к концу XX века для половины человечества рис станет главной пищей.

Правительства развивающихся стран принимают меры по интенсификации сельского хозяйства.

Укрупнение поля. Основой интенсификации сельского хозяйства в развивающихся странах является изменение условий землевладения. Во многих из них осуществляется земельная реформа. Феодалные латифундии предоставляются тем, кто их в действительности обрабатывает: малоземельным крестьянам, арендаторам, батракам и поденщикам.

Но все равно, хотя владельцев земли становится больше и их жизнь, безусловно, становится лучше, карликовое хозяйство остается карликовым.

Мизерная площадь индивидуального хозяйства, его маломощность не позволяют думать о каком-либо серьезном изменении технологии с применением трактора, сельскохозяйственных машин, удобрений и гербицидов. Увеличение площади хозяйств происходит или кооперированием отдельных землепользователей, или в результате их разорения и сосредоточения земли в крупных фермах капиталистического типа.

Отступление от традиционной агротехники. Изменение условий парцеллярного землевладения в районах древнего рисосеяния и создание более крупных хозяйственных единиц является той материальной основой, на которой оказывается возможным интенсифицировать производство риса.

Но в новых, более благоприятных для производства условиях необходима и новая агротехника риса. Первая забота — выведение новых сортов риса, которые в данных природных условиях наиболее эффективно используют улучшение агротехники, внесение удобрений, применение гербицидов и т. п. Для Юго-Восточной Азии эту работу ведет Международный институт

риса, созданный на Филиппинах, а также ряд селекционных организаций в различных странах.

Вывести новый сорт — это работа кропотливая, требующая многих лет сосредоточенного труда. Но, как показывает опыт Японии, она дает большой положительный эффект. В то же время посев одного и того же сорта в течение ряда десятилетий на одном и том же участке, как это имеет место, например, в Индии, приводит к возникновению «эпидемий», как их тут называют, грибных и иных заболеваний риса.

Индийские специалисты считают, что до недавнего времени велось «естественное» сельское хозяйство, то есть рис рос сам, без вмешательства человека, забота которого заключалась лишь в том, чтобы посеять, а затем убрать урожай. Урожай в этом случае получался так сказать, «как бог пошлет». Сейчас, говорят они, мы находимся в начале эры «эксплуатационного» сельского хозяйства, когда рис растет не сам, а его выращивают, сознательно применяя различные приемы, ведущие к повышению урожайности.

Рекомендуют посев зеленого нута, кендыря, коровьего гороха и других культур, быстро создающих зеленую массу. В первую неделю августа их запахивают. Растения в почве перегнивают и повышают ее плодородие. Это называется «сидерацией». Иногда запахивают также зеленые листья с деревьев. А с наступлением периода муссонных дождей производят пересадку риса.

Промышленность минеральных удобрений в развивающихся странах еще предстоит создавать.

В Китае, где провозглашен лозунг «опоры на собственные силы», стараются всемерно увеличить производство риса. В пятидесятые годы здесь применялось «поступенчатое» выращивание риса. Суть этого приема заключается в следующем. На одну и ту же площадь одновременно высаживают два разных сорта: скороспелый и позднеспелый. Скороспелый сорт быст-

ро вытягивается, затеняет позднеспелый и задерживает его развитие. Когда скороспелый созревает, его убирают серпами, каждое растение в отдельности, стараясь при этом не повредить позднеспелый.

После уборки первого урожая позднеспелый освобождается от затенения и идет в рост, после созревания его убирают также вручную.

В семидесятые годы южнее реки Янцзы стали собирать три урожая с одной площади. Тропический климат позволяет здесь в течение одного года на одной и той же площади осуществить такой своеобразный «севооборот»: пшеница, рис скороспелый, рис позднеспелый. Чтобы сократить время занятости поля рисом и уложиться в сроки вегетации, рассаду риса в питомнике задерживают дольше, чем обычно. И пересаживают ее более «взрослой», чем это делали раньше.

Все работы выполняют вручную. Японский специалист Танаки Минору, побывавший на рисовых полях Китая в 1974 и 1975 годах, пишет, что одновременно работали люди с мотыгами, которые рыхлили почву и шли вслед за жнецами, убирающими поспевший рис первого урожая. Другие на коромыслах выносили сжатые снопы, а третьи также на коромыслах тащили удобрения под новую посадку. Лишь кое-где он видел быков, работающих в затопленных чеках, да в отдалении проходили машины.

Ценой тяжелого ручного труда за 15 лет Китай добился увеличения урожайности риса с 28 до 32 центнеров с гектара, или на 15 процентов. Это с учетом двух урожаев более чем на половине посевной площади страны.

В европейских районах рисосеяния и в Америке на рисовых полях работают тракторы, современная сельскохозяйственная техника. Применяют удобрения, гербициды и другие химикаты. За 15 лет в США урожайность риса повысилась на 16 процентов — с 44 до 51 центнера.

Несмотря на свойственную капитализму неравномерность развития, урожайность риса за время с 1961 по 1975 годы возросла с 20 до 23 центнеров с гектара, или на 14 процентов. Есть все основания полагать, что по мере совершенствования агротехники в развивающихся странах урожайность риса будет расти более высокими темпами.

Совершенствование оросительной системы. Мы уже знаем, что ирригация, искусственное орошение, ликвидирующее зависимость землевладельца от случайностей погоды, является одним из основных условий повышения урожайности риса и интенсификации его производства.

Мы знаем также и различные способы подачи воды на рисовые поля: от «небесного» риса до современных насосов, качающих воду из скважин. Но устройство самих рисовых полей большей части посевов в мире остается таким же, каким было и тысячу лет назад.

Объединение тем или иным путем отдельных мелких клочков земли в более крупные массивы создает основу для устройства не только больших каналов и сооружений, но и для совершенствования самих рисовых полей. Во всех странах, где сеют рис, идут поиск и разработка новых конструкций внутрихозяйственной сети, с тем чтобы дать возможность трактору работать на рисовом поле и уменьшить затраты ручного труда.

В странах древнего рисосеяния, где быстрее, где медленнее, но всюду ведут работы по переустройству старых рисовых полей. При этом оказалось, что недостаточно увеличить чеки. Надо еще уметь вовремя осушить рисовые поля.

Во Вьетнаме после проведения аграрной реформы и последующего кооперирования крестьянских хозяйств оказалось возможным ликвидировать мелкие чеки и создать сплошные массивы благоустроенных рисовых полей. Это позволило применить современную сель-

скохозяйственную технику. То же происходит и в Коре́йской Народно-демократической Республике.

Но так просто и отчетливо решается этот вопрос лишь в условиях социалистической страны.

В Индии ко времени получения независимости (1947 год) суммарная площадь оросительных систем составляла 19 с половиной миллионов гектаров. К плано́вому развитию орошения приступили в 1961 году. Особое внимание уделялось строительству новых оросительных систем.

Осуществление полноценных мелиоративных работ в условиях мелких раздробленных хозяйств в высшей степени затруднительно. Оросительная система является целостным механизмом водораспределения и водоотведения и властно требует объединения хозяйств и централизованного управления ею. Во многих развивающихся странах работают советские проектировщики и строители оросительных систем.

В. И. Ленин, разрабатывая основы внешней политики молодого Советского государства, писал: «Мы все усилия приложим, чтобы с монголами, персами, индийцами, египтянами сблизиться и слиться, мы считаем своим долгом и своим интересом сделать это... Мы постараемся оказать этим отсталым и угнетенным, более чем мы, народам «бескорыстную культурную помощь»..., то есть помочь им перейти к употреблению машин, к облегчению труда, к демократии, к социализму».*

Советские ирригаторы свято выполняют этот ленинский завет.

Они помогали и помогают в поиске подземных вод, в регулировании стока рек и разработке мер по защите от наводнений целому ряду развивающихся стран Африки и Азии, а также Монгольской Народной Республике и Вьетнаму. Они проектировали и проектируют

* Ленин В. И. Полн. собр. соч., Изд. 5-е, т. 30, с. 120.

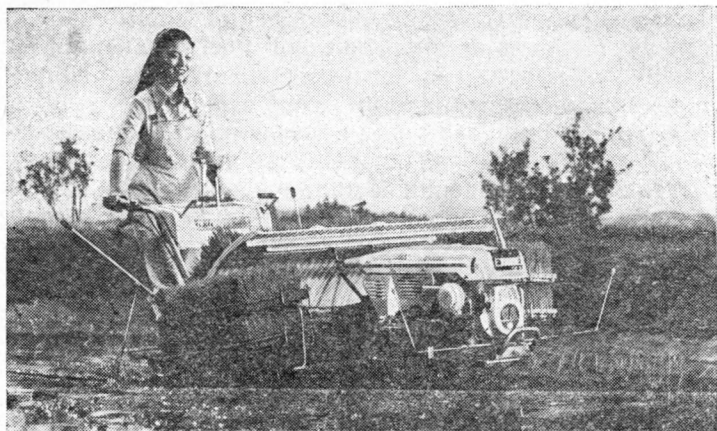


Рис. 14. Рисопосадочная машина (Япония).

рисовые оросительные системы в Ираке, в Гвинее, в Мали, во Вьетнаме и в Шри Ланка. На основании опыта советского рисосеяния оросительные системы делаются постоянными инженерными с большими чеками.

В интенсификации производства риса заинтересованы не только развивающиеся страны с примитивным сельским хозяйством и мизерными урожаями, но и такая индустриальная страна, как Япония. Еще в начале этого столетия делались попытки отказаться от пересадки рассады, создающей большую потребность в рабочей силе. Промышленность Японии выпускает рисопосадочные машины, которые облегчают эту работу, но все же не исключают ручного труда (рис. 14). По проекту «Хачирогата» предусмотрена необычная технология. Рис не пересаживают, а высевают с вертолета в чистую, невзмученную воду. Проект охватывает более 15 тысяч гектаров, из них 13 тысяч под рис. Единицей водопользования является участок прямо-

угольной формы. Его длина 1000 метров, а ширина 600 метров.

По обеим сторонам такой 60-гектарной карты идут два оросительных канала, а внутри карты — две собирательных дрены закрытого типа, расположенные в 150 метрах от длинной стороны карты. Перпендикулярно к ним идут также закрытые дрены-собиратели, длиной 150 метров. Для выполнения вспашки и других работ по обработке почвы предусматривается использование на кооперативных началах трех тракторов по 30—40 лошадиных сил. В остальном хозяйства остаются индивидуальными. Каждому из них отводится по 10 гектаров, то есть шесть хозяйств на карте.

Необходимость интенсифицировать производство риса и резко сократить огромные затраты ручного труда привела японских рисоводов по сути дела к современной и вполне благоустроенной инженерной рисовой системе.

В префектуре Фукуока фермер Тераши Ойе на своем поле устроил закрытый дренаж. Собирательные дрены он сделал из железобетонных труб диаметром 78 сантиметров, которые уложил на глубину около двух метров. Все собиратели сходятся к колодцу в середину участка. Получается значительная подземная емкость, в которой собирается профильтровавшаяся с рисовых полей вода. На колодце установлен насос. Когда слой воды на чеках понижается, его запускают, и собранная вода вновь подается на поле. Это циркулярное орошение. Оно позволяет избежать подсушки полей в засушливый период.

В Японии рекомендуют сочетание рисосеяния с птицеводством. На корм используются отходы, получаемые при очистке риса. Кроме дохода от яиц и мяса, используется птичий помет в виде сухого порошка, удобного для внесения в почву как удобрение. Это дает существенное повышение урожая и уменьшает потребность в покупках удобрений.

На рисовых полях США, а также на Кубе, в Бразилии и других странах американского материка применяют «контурные» валики. Их разбивают под нивелир по направлению горизонталей местности через шесть, максимум девять сантиметров по высоте. Этим без всякой планировки обеспечивается слой затопления с колебаниями в пределах ± 5 сантиметров. Вспашку, обработку почвы и посев риса ведут по всему участку в целом, а уже потом грейдером или дисковыми боронами, поставленными под углом к ходу, натаскивают валики с откосами порядка 1:4. Получаются длинные, неправильной формы в плане, узкие, извилистые чеки-ленты. Свеженасыпанные из рыхлого грунта, такие валики, хотя и широкие по низу, плохо выдерживают разность горизонтов воды в соседних чеках и нередко прорываются. Перед уборкой валики сглаживают, и комбайн идет опять по всему участку в целом. Но при таком устройстве под валики уходит значительная часть площади, а плоскость чека-ленты остается неспланированной. И потеря площади, и неравномерность затопления ведут к уменьшению сбора риса.

В последнее время в США переустраивают рисовые поля с «контурными» валиками неправильной формы на прямоугольные карты и чеки с прямолинейными оросительными каналами и постоянными, не разрушаемыми ежегодно валиками. Планировка новых больших чеков делается в затопленном состоянии, что оказалось более производительным по сравнению с работой скреперов посуху. К тому же при такой планировке лучше сохраняется и сравнительно равномерно распределяется по всему чеку гумусированный слой почвы. А сама почва, в результате кольматажа взмученными частицами, делается менее водопроницаемой, и уменьшается расход воды, которую фермер покупает у ирригационной компании. Протяженность каналов и валиков уменьшают, а сами валики делают менее широкими по основанию. В результате площадь, на

которой можно сеять рис и получать дополнительный урожай, увеличивается от трех до пяти процентов. При этом урожайность возросла более чем на 10 центнеров. Считают, что это происходит главным образом в результате уменьшения потерь при уборке, так как на большом, шестидесятигектарном чеке работать комбайну намного удобней, чем переезжая через густую сеть полуразрушенных «контурных» валиков.

Таким образом, и здесь пришли к той же инженерной рисовой системе с прямолинейными каналами и валиками и со сравнительно большими чеками.

Механизация — неперенное условие интенсификации культуры риса. Но пока что этот вопрос решается с трудом и очень медленно.

Механизация в современном ее понимании в карликовых индивидуальных хозяйствах в странах древнего рисосеяния практически невозможна. Поэтому Международный институт риса на Филиппинах занят конструированием малогабаритных машин и механизмов, как бы являющихся продолжением рук одного человека, идущего по рисовому полю. Такие машины пригодны для использования на маленьких чеках и сравнительно доступны по стоимости. Но их производительность все-таки ничтожна.

В США, на Кубе, в Бразилии используют обычные тракторы. Они работают на полях с «контурными» валиками. Посев риса проводят или сеялками в сухую землю до устройства валиков, или с самолетов на уже затопленные рисовые поля. Уборка — через уложенные валки комбайнами.

Интенсификация производства риса властно требует изменения условий землепользования, увеличения площади хозяйств, упорядочения ирригационной системы. Процесс этот нелегкий и длительный. Разные страны и народы решают его по-разному.



СОВЕТСКИЙ РИС

Из прошлого

Под названием «сарацинского (то есть арабского) проса» рис был давно известен на Руси. Персидские и закавказские купцы по Каспию привозили его вместе с шелками, пряностями и другими редкими товарами еще при Иване Грозном.

Петр I интересовался рисом. Он посылал за ним купцов в Аравию. Привезенные семена высевали в Царском ботаническом саду под Астраханью и в дельте Терека. Рис хорошо прижился в новом месте, и с тех пор до настоящего времени успешно возделывается там. В 1978 году площадь посевов риса в низовьях Терека составляла 25 тысяч гектаров.

В XVIII веке, вернувшись из бесславного Персидского похода, кубанские казаки привезли семена «са-

рацинского проса» и посеяли их в плавнях Кубани. Однако потом рис был надолго забыт. Эта новая и необычная культура здесь не прижилась.

В докладе «Исторический очерк акклиматизации важнейших в сельском хозяйстве растений и животных», сделанном на торжественном заседании собрания Московского университета в 1858 году, Я. Калининский, в частности, сообщил, что еще в 1827 г. министр финансов граф Конкрин в своем проекте в ряду мероприятий по «...умножению сельского народного хозяйства Закавказского края», в частности, предложил обратить внимание «на распространения» сарацинского пшена «(как тогда называли рис) и других свойственных тому климату продуктов»*.

В 1904 г. в газете «Астраханский листок» появилась заметка «О разведении риса в Астраханской губернии». А затем в «Кубанских областных ведомостях» было опубликовано сообщение о том, что близ Темрюка посевы риса дали урожай 40 пудов с четверти десятины, то есть около 24 центнеров с гектара, что говорит о возможности возделывания культуры риса в этой местности.

В заключении было сказано: «...Настоящий опыт с рисом указывает, что возделывание его вполне обеспечено в Кубанской области и что его урожайность здесь может достигать солидных размеров. Поэтому есть шансы на то, что в богатом водою Таманском отделе Кубанской области мы имеем в будущем крупный центр рисовой культуры». И все-таки вопрос о возможности и целесообразности развития рисосеяния на юге России висел в воздухе. И только в советское время он получил научное обоснование, а возросшая мощь нашего хозяйства позволила осуществить его в широких масштабах.

* Калининский Я. Исторический очерк акклиматизации важнейших в сельском хозяйстве растений и животных. М., Университетская типография, 1858 г., стр. 136.

Было известно, что в Китае, кроме «болотного» риса, как его тогда называли, сеют и «суходольный», который растет на полях без слоя воды. И вот в 1893 году по инициативе самаркандского военного губернатора графа Н. Я. Ростовцева в Китае было закуплено 14 пудов (2,3 центнера) семян «суходольного» риса. Посев вели, как обычно, в воду, но вместо постоянно-го затопления поля его поливали периодически, напуском воды в чеки. Слой воды в чеках держали от трех до восьми суток, после чего подачу воды прекращали на 10—14 дней. Потом чеки снова затопляли примерно на неделю, и так далее. При таком режиме пашня получалась почти болотистая, то есть полностью почва не просыхала.

Весь полученный урожай «суходольного» риса — 158 пудов 36 фунтов — был закуплен ссудной кассой. Сверх того, в 1894 году прикупили в Китае еще 800 пудов семян «суходольного» риса и бесплатно роздали населению для посева.

В 1895 году урожай составил 30 тысяч пудов. Из этого урожая в ссудную кассу возвратили 1400 пудов. Но дальнейшая раздача семян населению была прекращена, так как выяснилось, что поддержание поля, хотя и без слоя воды, но в «болотном состоянии», с санитарной точки зрения очень плохо.

Рис и малярия. В то время еще не знали причин распространения малярии. Не было и надежных средств для лечения этой болезни. Считалось, что малярию вызывают «болотные миазмы», которые переносятся ветром. Так возникновение малярии как бы связывали с культурой риса произрастающего на заболоченной территории.

Во многих странах делались попытки бороться с малярией сокращением или запрещением посевов риса. Пожалуй, первым из подобных мероприятий был декрет испанского короля, изданный в 1860 году. В нем говорилось, что рис можно сеять только на

очень болотистых почвах, на которых невозможно получить урожай других культур, и что посевы его не должны располагаться ближе 1500 метров от жилья.

В 1894 году в Петербурге вышел сборник материалов, собранных Среднеазиатской железнодорожной экспедицией. В нем в главе «Рис» сообщалось, что в 1892 году в Самаркандской области были приняты меры по ограничению посевов риса. Они состояли «...в воспрещении посевов риса в некоторых местах, в сокращении посевов оного в других местностях». А посевы риса в Армении и Грузии были полностью запрещены.

В 1900 году ученый-агроном князь И. З. Андронников опубликовал интересную работу «Культура риса на Кавказе». В ней впервые в русской литературе были собраны сведения о рисосеянии в других странах, подробно описаны способы возделывания риса в Закавказье.

Не обошел И. З. Андронников и вопроса о малярии, которая в то время была настоящим бичом наших субтропиков. Его суждения были значительно ближе к современным. Он писал, что, по убеждению народа, рисовые плантации служат верным средством для осушения и оздоровления заболоченных мест. Благодаря только рисосеянию в продолжение каких-нибудь 25—30 лет прежние трясины превратились в прекрасные пахотные земли.

А пять лет спустя, в 1905 году, был опубликован сборник «О культуре риса в Туркестане и влиянии ее на заболеваемость малярией». В нем сообщается, что уездные начальники были запрошены о целесообразности сокращения или даже запрещения посевов риса. Но все они ответили отрицательно. И. З. Андронников, говоря о распространении малярии, справедливо отмечал, что надо учитывать не только влияние собственно посевов риса, но также и общее санитарное состояние района и особенно устройство и состоя-

ние ирригационной сети. Он отмечал пагубное влияние отсутствия «сточных канав», то есть водоотводной, сбросной и дренажной сети, в результате чего рисовые плантации оказываются окруженными болотами.

Таким образом, уже в те времена было ясно, что рисовая оросительная система должна не только обеспечивать подачу воды, но и полностью отводить ее излишки, не допуская заболачивания соседних земель. Но даже здравомыслящие люди в те времена могли лишь высказывать свои пожелания, заведомо не надеясь на возможность их реализации. В далеких колониях Российской империи никто не собирался вкладывать капиталы для оздоровления условий жизни местного населения. Ирригационные системы в «Мургабском государевом имении» (ныне Туркмения) или в Голодной степи (ныне Узбекистан) строили в надежде на быстрое обогащение в результате производства хлопка для иваново-вознесенских текстильных фабрикантов.

Но, если бы даже удалось осуществить все мероприятия по отводу излишков воды с рисовых полей, выплод малярийного комара на них все же происходил бы, хотя и в меньших масштабах, чем на огромных пространствах заболоченных земель, окружающих неблагоустроенные рисовые плантации.

Малярия передается при укусе комара, который до этого напился крови у больного малярией. Вместе с кровью переносится микроскопическая доза плазмодия — возбудителя малярии, которая заражает здорового человека.

Ликвидировать это тяжелое заболевание удалось только в годы Советской власти объединенными усилиями работников авиации и медицины.

Применение самолетов позволило опылять ядохимикатами огромные заболоченные пространства. Комары были уничтожены. Пропала и малярия. Тем са-

мым было раз и навсегда ликвидировано одно из очень серьезных препятствий к широкому развитию рисосеяния.

Чтобы избавиться от малярии на рисовых полях, заведующим Персиановской опытно-мелиоративной станцией Петром Александровичем Витте была выдвинута идея возделывать рис; не создавая слоя воды на поверхности почвы, как это делают при «горном», или «суходольном», рисе. Было предложено поливать рис напуском по полосам или по бороздам без сплошного затопления рисового поля.

Профессор Г. Г. Гушин дал этому вопросу более общую постановку. Он полагал, что возделывание риса в районах его древней культуры не связано с особенностями рисового растения, а является результатом технической беспомощности рисоводов этих районов. Получалось довольно логично. И к этой точке зрения присоединились некоторые ученые-рисоводы: Е. Б. Величко, А. П. Джулай, С. Я. Розин и другие. Однако в реальной жизни все оказалось гораздо сложнее. И ни одного гектара производственных посевов «суходольного», или, как его иногда называют, «маловодотребовательного», риса пока нет, несмотря на то, что активная научно-исследовательская работа в этой области ведется уже более 30 лет.

Сложившиеся тысячелетиями типы культурных растений и способы их возделывания, конечно, не случайны.

Расход воды. Культура риса вызывала возражение не только в связи с распространением малярии, но и как потребитель огромного количества воды.

По существовавшим тогда представлениям на гектар посева риса надо было затрачивать в пять — десять раз больше воды, чем это требовалось для других культур.

Рис до Октябрьской революции сеяли только в Средней Азии и Закавказье, где ни хлопчатник, ни

люцерну, ни арбузы нельзя выращивать без поливов и где вода дороже земли, миллионы гектаров которой пустовали без орошения.

В Узбекистане в долине реки Зеравшан многие годы директор Самаркандской мелиоративной станции К. Н. Савич проводил водобалансовые наблюдения на различных участках с посевами риса. На каждом из девяти участков определяли оросительную норму, то есть количество воды, поданное на гектар посевов за весь период вегетации риса. Оказалось, что в среднем эта оросительная норма равна 53,7 тысячи кубометров. На двух участках (в Коль-Кургане и Джума-Базаре) оросительная норма была намного меньше — 22,2 и 28,9 тысячи кубометров воды. В то же время на участке Гайдай-Куча на каждый гектар подали по 90,6, на Талпашах — 128,9 и на Мазрагане — даже по 143,6 тысячи кубических метров воды. Эти участки расположены или выше среднего уровня поверхности земли в пойме, или верхний слой почвы (небольшой мощности) подстиляется галечником.

Как же себе представить 130—140 тысяч кубометров воды? Чтобы вместить такой объем, нужен бассейн глубиной два метра, шириной 70 метров и длиной в километр. Вот какое огромное количество воды затрачивалось на то, чтобы вырастить 10—15 центнеров риса-сырца, после обрушивания которого получалось лишь пять — восемь центнеров крупы. Если же учесть, что на орошение гектара хлопчатника расходуется не более 10 тысяч кубометров воды, станут понятными раздававшиеся в то время требования о запрещении посевов риса или перенесении их на участки с менее проницаемыми почвами.

В условиях частного землевладения рационально разместить различные культуры, исходя из их особенностей и природных условий зон и районов, было, конечно, не под силу ни царским чиновникам, ни тем более отдельным прогрессивным интеллигентам и уче-

ным того времени. Эта огромная и сложная работа стала осуществляться лишь в годы Советской власти.

На какие же нужды расходуется вода при орошении риса?

В результате научно-исследовательских работ, проведенных сравнительно недавно, на этот вопрос можно ответить более или менее точно.

Оказалось, что сами растения риса потребляют на транспирацию от трех до шести тысяч кубометров воды на гектар. Расходом на транспирацию называют количество воды, которое всасывается корнями растения, подается по стеблю вверх и испаряется с поверхности листьев. С этим током в растение поступает не только вода, но и питательные вещества.

При возделывании риса, кроме испарения с поверхности листьев (транспирации), происходит также испарение с поверхности воды, которой залиты рисовые чеки. А в тот период, когда воды на рисовом поле нет, испарение идет с поверхности влажной почвы. Обильно увлажненная, но не затопленная почва испаряет больше, чем открытая водная поверхность. Происходит это потому, что при незатопленной почве вода испаряется с каждого бугорка, с каждого комочка, то есть поверхность испарения у почвы больше, чем у воды.

Расход воды на транспирацию растений в сумме с испарением с поверхности почвы или воды в условиях районов рисосеяния изменяется от 7 до 11 тысяч кубометров на гектар и составляет лишь небольшую часть от общей величины его оросительной нормы.

Куда же идет остальная вода? Прежде всего — на фильтрацию, то есть на просачивание воды в почву. Вода под действием силы тяжести движется вниз даже по самым узким порам.

Естественно, что при больших порах в галечнике скорость фильтрации тоже большая, и с рисового поля уходит в почву очень много воды, как это было за-

мерено К. Н. Савичем на участках Талпаши и Мазраган. А через супесчаный и суглинистый грунт фильтрация гораздо меньше.

До недавнего времени много воды с рисовых полей уходило на так называемую проточность. Считали, что вода на рисовом поле должна все время быть в движении.

Из канала для рисовых полей забирали воды больше, чем нужно было на транспирацию, испарение и фильтрацию. Излишек воды, переходившей из чека в чек, выпускали за пределы поля. Для приема и отвода сбросных вод специальных каналов на неинженерных системах не делали, и вода стекала в ближайшую низину. В результате рисовые поля оказывались окруженными непроходимыми топями.

Обильная проточность воды по чекам в большинстве случаев была совершенно бесполезной. Но с давних времен у рисоводов была поговорка «Чем больше воды — тем лучше рису». В обстановке острой нехватки воды и постоянной борьбы за нее легко понять стремление каждого хозяйства владеть водными ресурсами.

Ненужные перерасходы воды в те времена зависели не только от свойств почвы и местоположения участка, но и, как справедливо писал И. З. Андронников, «...от влияния лица, которому принадлежат чалтычные (рисовые) посеы» и «от нераспорядительности и злоупотреблений должностных лиц». В районах, где без орошения земледелие невозможно, распределение воды всегда носило отпечаток сословно-классовых взаимоотношений. Сильнейший захватывал землю, лучшую по плодородию и наиболее обеспеченную водой для поливов.

«Вытеснение» риса из старых районов. В 1913 году общая площадь посевов риса в России составляла 270 тысяч гектаров. В европейской части Российской Федерации только в Дагестане было около 600 гекта-

ров, а на Кубани и Украине рис совсем не возделывали.

Больше всего рис сеяли на территории современного Узбекистана (161 тысяча гектаров) и в остальных Среднеазиатских республиках (79 тысяч гектаров), а также в теперешнем Азербайджане (47 тысяч гектаров) и немного в Армении и Грузии.

Урожайность была ничтожна: от 14 до 7 центнеров с гектара (при средней урожайности по всей России в 1913 году 11,9 центнера).

Если вспомнить, что средняя урожайность риса по СССР в 1975 году составила 40,1 центнера с гектара, станет ясно, какой нелегкий путь прошло наше рисо-сеяние за годы Советской власти.

Одной из задач первого пятилетнего плана было быстрое развитие хлопководства для обеспечения текстильной промышленности страны собственным сырьем и избавления от закупок хлопка в капиталистических странах. Поэтому нужно было высвободить водные ресурсы, необходимые для орошения хлопчатника, для чего пришлось сократить посевы риса в районах хлопководства в Средней Азии и Закавказье.

В результате к 1940 году площадь рисовых посевов в нашей стране сократилась до 174,7 тысячи гектаров. Было даже высказано мнение, что рис — это трудная «азиатская» культура и что гораздо проще закупить необходимое количество белого зерна за рубежом.

В частности, предполагалось сделать большие закупки в Бирме. А у нас пока продолжалось дальнейшее сокращение посевов риса. К 1960 году их было только 87 тысяч гектаров. При этом на территории Среднеазиатских республик и Закавказья осталось всего 53 тысячи гектаров. По сравнению с 1913 годом посевы риса сократились здесь более чем на 200 тысяч гектаров. Зато в новых районах рисо-сеяния, главным образом на Кубани, площади рисовых полей до-

стигали уже 33 тысяч гектаров. Однако средний урожай риса по стране был еще очень низок (19,7 центнера с гектара). Только с 1961 года начинается систематический рост посевных площадей и урожаев риса, неуклонно продолжающийся и сейчас.

Продвижение риса на север. Крупнейший русский метеоролог А. И. Воейков в 1884 году писал: «Мы сделали бы большую ошибку, предположив, что везде культурные растения разводятся до их крайнего климатического предела». Это предвидение ученого блестяще подтвердила вся история советского рисосеяния.

Как уже говорилось, родина риса — зона муссонного климата. Это влажные тропики и субтропики, где можно снимать два и даже три урожая в год. Но в многообразии сортов нашлись и такие, которые успешно растут и дают хорошие урожаи в районах, казалось бы, совсем неподходящих для риса.

Из самых северных районов мира, в которых с давних времен возделывают рис, следует назвать Испанию, где его посевы распространены до 43° северной широты, и Италию, где в долине реки По он «добрался» даже до 46°. В наиболее трудных природных условиях рис выращивают в Японии, на самом северном ее острове Хоккайдо.

Рис Приморья. Возделывание риса в новых районах СССР, расположенных значительно севернее областей его древней культуры в Средней Азии и Закавказье, началось с Дальнего Востока, с Приморья. Впервые рис посеяли здесь корейцы, арендовавшие землю у казака Макарова вблизи железнодорожной станции Гродеково. Как писал один из сотрудников Владивостокской земской управы в журнале «Земская жизнь Приморья», семена риса для посева арендатор принес из Кореи «на своей спине»: Рис вызрел и дал хороший урожай. Фактическая сумма температур за период вегетации риса была здесь всего 2500°,

а во всех учебниках того времени называлась сумма температур, равная 3500° по Цельсию.

Посевы риса в Приморье начали быстро распространяться. Сеяли только корейцы-арендаторы, строившие на небольших участках примитивные оросительные системы как самотечные, так и с насосными станциями. Поля занимали рисом три-четыре года подряд. Затем арендаторы перебирались на новое место, а участок забрасывался. Хозяева земли — уссурийские казаки еще не брались за эту «мудреную» культуру.

В 1926 году в Приморье было организовано акционерное общество «Дальрис». По проекту инженера Н. Н. Красева построена первая в СССР инженерная рисовая оросительная система вблизи города Уссурийска с самотечным водозабором из реки Суйфун. Для подъема уровня воды в реке соорудили невысокую деревянную разборную плотину калифорнийского типа. В этом же году построены опытные рисовые участки агрономического факультета Владивостокского университета и Приморской опытной станции на реке Раковке вблизи Уссурийска.

В 1927 году началось строительство рисовых оросительных систем на реке Спасовка вблизи места ее впадения в озеро Ханка. Воду на высоту около четырех метров поднимали насосные станции. Собственный расход воды в реке летом намного меньше, чем забирала насосы. Поэтому участок реки от озера до станции обратился в подводный канал, по которому вода из озера шла к насосам. В буквальном смысле река в нижнем течении «потекла вспять».

В том же 1927 году на левобережной системе организовали опытно-мелиоративный пункт треста «Дальрис». Это было первое в нашей стране специальное научное учреждение по культуре риса.

Директором пункта был назначен воспитанник Тимирязевской академии, сотрудник института сельскохозяйственных мелиораций Дмитрий Сергеевич

Иванов. Был запроектирован и построен первый в стране специальный рисовый экспериментальный участок. Началось систематическое изучение агротехники, орошения и механизации культуры риса.

Впоследствии, на базе этого пункта, была организована Дальневосточная рисовая опытная станция, а затем — Дальневосточный филиал Всесоюзного института риса. В те годы здесь впервые были получены объективные, строго научные данные, которые легли в основу проектирования Приморских инженерных рисовых систем и послужили образцом для аналогичных исследований в других зонах тогда только начинавшегося советского рисосеяния. В годы Великой Отечественной войны Д. С. Иванов работал хранителем мировой коллекции риса в Ленинграде во Всесоюзном институте растениеводства. В дни блокады он погиб от истощения, но сохранил неприкосновенным мировой генетический фонд риса!

А как важно было уберечь этот золотой фонд для будущего. И сохранить то, что уже достигнуто человечеством.

В 1928 году инженеру-агроному Д. Д. Букиничу, будущему соратнику академика Н. И. Вавилова по экспедиции в Афганистан, поручили съемку долины реки Каратал, впадающей в восточную часть озера Балхаш. Там построили оросительную систему для рисового совхоза и научного опорного пункта.

В Москве в 1929 году был создан Союзристрест. Тогда же началось строительство рисовых совхозов в Средней Азии (Каратал, Кафирниган, Чирчик) и на Северном Кавказе (низовья Терека и Кубани). Наконец, в 1932 году в Краснодаре организован Всесоюзный научно-исследовательский институт рисового хозяйства.

Первые неудачи и первые успехи. В те годы проведено много опытных посевов риса в различных местах Советского Союза: на юге Украины, в Российской

Федерации и Казахстане. Была практически доказана возможность успешного возделывания и получения устойчивых урожаев в обширной зоне, где рис раньше никогда не сеяли. Это бесспорный успех советской агрономической науки.

Но многие из вновь организованных рисовых совхозов в тогдашних условиях оказались убыточными и постепенно один за другим ликвидировались.

В чем же причина первых неудач? Основная из них — полное несоответствие между традиционными способами возделывания риса и новой техникой — гусеничным трактором и комбайном, пришедшими на рисовые чеки.

В Среднеазиатских республиках и Закавказье, а также в соседнем с Кореей Приморье возделывание риса ничем не отличалось от описанного в предыдущих главах в странах древнего рисосеяния. Там были маленькие, неправильной формы чеки; густая причудливая сеть валиков без благоустроенной водоотводной сети; огромные затраты ручного труда.

Малые размеры чеков годились для выполнения сельскохозяйственных работ на тяге волов или лошадей. Но они исключали возможность производительного использования и тракторов и комбайнов.

При работе крестьянской семьи на своем поле большие затраты труда на выращивание риса никого не беспокоили. Это было, так сказать, ее личным делом. Но в совхозах потребовалось огромное число рабочих для своевременного выполнения сельскохозяйственных работ, особенно прополки, а их не было. Временная же мобилизация городских жителей для сезонных работ делала культуру риса явно нерентабельной. Кроме того, работа случайных людей в тяжелых, непривычных условиях не могла обеспечить хорошего качества ухода за посевами. Поэтому пришлось ликвидировать вновь организованные совхозы, а затем и Союзристрест. Рисоводческие совхозы остались только в При-

морье и на Кубани. И лишь на Кубани в те годы площади под рисом продолжали увеличиваться.

Рис Кубани. В 1924 году агроном Владивостокского земельного управления А. Д. Шейх-Али, сопоставив температуры Приморья и южных районов европейской части СССР и Казахстана, написал докладную записку во Всесоюзный институт растениеводства о возможности возделывания риса в этих районах.

Под руководством Н. И. Вавилова Всесоюзный институт растениеводства организовал широкую сеть «географических» посевов ряда культур, в том числе и риса, в районах, где ранее они не возделывались. В результате в конце 1926 года бюро прикладной ботаники признало районы южнее линии Балта — Первомайск — Днепропетровск — Гурьев — северное побережье Аральского моря — Талды-Курган «...вполне надежными для рисовой культуры». Последующая практика рисосеяния в значительной степени оправдала этот прогноз.

Возможность возделывания риса на Дону и на Кубани подтвердили удачные опыты посевов риса под Новочеркасском на Персиановской опытной станции, проведенные по инициативе Петра Александровича Витте. Ставились первые опыты по режиму орошения риса, по определению величины его оросительной нормы.

Перу профессора П. А. Витте принадлежит ряд работ по акклиматизации риса на Северном Кавказе, по его агротехнике и орошению, по вопросам устройства рисовых оросительных систем.

Пожалуй, единственный район в нашей стране, где условия для возделывания риса еще более трудные, чем на Кубани, это Приморье с его обильными муссонными дождями, низкими температурами и коротким вегетационным периодом. А под Ташкентом или вблизи Душанбе, где были организованы первые рисоводческие совхозы в Средней Азии, конечно, и температу-

ры выше, и число солнечных дней больше, и практически нет дождей, которые на Кубани так затрудняют весной посевные, а осенью уборочные работы.

Причины успешного развития рисосеяния на Кубани совсем не в ее благоприятных природных условиях, а прежде всего в создании одновременно с Северо-Кавказским рисотрестом Всесоюзного института рисового хозяйства в Краснодаре, объединившего большинство наших ученых-рисоводов.

Сотрудники института, тогда еще молодые люди, горячие энтузиасты своего дела, вместе с работниками проектных и строительных организаций и первых рисоводческих совхозов пересматривали всю, как сейчас говорят, технологию возделывания этой древнейшей культуры. Уточняли вопросы водного режима, разрабатывали новые типы рисовых систем, на которых могли бы работать тракторы, изучали первые мероприятия по экономии поливной воды, приспособляли существующие и создавали новые механизмы для возделывания риса.

Положительным оказался осуществленный тогда опыт объединения руководства проектированием, строительством и освоением рисовых систем. Это давало возможность быстрого применения на практике результатов научных разработок, а в случае необходимости — их производственной проверки и постановки широких экспериментов.

Во главе этого нового дела с самого начала стоял первый начальник Плавстроя и директор Северо-Кавказского рисотреста Д. П. Жлоба.

Комдив-рисовод. Наука и техника неизменно идут вперед. Однако то, где, как, в какие сроки осваивается и совершенствуется любое начинание, во многом зависит от людей, которые им занимаются. Не случайно в нашей стране отмечают передовиков производства и героев труда, прокладывающих первые борозды по целине и в космосе.

Дмитрий Петрович Жлоба в годы гражданской войны командовал легендарной железной дивизией, которая совершила свой знаменитый рейд от Невинномыска через Калмыцкие степи к осажденному Царицыну. Стремительно двигаясь с непрерывными боями, дивизия вышла в тыл белогвардейским армиям, окружавшим Царицын, и в бою под Чепурниками нанесла им сокрушительный удар. Затем — освобождение Кубани и, наконец, беспремерный переход через Кавказский хребет и освобождение Батуми.

Но отшумела гражданская война, и делом дальнейшей жизни бывшего комдива Д. П. Жлобы стало внедрение рисосеяния на Кубани.

Весь свой незаурядный опыт организатора, всю волю и настойчивость коммуниста он отдавал мелиоративному строительству и освоению ирригационных систем под рис, эту новую и необычную культуру.

В те времена основными орудиями на мелиоративных земляных работах были лопата и конная грабарка. Механик по профессии, Д. П. Жлоба с большим интересом вникал во все технические детали строительства. Его беспокоил малопроизводительный труд тысяч землекопов. И вот на Кубань выписали первые три американских экскаватора и тракторы «Катерпилер» и «Клетрак».

Не имея специального образования, Дмитрий Петрович с огромным уважением относится к науке. Работники Краснодарского института рисового хозяйства чувствовали в нем заботливого опекуна. Поэтому институт с первых шагов смог развернуть большую работу и дать результаты, которые легли в основу разработки современных методов возделывания риса.

Но Д. П. Жлоба был не только опекуном, но и требовательным заказчиком. Каким-то внутренним чутьем глубоко заинтересованного человека из всей массы возникающих вопросов он умел выделить главные, перспективные и всегда содействовал их решению.

В его руках сосредоточилось руководство проектированием, строительством и освоением рисовых систем, что способствовало быстрому внедрению в производство результатов научных экспериментов.

Здесь впервые были созданы рисовые системы, оснащенные постоянными гидротехническими сооружениями от головного водозабора до водовыпуска в чек.

Большое значение в успешном развитии рисосеяния на Кубани имел также и категорический отказ от услуг приезжих рисоводов-корейцев, придерживавшихся дедовских методов возделывания риса. С первых же лет организации рисоводческих совхозов на Кубани с широким привлечением ученых Института рисового хозяйства, а затем Опытной рисовой станции ежегодно зимой проводились курсы и семинары, на которых специалисты передавали свои знания техническому персоналу и поливальщикам. Была начата кропотливая работа по воспитанию местных кадров рисоводов. Это было совсем не просто. Но последующие годы показали, насколько такое решение было правильным.

И, наконец, очень важно, что кубанские рисоводы — ученые и производственники — ориентировались на культуру затопляемого риса. В то время как в Ростовской области и на Украине занимались «переделкой природы рисового растения», на Кубани шла терпеливая и настойчивая работа по совершенствованию обычной культуры затопляемого риса.

В результате Кубань стала тем экспериментальным цехом советского рисосеяния, где была создана принципиально новая система возделывания этой древней азиатской культуры. Поэтому в наши дни оказалось возможным приступить к быстрому и широкому развитию рисосеяния в целом ряде других районов страны.

Инженерная система — основа современной технологии рисосеяния

Два пути. Какой выбрать? Первые зарубежные тракторы в нашей стране появились на рисовых полях в 1927 году на Дальнем Востоке в Спасском рисовом совхозе. С первых дней работы тракторов стало очевидно, что с такими мощными и громоздкими агрегатами «вертеться» внутри маленьких чеков причудливой формы бессмысленно. До 25 процентов обрабатываемой площади уходило на повороты и заезды, от чего качество работ сильно страдало. А производительность дорогих и сложных машин была слишком малой.

Надо было найти выход из этого положения. Как совместить тракторную технику и специфические особенности культуры риса?

Можно было бы переделать сельскохозяйственную технику, то есть уменьшить трактор и прицепные орудия до таких размеров, чтобы эти агрегаты хорошо «чувствовали» себя на маленьких чеках. Такие машины выпускали некоторые зарубежные фирмы. Но они предназначены для небольших индивидуальных хозяйств. Их производительность ничтожна, а затраты труда на обслуживание велики. Этот путь развития отечественного рисосеяния был сразу отвергнут как неэффективный.

Сельскохозяйственная техника на рисовых полях должна быть вполне современной и мощной. Решить задачу создания высокопроизводительной технологии возделывания риса предлагалось по-разному.

Нормальной работе трактора на рисовой системе мешают валики и постоянная избыточная влажность рисовых полей. Валики нужны, чтобы создать слой воды на чеках. Значит надо возделывать рис без затопления. Тогда трактор получит полный простор, а поля не будут заболочены.

В древних районах рисосеяния, хотя и на небольших площадях, существует культура «горного», или «суходольного», риса, возделываемого без создания слоя затопления. Вот и надо поливать рис, как хлопчатник или люцерну.

Так решала задачу о путях механизации культуры риса одна группа специалистов. Была провозглашена необходимость «переделки природы рисового растения» с использованием методов селекции и агробиологии.

Переделать рисовое растение в принципе, вероятно, возможно, но на это уйдет не один десяток лет, а рис нужен сегодня. Поэтому сторонники другой точки зрения считали, что лучше переделывать не рис, культура которого складывалась тысячелетиями, а технологию его возделывания. Причем решающим звеном в этом должно быть усовершенствование рисовой оросительной системы, направленное на создание нормальных условий для работы современных сельскохозяйственных машин.

В течение довольно длительного времени эти две точки зрения на пути дальнейшего развития нашего рисосеяния противостояли друг другу.

Многочисленные исследования и производственный опыт позволяют утверждать, что культура риса с затоплением — основной и пока единственный способ возделывания, обеспечивающий получение высоких устойчивых урожаев, а при наличии благоустроенной оросительной системы также и наименьших затрат труда.

Новые рисовые оросительные системы теперь проектируют и строят только под затопляемый рис. Так решился вопрос о типе культуры, который должен быть положен в основу разработки современной технологии возделывания риса.

Оросительные нормы риса в нашей стране составляют от 10 тысяч кубометров на гектар (в Приморье) до 25—30 тысяч (в Средней Азии). Это в несколько

раз меньше того, что было на кустарных неблагоустроенных системах, но все же очень много. Поэтому задача уменьшения оросительной нормы и сегодня остается одной из главных задач возделывания риса. В последнее время ведутся исследования по сокращению расхода воды с рисовых полей на фильтрацию и испарение.

А начатые рядом ученых несколько десятков лет назад научные работы по переделке рисового растения в сторону уменьшения его водопотребления и теперь остаются актуальными и ждут своего разрешения.

Система. Рисовая оросительная система начинается с головного сооружения. Если уровень воды в реке или водохранилище выше поверхности почвы рисовых полей, то вода идет на них, как говорят, самотеком. В головной части системы находится шлюз. Открывая и закрывая его щиты, можно управлять подачей воды в систему. Если уровень воды в источнике орошения ниже поверхности полей, то вместо шлюза устраивают насосную станцию.

От головного сооружения отходит магистральный канал, который, как дерево, ветвится на все более мелкие распределительные каналы. Непосредственно в чеки вода поступает из канала самого младшего порядка — из картового оросителя.

Карта — это разбитый на чеки участок вытянутой формы вдоль одной из длинных сторон которого проложен картовый ороситель. Вдоль другой длинной стороны карты устраивают сбросной или дренажный канал. Картовые сбросные каналы впадают в коллекторы старших порядков, а затем — в главный коллектор, по которому вода стекает за пределы системы.

Всю площадь системы разбивают на карты, из которых группируют поля севооборота.

Площадь карт в зависимости от выбранного типа и условий рельефа местности равна 10—20 и более гектарам. Причем ширина обычно делается от 150 до 200

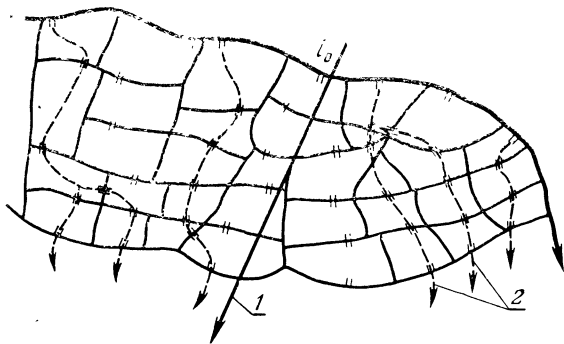


Рис. 15. «Традиционная» неинженерная рисовая система:

1 — направление уклона местности; 2 — направление движения воды.

метров. Предложены и построены на площади в несколько тысяч гектаров карты «универсального» типа, у которых ширина 100 метров, длина от 100 до 500 метров и более.

В старых районах рисосеяния во всех странах мира «традиционные» рисовые системы делались с маленькими чеками неправильной формы. Вода подавалась на чеки, прилегающие к каналу, а оттуда перепускалась из чека в чек (рис. 15).

Карта краснодарского типа. На первых наших инженерных системах карты были часто неправильной формы, с маленькими чеками. Маломощная землеройная техника не позволяла идти на большие объемы работ и приходилось следовать за всеми изгибами рельефа. Работать на таких системах трактору или сельхозмашинам было еще очень трудно. Затем стали делать карты в виде прямоугольников, но с большим числом продольных и поперечных валков. Но чеки были все еще маленькими (рис. 16).

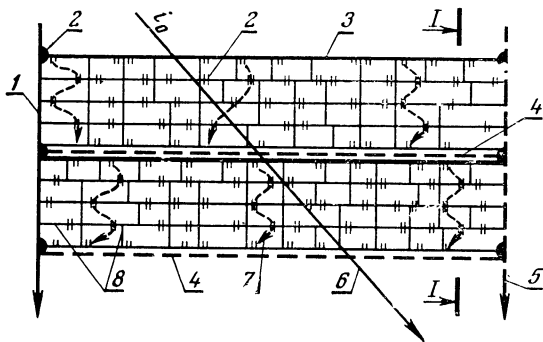


Рис. 16. Первая инженерная система:

1 — групповой распределитель; 2 — водовыпускные сооружения; 3 — ороситель; 4 — картовый сбросный канал; 5 — групповой сбросный канал; 6 — направление уклона местности; 7 — направление движения воды; 8 — чековые валики.

В результате большого числа проектных проработок и теоретических расчетов, удачных и неудачных опытов еще до Великой Отечественной войны была разработана так называемая карта краснодарского типа. Она более или менее удовлетворительно разрешила вопрос создания такой рисовой системы, на которой смогли бы работать тракторы. Это был результат совместного труда ученых, проектировщиков, строителей и работников рисовых совхозов Кубани.

По мере усовершенствования и увеличения мощности землеройной техники карта краснодарского типа постепенно видоизменялась в сторону увеличения площади чеков, а тем самым увеличения площади, на которой работал трактор.

Эту карту располагают по направлению основного уклона местности. Оросители в большинстве случаев делают двухстороннего командования, то есть воду из них подают на обе стороны. В этом случае и картовые

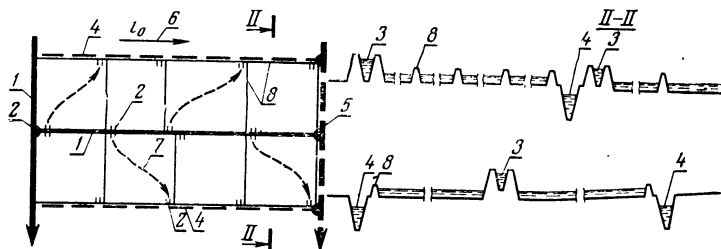


Рис. 17. Карты краснодарского типа:

1 — групповой распределитель; 2 — водовыпускные сооружения; 3 — ороситель; 4 — картный сбросный канал; 5 — групповой сбросный канал; 6 — направление уклона местности; 7 — направление движения воды; 8 — чековые валики.

сбросы также двухсторонние, так как они принимают воду из карт, расположенных с обеих сторон (рис. 17).

Чек. Как и тысячи лет назад, каждая карта и вся рисовая система состоит из отдельных поливных площадок — чеков. Чтобы создать равномерный слой затопления, чеки планируют под горизонтальную плоскость, а чтобы удержать на них воду, чеки окружают невысокими земляными дамбочками (валиками).

Но на этом сходство между старыми и новыми системами кончается. На старых системах чеки делались маленькие, в доли гектара, а на современных — два — четыре и даже шесть гектаров и, во всяком случае, не менее одного.

Воду из оросительного канала на старых системах подают в первый чек, а из него — во второй, расположенный ниже, затем в третий, еще более низкий, и так далее.словно по ступенькам лестницы вода спускается до самого нижнего чека. С последнего чека воду выпускают или в местное понижение или, что гораздо реже, в специальную водоотводную канаву.

При этом способе распределения подать воду в каждый последующий чек можно лишь тогда, когда затоп-

лены все предыдущие. Осушить же верхние чеки можно только после сброса воды из нижних. В результате первоначальное затопление рисовых полей и сброс воды с них растягиваются на продолжительное время, а управление водным режимом требует больших затрат труда и не всегда получается своевременным и высококачественным.

На первых инженерных рисовых системах карты устраивали по такому же принципу перепуска воды из чека в чек или, как говорили, «по четкам». При этом сохранились все недостатки, присущие старым системам. На картах краснодарского типа чеки делают «сквозными», то есть во всю ширину карты от оросительного до сбросного канала, что дает возможность управлять водным режимом на каждом чеке независимо друг от друга.

Валик. На первых инженерных рисовых системах валики делали временными. Их насыпали грейдерами или специальными орудиями — риджерами. Временные валики устраивали перед севом или по уже засеянному полю.

Валики удерживают уровень воды на более высоко расположенном чеке, не позволяя ей стекать на более низкий. Свеженасыпанные рыхлые валики очень плохо держат воду и часто прорываются. Кроме того, валики служат для прохода поливальщика по залитому водой рисовому полю и сильно разрушаются от хождения по ним. А заделать промоину или досыпать чековый валик очень трудно, так как на затопленном поле негде взять для этого земли. Длина валиков на карте старого типа очень большая, и мест, требующих ремонта, получается много.

Устройство валиков весной и разрушение их осенью перед уборкой совпадает с периодом наиболее напряженных сельскохозяйственных работ. Поэтому на Кубани вскоре отказались от устройства временных валиков и перешли к насыпке постоянных.

Валики, идущие поперек карты (поперечные), вначале делали «переходного профиля», то есть с пологими откосами. Считали, что трактор легко перейдет через них, и всю обработку можно будет вести по всей карте в целом. Однако в действительности получилось не совсем так, как думалось. Гусеничный трактор может перебраться через любой валик. Он довольно легко поднимается по пологому откосу. Но момент переваливания через гребень связан с ударом о грунт передней части гусениц. Удар этот не только затрудняет работу тракториста, но и отрицательно сказывается на самой машине. Последний корпус навесного плуга при этом взлетает на высоту более трех метров от поверхности чека, и гидросистема подвески испытывает большие перегрузки.

Кроме того, хотя такой валик и называется «переходным», но при пахоте он все равно частично разрушается и потом требует восстановления. Прицепной плуг распахивает валик более чем на 30 сантиметров, то есть почти на всю высоту. Навесной плуг разрушает его на глубину, вдвое меньшую, но при этом перед валиком и после него остаются недопаханные полосы в полтора-два метра. Потом надо возвращаться и допахивать эти полосы. То же получается и с другими орудиями.

А комбайн и через «переходный» валик перейти не может.

Поэтому с увеличением площади чеков было решено все основные работы вести внутри них, а поперечные валики делать обычного профиля с крутыми откосами. Только около оросителя и сброса устраивают небольшие участки валиков с пологими откосами для перехода трактора из одного чека в другой.

Картовые оросительные и сбросные каналы. Картовый ороситель — самый «младший» канал на рисовой системе. Из него вода поступает уже в чеки, прямо к растениям.

Оросители делают с насыпными валами, так что уровень воды в них на 10—15 сантиметров выше самого высокого уровня воды в чеках. Как говорят, горизонт оросителя «командует» над чеками.

Воду из оросителя в чеки и из чеков в сбросные каналы подают через постоянные железобетонные водовыпуски. Никаких прокопов в валах оросителя и в чековых валиках на современных системах не допускают. Картовые оросители обычно заканчивают на чеке, последнем по длине карты. Здесь ставят водовыпуск из оросителя в чек, а дальше вдоль карты идет валик. Картовые сбросы-дрены, напротив, делают во всю длину карты.

При орошении пшеницы или овощей с хорошей организацией поливов на поле подается ровно столько воды, сколько ее может впитать корнеобитаемый слой почвы.

Излишков воды на поле не должно быть. Лишь при освоении засоленных земель дают «грузные» промывные нормы.

Другое дело рис. Тут не только вся почва до предела насыщена водой, но вода стоит и на поверхности поля. В процессе развития риса глубину слоя воды время от времени надо понижать или спускать воду совсем. Но нельзя допускать также, чтобы затопленные рисовые поля вызвали подъем грунтовых вод на соседних землях и заболачивали их, что всегда бывает на кустарных, неинженерных системах.

Поэтому одна из отличительных особенностей инженерных рисовых систем — устройство на них густой сети водоотводных, сбросных и дренажных каналов. Каждому оросительному каналу соответствует водоотводный: картовому оросителю — картовый сбросной канал (картовый сброс); распределителю, подающему воду в хозяйства, или, как говорят, «хозяйственному» распределителю — хозяйственный сбросной канал; магистральному каналу — главный коллектор. Длина

водоотводящей сети обычно равна или даже больше оросительной сети.

Ирригационная система подобна кровеносной. Оросительные каналы — это артерии. Дробясь на более мелкие каналы, они доводят воду до каждого гектара. Сбросные каналы — это вены. Они, начиная с самых мелких, собирают и уводят прочь отработанную воду.

На картах краснодарского типа поливальщику стало намного легче работать, чем на старых, неинженерных системах. Не надо делать прокопов в многочисленных валиках и каналах и следить за тем, чтобы их не размыло. Не надо подпруживать прокопы травой, камышом и чем придется, когда требуется изменить глубину слоя воды в чеке. Всюду строители установили железобетонные водовыпуски с шандорками или щитками. На карте находится 5—10 чеков и 10—20 сооружений. Каждое из них ежедневно надо регулировать, а подойти к ним можно только по дамбам каналов и валикам.

Другие варианты карты краснодарского типа.

Описанный тип первой по времени появления краснодарской карты наиболее распространен в районах рисосеяния. Но разработаны и некоторые другие варианты этого типа. При этом сохраняют все основные ее особенности: прямолнейность, параллельность оросителя и сброса, большие и «сквозные» чеки, постоянные валики и водовыпуски.

На Нижне-Теречной рисовой оросительной системе грунты неустойчивые. Если сброс делать непосредственно вдоль чеков, то борт сброса оползет, валик разрушится. И вода с чека уйдет. Такие явления на этой системе случались довольно часто, и Севкавгипроводхозом было решено делать картовый сброс, отступя на 20—30 метров. Такая полоса земли пропадает бесполезно, но зато система более устойчива.

Институтом «Кубаньгипроводхоз» разработан еще один вариант карты краснодарского типа, названный

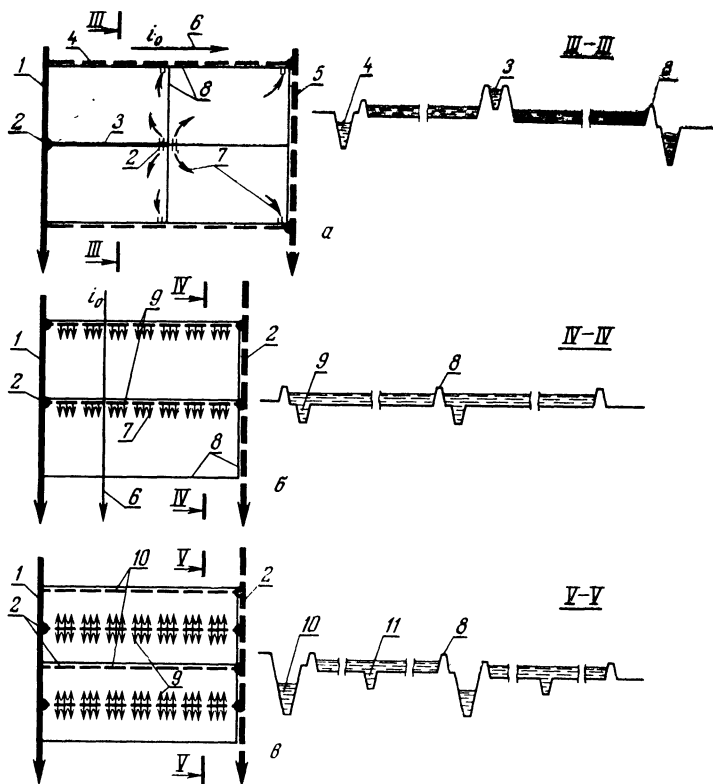


Рис. 18. Типы рисовых карт:

a — кубанский вариант ККТ (ККТ-К); *б* — карты-чеки широкого фронта со сбросом-оросителем одностороннего командования (КЧШП-1); *в* — КЧШФ со сбросом-оросителем двухстороннего командования с открытыми дренами (КЧД-2);

1 — групповой распределитель; 2 — водовыпускные сооружения; 3 — ороситель; 4 — картовый сбросный канал; 5 — групповой сбросный канал; 6 — направление уклона местности; 7 — направление движения воды; 8 — чековые валики; 9 — сброс-ороситель; 10 — скрытая дрена; 11 — двухсторонний сброс-ороситель.

«Кубанским» (рис. 18). Это карта с оросителем двухстороннего командования, но она всегда только из двух чеков. И площадь чека обязательно шесть гектаров (200×300 или 300×200 метров). Площадь карты 12 гектаров, ее длина в зависимости от того, делается ли ширина 200 или 300 метров, равна 600 или 400 метрам. В этом случае площадь чека больше, чем на обычных картах. Карты и чеки строго одинаковой площади.

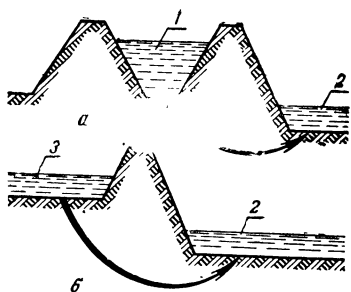


Рис. 19. Выпор грунтовых вод: а — вдоль картового оросителя; б — по границе высокого и низкого чеков; 1 — уровень воды в картовом оросителе; 2 — уровень воды в нижнем чеке; 3 — уровень воды в верхнем чеке.

Недостатки карт с оросителем в насыпных валах.

Давно замечено, что на рисовых системах вдоль оросительного канала, в котором уровень воды выше, чем на чеке, идет полоса угнетенного риса. Происходит это потому, что под действием напора воды из оросительного канала вдоль него поднимаются более холодные и минерализованные грунтовые воды (рис. 19). Они-то и вызывают ухудшение условий для риса, а на засоленных почвах нередко приводят к его полной гибели.

Чеки на карте располагаются террасами. Они идут ступенями от начала карты к ее концу. На таких чеках вдоль валиков, отделяющих их от более высоких, так же как и вдоль дамбы оросителя, происходит подпор грунтовых вод и связанное с этим ухудшение условий для развития риса. Действующим стандартом террасность чеков, то есть разница в высоте между ними, не допускается более 40 сантиметров. Но на засоленных землях и это оказывается слишком много.

Карта-чек с широким фронтом залива и сброса. Желание избавиться от отрицательных явлений, свя-

занных с оросителями в насыпных валах, и одновременно увеличить площадь для работы трактора, не перегораживая ее валиками, привело к разработке принципиально нового типа рисовой карты — карты «широкого фронта» (см. рис. 18, б, в).

Хотя на современных рисовых системах чеки больше, чем на «традиционных», но все же это не так много для работы трактора. Валики, ограничивая длину гона трактора, сами становятся питомниками сорняков, так как почва здесь всегда влажная, и ничто их не затеняет — ведь валики выше поверхности чеков. Кроме того, валики занимают один-два процента от площади карты, на которой мог бы расти рис. При современных урожаях на ней получили бы дополнительно 10, а то и 20 центнеров зерна с каждой карты.

Еще большая площадь занята картовым оросителем.

А нельзя ли и без оросителя, и без валиков, и без многочисленных водовыпусков? И так, чтобы всем было удобно? Оказалось — можно!

Эта задача, с учетом предложения, высказанного профессором П. А. Витте много лет назад, была решена на Кубанской рисовой опытной станции.

Карта краснодарского типа располагается по направлению уклона местности. Ороситель и сброс проложены с уклоном, а поперек карты уклона нет.

Ну, а если карту повернуть на 90° и, как говорят, положить ее по горизонтали? Тогда уклона вдоль карты не будет, и никаких валиков, делящих карту на чеки, не потребуется. Уклон получится поперек карты, и здесь его можно спланировать. Тогда карта сама обратится в чек.

Чтобы быстро и одновременно по всей длине залить чек площадью 20 гектаров, на оросителе надо делать десяток водовыпусков. А нужен ли ороситель, идущий в насыпных валах, уровень воды в котором командует над плоскостью чека? По обычным понятиям, обяза-

тельно нужен! Как же иначе вода пойдет в чек, если уровень ее ниже поверхности земли?

Но ведь реки тоже текут в русле, а в половодье выходят из берегов и разливаются по пойме на многие километры! Так нельзя ли устроить искусственное половодье на картовом сбросе, заставить воду быстро и одновременно затопить всю карту-чек? Оказалось — можно!

Так и получилась карта-чек широкого фронта залива и сброса. Оросителя в насыпях здесь не делают. Устраивают только канал в выемке — сброс-ороситель, землю из которого кладут в виде валика или дороги со стороны вышележащего чека (см. рис. 18, б). А раз нет оросителя в насыпных валах, раз нет чеков с разными отметками, значит нет и полосы угнетенного или погибшего риса вдоль них. Значит, урожай по всей карте в целом будет выше, чем на обычной.

Вода в такой канал попадает из распределителя. Щит сооружения в конце сброса-оросителя закрыт. Вода переполняет канал по всей его длине и через необвалованную кромку выходит на поверхность чека, равномерно распределяясь по всему чеку. Скорости воды в этом случае небольшие, и никакого размыва почвы или сноса всходов риса не происходит.

Если прекратить подачу из распределителя и открыть сооружение в конце сброса-оросителя, вода с чека быстро сойдет. При этом осушить отдельные пониженные места, или «блюдца», как их называют, намного легче, так как воду из них можно вывести к любой точке каналов с обеих сторон чека.

За счет того, что на картах-чеках нет оросителей, идущих в насыпных валах, поперечных валиков и многочисленных железобетонных водовыпусков из оросителя в чек и из чеков в сброс, можно, не превышая сметных ассигнований, выполнить гораздо больший объем планировочных работ, чем на картах краснодарского типа.

Чтобы управлять водным режимом на картах Краснодарского типа, поливальщик должен отрегулировать поступление и сброс воды в каждый чек отдельно. На карте-чеке с широким фронтом создание заданной глубины затопления или сброса воды достигается регулированием только двух сооружений в голове и в конце сброса-оросителя. Сооружения эти расположены на капитальных дорогах, идущих вдоль распределителя и группового сброса, и к каждому из них можно подъехать на мотоцикле или велосипеде. В результате на картах-чеках широкого фронта один поливальщик легко управляет слоем воды на площади до 100 гектаров вместо 30—40 гектаров на картах Краснодарского типа.

Площадь, которая была занята оросителем и валиками (четыре-пять процентов), обращается в пашню. Поэтому с каждой карты получают дополнительно не менее 30—40 центнеров риса.

Две опытных карты-чека с широким фронтом залива и сброса впервые были устроены в 1964 году в рисосовхозе «Красноармейский». Их преимущество перед обычными картами было столь очевидным, что по инициативе А. И. Майстренко совхоз заказал Кубаньгипроводхозу проект устройства таких карт на площади 500 гектаров.

В Краснодарском крае карты-чеки построены на площади более 30 тысяч гектаров. С 1967 года в Приморском крае полностью перешли на строительство только карт широкого фронта. Опытные участки с картами широкого фронта заложены и в других районах рисосеяния.

Но такие карты широкого фронта можно делать только на незасоленных землях. Там же, где необходима промывка почвы, делают карты, изображенные на рисунке 18, в. Двухсторонний сброс-ороситель идет по середине карты, а с обеих ее сторон устраивают открытые дрены-сбросы. При этом расстояние между ними

200 метров, а не 400 метров, как на краснодарских и кубанских. Этот тип карт хорошо показал себя на засоленных почвах в Астраханской области. Там они устроены на площади более 20 тысяч гектаров.

К числу вариантов карты широкого фронта относится и «универсальная» карта. Это такая же карта, но только не 200, как обычно, а 100 метров шириной. Это сделано для удобства работы на ней дождевальной машины ДДА-100М. Полив дождеванием применяют для орошения риса от всходов до кущения, а также для культур, входящих в севооборот с рисом.

Но как бы отлично ни была устроена карта, успешно выращивать на ней рис можно только в том случае, если старшие звенья оросительной системы вовремя и в нужном количестве будут подводить воду к полям. Для этого все каналы должны быть оборудованы вододелительными сооружениями, позволяющими увеличить или уменьшить подачу воды в тот или иной канал или совсем ее прекратить. Без вододелительных сооружений работа оросительной системы идет стихийно и с большими перерасходами воды. При этом в нижних по течению частях системы ее нередко не хватает, так как вода нецелесообразно расходуется на верхних участках.

Постоянные гидротехнические сооружения — одна из важных отличительных особенностей инженерных рисовых систем по сравнению с неинженерными (кустарными).

Дороги. По рисовой системе должны свободно передвигаться тракторы, комбайны и автомашины. Надо подвозить людей на работу, горючее, удобрения и, главное, надо быстро и без потерь вывезти урожай.

На первых инженерных системах просто оставляли свободные проезжие полосы. Но оказалось, что вода, фильтрующаяся из соседних каналов и рисовых чеков, где уровень ее выше поверхности земли, быстро переувлажняет почву на них. Такая «полевая дорога» за

несколько дней превращалась в совершенно непроезжую трясину. Поэтому теперь на всех инженерных рисовых системах дороги строят с насыпным полотном высотой не менее чем на полметра над поверхностью земли. Это требует дополнительных затрат труда и средств, но иначе работать на рисовой системе невозможно.

Сохранение плодородия почвы. В старых районах рисосеяния небольшие по площади чеки на неинженерных рисовых системах планируют «по воде». Вначале залитое водой рисовое поле несколько раз пахут вдоль и поперек. Затем ведут так называемое малование, то есть перемещение грунта с более высоких участков на более низкие при помощи деревянного движка, в который запряжены волы или лошади.

Так как ко времени малования вспаханная почва полностью насыщена водой, образовавшиеся при пахоте комья легко распадаются. Для перемещения значительных масс земли при работе в затопленном чеке требуются сравнительно небольшие усилия. В то же время все бугры и комья, находящиеся в чеке, хорошо видны.

Поэтому планировка по воде дает возможность добиваться высокой степени точности.

Малые размеры чеков на неинженерных системах и сама техника вспашки и планировки по воде, при которой поверхностный, гумусовый, слой более или менее равномерно распределяется по поверхности всего чека, обеспечивали сохранение плодородия почвы.

Иначе обстоит дело, когда планировку ведут современные машины и орудия при сухой почве и на больших чеках. В этом случае уже при срезке только 10-сантиметрового слоя земли урожай риса (в зависимости от почвенных разностей) снижаются примерно на 25 процентов. При глубине срезки 20 сантиметров урожай уменьшается на 40—60 процентов, а при срезке на 30 сантиметров — еще больше. В Приморье, например,

после переустройства неинженерного участка и создания больших спланированных чеков урожай получили ниже, чем до переустройства. А в местах небольших подсыпок почвы урожай собирают более высокий, чем до планировки, так как толщина гумусового слоя здесь увеличивается. Но при большой толщине подсыпки на поверхность попадает подпочвенный, неплодородный слой, и тогда урожаи также падают.

Для предотвращения большого снижения урожая в результате планировки рисовых чеков применяют такой способ. В местах срезок и подсыпок грунта, до начала планировочных работ, верхний плодородный слой почвы предварительно сдвигают в валы (кулисы) или в отдельные кучи (бурты). После планировки, при которой перемещают только неплодородный подпахотный слой почвы, места глубоких срезок и подсыпок покрывают ранее снятым с них плодородным слоем почвы. В результате этого вредное влияние глубоких срезок и подсыпок почти полностью устраняется.

Такая технология планировочных работ была предложена автором в тридцатых годах. Но тогда она не получила распространения из-за низкого уровня землеройной техники. Сейчас почти во всех районах рисо-сеяния работы по планировке рисовых полей проводят с сохранением плодородия почвы.

Итак, полное оснащение постоянными водорегулирующими сооружениями от головного водозабора до водовыпуска в чек и из чека в сброс; широкое развитие водоотводной и дорожной сети; большие, хорошо спланированные чеки — вот основные черты современной инженерной рисовой оросительной системы. Конечно, в разных условиях могут быть и разные решения как в общей компоновке системы, так и в ее деталях. Но основные принципы, полученные в результате многолетнего опыта, остаются неизменными.

Современная технология производства риса

Описывая опыт калифорнийских рисоводов, которые впервые в 1929 году применили самолеты для сева на предварительно затопленное поле, величайший знаток мирового сельского хозяйства Н. И. Вавилов писал: «... рис в условиях механизированного земледелия становится совершенно новой культурой» *.

С первых шагов стала очевидной несовместимость традиционной технологии возделывания риса и современной сельскохозяйственной техники. Совместным трудом ученых и рисоводов-практиков на Кубани была создана совершенно новая культура риса, для возделывания которой применяют тракторы, комбайны и самолеты.

Основой для самой возможности использования на рисовых полях современной сельскохозяйственной техники стала инженерная оросительная система. Но и способы возделывания риса в новых условиях должны претерпеть существенные изменения. Их переработка и улучшение не закончены и до нашего времени.

С пересадкой или без пересадки? В воду или посуху? Вот те первые вопросы, на которые надо было дать ответ.

В начале тридцатых годов в Советском Союзе не было своего опыта современного, машинного рисосеяния. Самые высокие урожаи риса, превышающие 40 центнеров с гектара, получали тогда в Италии и Испании. Там применяли только пересадочную культуру. В то же время в Соединенных Штатах Америки, где делались первые шаги внедрения на рисовые поля тракторной техники, урожай были немногим более 20 центнеров. Исходя из этого, некоторые наши ученые

* Вавилов Н. И. Проблемы новых культур. — Избранные труды в пяти томах. М.-Л., «Наука», 1965.

рекомендовали и у нас перейти к пересадочной культуре, как уменьшающей потребность в воде, облегчающей борьбу с сорняками и дающей более высокие урожаи. Но пересадка из питомника в поле требовала огромных затрат ручного труда в тяжелых, нездоровых условиях. Кроме того, она влекла за собой удлинение вегетационного периода. Поэтому с первых же лет нашего рисосеяния было решено ориентироваться на высеv семян непосредственно в поле.

Сеять рис можно, как в странах его древней культуры, вразброс в уже затопленные чеки. Но там сеют ручную.

Механизированный сев с самолета выглядит весьма современно. Но аэросев очень зависит от погоды. В сильный ветер, в дождь или в туман самолет работать не может. Но и ветер средней силы сносит семена в сторону и делает практически невозможным равномерное распределение их по площади. Семена попадают не только в чеки, но и на валики, на каналы и дороги. Расход семенного материала непроизводительно увеличивается.

При прорастании семян, лежащих на поверхности почвы под слоем воды, растения плохо укореняются. При ветре молодые всходы волнобоем выдергиваются и прибиваются к валикам. Происходит изреживание всходов. А если после сева воду спустить, незаделанные семена растаскивают птицы. Рис, посеянный вразброс без заделки, после налива метелок полегает гораздо сильнее, чем заделанный в почву. Убирать полегший рис очень трудно. По всем этим причинам аэросев у нас применяется редко.

Рис стали сеять, как обычные полевые культуры — рядовыми сеялками в сухую землю. Но посеянный посуху он не прорастал. А при создании слоя затопления происходило массовое изреживание всходов.

Детальным изучением явлений, протекающих в прорастающем рисовом семени, занялся сотрудник Ку-

банской рисовой станции и профессор Кубанского сельхозинститута Петр Сергеевич Ерыгин (1898—1971).

В 1950 году П. С. Ерыгин предложил режим орошения риса, названный им «укороченным затоплением», по которому на рисовых полях после посева риса в сухую землю первоначально создают слой воды, но когда семена набухнут и проклюнутся, воду сбрасывают. Рис всходит уже без слоя затопления, но на сильно увлажненной почве. В таких условиях при меньшем количестве семян всходы получаются густые и дружные.

Оказалось также, что при глубокой заделке семян в почву рисовый проросток не в состоянии пробиться через нее, если сверху есть еще слой воды. Рисовые семена можно заделывать не глубже чем на два сантиметра. Но обычные сеялки погружают их в почву на пять сантиметров и больше. Пришлось заняться изменением конструкции сеялки. После ряда проб остановились на дисковой сеялке, к дискам которой приклепаны выгнутые из углового железа ограничители, они не дают семенам погружаться в почву более чем на два сантиметра. Сейчас промышленность выпускает специальные рисовые сеялки с такими ограничителями на дисках или с лыжеобразными ползунками, ограничивающими глубину погружения сошника. Для равномерной заделки семян потребовалась также очень хорошая разделка верхнего слоя почвы и тщательное его выравнивание. Режим укороченного затопления применяют сейчас во всех зонах советского рисосеяния. В 1968 году в издательстве «Колос» вышел сборник статей «Рис», в котором излагались основные положения технологии механизированного производства риса.

Так постепенно была решена проблема механизированного сева риса — одна из основных задач новой машинной технологии его возделывания.

Что сеять, какие сорта? К самым северным сортам риса относятся маньчжурские и японские. В первые годы рисосеяния в новых районах нашей страны были распространены японские сорта Хоккайдо, Кензо, Ообе и другие. Однако сорта эти не очень урожайны, сильно полегают и часто поражаются пирикулярриозом — одним из наиболее опасных заболеваний риса. Необходимо было получить сорта высокоурожайные и приспособленные к новым районам их обитания.

К этому времени в Ленинграде, во Всесоюзном институте растениеводства, академиком Н. И. Вавиловым и его сотрудниками была собрана мировая коллекция сортов всех основных сельскохозяйственных растений, в том числе и риса. Здесь хранились метелки риса, привезенные из тропиков и из самых северных районов Японии. Надо было разобраться во всем этом многообразии и установить имеющиеся здесь закономерности. Эту огромную работу выполнил Г. Г. Гущин, который в 1934 году впервые опубликовал систематику культурного риса в трудах Приазовского опытного рисового пункта.

В довоенный период селекционная работа по сортам затопляемого риса велась на Дальневосточной рисовой станции и на Всесоюзной рисовой опытной станции на Кубани, где работал агроном-селекционер Т. И. Дубов. Он погиб во время Великой Отечественной войны, но, как памятник себе, оставил сорт, носящий его имя — Дубовский 129.

Сейчас при Всесоюзном научно-исследовательском институте риса создан селекционный центр по рису, который руководит всей работой учреждений и отдельных ученых, занятых выведением новых сортов риса, и объединяет их.

Перед нашими селекционерами-рисоводами поставлена задача вывести сорта не только высокоурожайные, полностью приспособленные к различным условиям наших районов рисосеяния, но и обладающие

другими ценными признаками. Это прежде всего высокие технологические, вкусовые качества, затем неполегаемость, неосыпаемость и устойчивость к грибным заболеваниям. Нет сомнения, что в ближайшие годы на полях страны появятся новые прекрасные сорта риса.

Сорняки. В начале освоения под рис неорошаемых ранее земель при обильном увлажнении на полях буйно развиваются сорняки. Но при создании слоя воды на поверхности чеков они быстро гибнут.

Если рис возделывать на заболоченных землях, в плавнях и лиманах, то его посеvy может заглушить местная растительность. Это камыш, тростник, рогоз и другие болотные растения. В первые годы освоения таких земель необходима настойчивая борьба с ними.

К самым злостным из этой группы растений относится клубнекамыш. Он дает семена, сохраняющие всхожесть в почве в течение пяти — восьми лет. Но главную опасность представляют его корневища (подземные стебли) и образующиеся на них клубни, от которых он и получил свое название. Из клубня развиваются тонкие шнуровидные корневища, на каждом из которых образуется от четырех до шести почек. Из них растут надземные побеги и корневища с новыми клубнями. От одного клубня за один вегетационный период может образоваться до 50 новых. В почве старых рисовых полей на одном квадратном метре бывает до двух тысяч клубней, или 80—120 центнеров на гектаре.

На рисовых полях с глубоким слоем затопления, особенно при длительной бессменной культуре риса, развиваются водоросли. Одни из них укореняются в почве, а другие свободно плавают в воде.

Но наиболее близки по своей природе к растению риса просянки. Поэтому с ними очень трудно бороться. В первые годы культивирования риса в совхозах Приморского края засорение просянками достигло

огромных размеров и стало настоящим бичом урожаев. Оказалось, есть три группы просянок, различающихся по внешним признакам, а главное, по требованиям к условиям произрастания: просо куриное, просо рисовое и крупноплодное. Заслуга открытия различных форм просянок принадлежит школьной учительнице естествознания из Никольска-Уссурийска А. В. Вазингер. Приняв во время летних каникул участие в изыскательской экспедиции Дальриса в Приханкайской низменности, она обратила внимание на разнообразие форм просянок, увлеклась научной работой и вскоре стала одним из ведущих специалистов в этой области. Дальше разработал эту тему сотрудник Кубанской рисовой опытной станции профессор сельскохозяйственного института Иван Сергеевич Косенко (1896—1976).

В 1942 году И. С. Косенко защитил докторскую диссертацию «Проблемы борьбы с сорняками в условиях рисового хозяйства СССР», которая и сегодня является теоретической основой мероприятий по борьбе с многочисленными видами сорной растительности на рисовых полях как у нас, так и за рубежом.

Для работ Ивана Сергеевича характерен экологический подход к вопросу о видовом составе засорителей рисовых полей и на этой основе — к разработке мер борьбы с ними. Он показал влияние глубины затопления рисовых полей на состав и характер развития сорняков риса (рис. 20).

Просо куриное растет в естественных условиях и на суходольных полях и при затоплении неглубоким слоем воды (5—10 сантиметров). Просо рисовое и крупноплодное растет только на рисовых полях. Оно завезено с семенами риса из Японии в Приморский край, а оттуда распространилось в другие районы рисосеяния. Просянки прорастают при температуре 10—15° Цельсия, но лучше всего при 25—30°, то есть так же, как и рис. А вот по отношению к глубине затопления

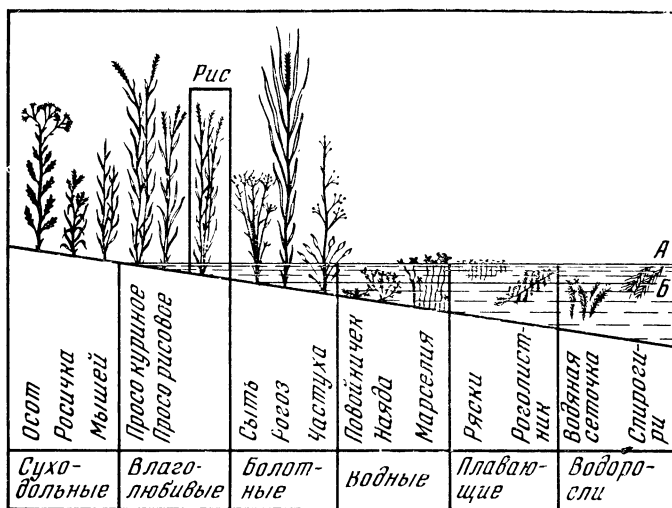


Рис. 20. Схема произрастания основных сорняков риса в различных условиях.

и к качеству самой поливной воды между рисом и просянками есть существенная разница.

Семя риса может начать прорасти и в анаэробных условиях (без кислорода). Оно набухнет и «прорасклетается», то есть даст начало росту coleoptilya.

А всходы куриного проса при затоплении 15—20-сантиметровым слоем воды полностью отомрут. Для уничтожения всходов проса рисового и крупноплодного слой воды должен быть не меньше 25—30 сантиметров.

Сорняки стесняют культурные растения. Рис меньше кустится, а более слабые растения гибнут. Сорняки, потребляя часть внесенных на поле удобрений, пышно развиваются и еще больше заглушают рис. В результате снижаются урожаи. Так, в опытах на Кубани при 200 растениях риса на квадратном метре без сорняков

был получен урожай 65,8 центнера с гектара. При тех же 200 растениях риса и 120 куриного проса урожай упал до 51,4 центнера, а при 240 растениях просянок — до 31,9 центнера с гектара. Поэтому борьба с сорняками — одна из основных задач рисосеяния.

В посевном материале не должно быть семян просянок. Не допустить сорняк на поле гораздо легче, чем потом уничтожить его в посевах. Одно растение просянки к концу вегетации образует тысячи семян.

Суходольные сорняки, попав в затопленное рисовое поле, быстро погибают, не дав семян. Болотные сорняки и водоросли уничтожают при длительном высушивании рисового поля. Для этого в севооборот вводят различные культуры, которые если и поливают, то без переувлажнения почвы и тем более без создания слоя затопления.

Многие болотные сорняки размножаются, образуя зимующие корневища и клубни. Если зимой бывают достаточно сильные морозы и верхний разрыхленный слой почвы хорошо промерзает, сорняки гибнут.

Кроме агротехнических приемов борьбы с сорняками, развитие нашей химической промышленности дало в руки рисоводов ряд препаратов-гербицидов, уничтожающих сорняки, не причиняя заметного вреда рису. Но гербициды — это яды, и не следует смотреть на них как на средство постоянного применения, которое освобождает рисовода от борьбы с сорняками обычным путем. Наоборот, все агротехнические приемы нужно всемерно использовать и совершенствовать.

Не только сорняки враги риса, но и болезни и вредители. Средства борьбы с ними в общем аналогичны методам борьбы с сорняками. Это прежде всего забота о здоровом посевном материале и, если надо, протравливание его обеззараживающими веществами. Кроме того, необходимо соблюдать севообороты, прерывающие жизненный цикл вредителей, приспособленных к условиям затопленного рисового поля, опры-

скивать поле ядохимикатами, если болезни или вредители все же появились, и, наконец, выводить сорта риса, устойчивые против грибных и иных заболеваний.

Очень часто посевы засоряет краснозерный рис. Это родной брат районированных сортов, но плодовая оболочка у него окрашена в красный или красно-коричневый цвет. Чтобы ее удалить, приходится при шлифовке давать более жесткий режим, то есть сдирать с зерен более толстый слой. При этом обдираются, конечно, не только красные, но и белые зерна. В результате урожай снижается почти на два процента.

Применять гербициды для борьбы с краснозерным рисом нельзя, так как такой гербицид полностью уничтожит и весь рис.

Основной метод борьбы — посев только чистыми семенами. Для этого на семенных участках делают ручную сортовую полку.

Роль семеноводства в культуре риса очень велика. Сорт определяет продолжительность вегетации риса, его качество и урожайность, неполегаемость, устойчивость к болезням и вредителям и т. д. Но если специально не выращивать чистосортные семена и периодически не заменять ими имеющиеся в хозяйстве, посевы засорятся примесями других сортов, переопылятся с ними и дадут разношерстное потомство. Примешиваются и красные формы. Как говорят, сорт вырождается.

Только правильно поставленное семеноводство может продлить полноценную жизнь сорта.

Рис и плодородие почвы. На затопленном рисовом поле почва заплывает, обесструктурируется. Но утверждение неизбежности «убывания плодородия» от затопления и требование возделывания риса без слоя воды ошибочно. И некритический перенос на культуру риса условий возделывания обычных культур привел к недоразумениям.

В 1937 году на Кубанской рисовой опытной станции был заложен участок, на котором с тех пор ежегодно, вот уже 42 года, высевают рис при затоплении. Его урожайность в первые десять лет была 25—30 центнеров с гектара, и с тех пор остается такой же лишь с незначительными колебаниями. Ни с какой другой культурой такое невозможно! Плодородие при монокультуре риса поддерживается за счет сине-зеленых водорослей. Этим объясняется многовековое возделывание «риса по рису» на миллионах гектаров в Юго-Восточной Азии. Правда, с урожаем 15—20 центнеров с гектара.

На опытной станции на другой части монокультурного участка стали вносить минеральные удобрения в сочетании с зелеными удобрениями. В результате за десять лет с 1969 по 1979 год в среднем риса получали по 60,7 центнера с гектара. Этому способствовало и применение гербицидов, так как иначе монокультура давно бы заросла сорняком.

Заслуга расшифровки процессов, происходящих в почве затопленного рисового поля, принадлежит академику ВАСХНИЛ Б. А. Неунылову. Работая на Дальневосточной рисовой опытной станции и применив там метод радиоактивных изотопов, он установил, что слой воды на поверхности поля, преграждающий проникновение в нее кислорода, не только не ведет к падению плодородия почвы, а наоборот, создает условия, при которых питательные вещества как бы сами стремятся поскорее прийти в соприкосновение с корнями риса.

Процесс соединения вещества с кислородом называется окислением. Простейший пример — появление ржавчины. Дыхание животных и растений также является окислительным процессом, в результате которого они получают энергию, необходимую для жизни.

Явление, обратное окислению, называется восстановлением. При гниении органических остатков без

доступа воздуха освобождается водород, который очень активно соединяется с кислородом, находящимся в почве. Здесь также идет восстановительный процесс.

В воде рисовых чеков растворен воздух, а значит есть и кислород. Но он не попадает в почву, так как на ее поверхности в течение нескольких дней после затопления рисовых полей образуется биологическая пленка из микроорганизмов. Эта пленка перехватывает 95 процентов кислорода, который мог бы попасть в почву с просачивающейся в нее водой. Анаэробные микроорганизмы, обитающие в почве, берут необходимый для их жизни кислород из окисленных соединений. При зяблевой вспашке и весенних обработках происходит просушивание и проветривание почвы. Восстановленные соединения вновь окисляются, и тем самым запасается кислород, необходимый для жизни анаэробных бактерий после затопления рисового поля в новом году. Поэтому зимой рисовые поля должны быть хорошо осушены.

Корни риса обладают воздухопроводящей тканью — аэренхимой. Через нее происходит снабжение кислородом корней и окружающей их почвы. Таким образом вокруг каждого корешка в восстановленной массе почвы создается окисленная зона. В результате получается, что условия снабжения питательными веществами у обычных сельскохозяйственных растений и у риса различны.

В первом случае почвенное плодородие накапливается в стихийно складывающейся обстановке увлажнения и иссушения почвы под действием осадков и испарения. Растение вынуждено постоянно образовывать все новые и новые массы корней, проникающих в те горизонты почвы, где создаются благоприятные условия увлажнения. Непрерывно нарастает и отмирает огромное количество корневых волосков, стремящихся получить непосредственный контакт с каждой

отдельной частицей почвы, чтобы взять от нее необходимые питательные вещества.

При культуре риса в течение всей его вегетации наблюдаются условия постоянного избыточного увлажнения почвы. Между восстановленной массой почвы и окисленной зоной у корней создается большая разность окислительно-восстановительных потенциалов. Благодаря этому идет непрерывное поступление к корням легкоподвижных восстановленных соединений. Здесь они окисляются и накапливаются. Таким образом в затопленной почве создаются благоприятные условия для обеспечения риса элементами питания. Поэтому корневая система риса меньше, чем у обычных суходольных растений. Разрушение почвенных агрегатов, вызванное затоплением и обработками, обеспечивает хороший контакт частиц почвы с корнями. В этих условиях запасы плодородия расходуются наиболее экономно.

Рис выращивают на самых различных почвах. Но лучшими считаются тяжелые суглинистые почвы с низкой фильтрацией. На них быстро создается слой затопления, а оросительные нормы невелики. Такие почвы мелкоструктурны, что обеспечивает хороший контакт частиц с корнями риса. Хорошие рисовые почвы должны обладать способностью быстро восстанавливать структуру после вспашки на зябь и при возделывании культур, входящих в севооборот. Тогда они успешно проветриваются и окисляются.

Севообороты. Но как бы экономно ни расходовались запасы питательных веществ в почве затопленного поля, постоянная забота рисовода — повышение ее плодородия. Урожайность в 15—20 центнеров с гектара никого удовлетворить не может. Основа сохранения и повышения плодородия почвы — севообороты, то есть посев после риса других культур. Можно также оставлять поле под паром (незанятым). Для повышения плодородия почвы и борьбы с сорняками

надо изменить мелиоративную обстановку на рисовом поле. Все поля севооборота должны быть отделены одно от другого глубокими исправно действующими дренами, чтобы не допустить подтопления со стороны поля, в данную ротацию севооборота занятого рисом.

Необходимо выбрать те культуры, которые могли бы успешно расти на рисовой системе, и разработать технологию их возделывания в этих специфических условиях. Эту задачу решил сотрудник Кубанской рисовой опытной станции профессор сельскохозяйственного института Николай Борисович Натальин (1903—1977).

На участках с малой площадью рисовых посевов применяют четырех- и даже трехпольные севообороты, но наиболее распространены в рисосеющих хозяйствах семи- и восьмипольные. В этих севооборотах после двух лет возделывания риса высевают люцерну, которая за последующие два года развивает мощную корневую систему. После распашки поля корни, разлагаясь, обогащают почву гумусом. Кроме того, на корнях люцерны, как и других бобовых растений, образуются клубеньки бактерий, обладающих способностью усваивать азот прямо из воздуха. Это увеличивает роль люцерны в повышении плодородия почвы. Одновременно с просушиванием почвы происходит и ее окисление. Люцерна — отличный предшественник риса.

Но для того чтобы люцерна, так же как и всякая другая обычная культура, могла хорошо развиваться, надо резко изменить мелиоративную обстановку на рисовом поле. Грунтовые воды должны быть опущены по крайней мере на метр от поверхности почвы, иначе люцерна погибнет. Поэтому каждое поле севооборота должно быть отделено от посевов риса глубоким дренажным каналом.

Во многих районах рисосеяния люцерну поливают. Она очень отзывчива на орошение и дает высокие уро-

жай отличного сена. А в таких районах, как Средняя Азия и низовья Волги, без орошения вообще ничего не растет. Но поливать люцерну на больших плоских чеках не так-то просто. Стоит только продержать воду на чеке более суток, как люцерна погибнет. Поэтому орошать ее надо быстро, подавая в чек за несколько часов всю поливную норму.

После люцерны снова два или три года высевают рис, а потом отводят поле под пар. Под паром почва, не будучи занята никакой культурой, тоже просушивается и окисляется.

Если почва была сильно засорена клубнями и семенами сорняков, ее сначала поливают, чтобы вызвать их прорастание, а потом уничтожают полученные всходы обработками. Такие поливы называют «провокационными», ибо они толкают сорняк к гибели. Так поступают несколько раз, последовательно очищая почву от сорняков.

Выполнить эту работу можно только в паровом поле, когда чеки не заняты ни рисом, ни чем-либо другим. Это время, кроме того, используют для капитального ремонта оросительной системы, в первую очередь — для проведения ремонтной планировки. Хотя каждый раз перед севом рисовые поля и выравнивают, но все же неровности от свальных и развальных борозд, в местах разворота тракторов, около валиков и по углам чеков остаются, увеличиваясь из года в год, если не проводится ремонтная планировка. Планировку в паровом поле проводят «под нивелир», то есть с инструментальной проверкой горизонтальности плоскости чеков.

Целый год не получать урожая с участка невыгодно. Поэтому нередко будущее паровое поле с осени засевают озимой пшеницей или иной рано созревающей культурой. После ее уборки делают планировку. В то же время на другой части поля, спланированной с весны, высевают какую-либо культуру, которую уби-

рают на зеленый корм или запахивают как сидерат — удобрение, обогащающее почву органическим веществом.

В севооборот вместе с рисом входят различные культуры — от пшеницы на Украине до сои в Приморье. Но основная задача заключается в том, чтобы в результате их возделывания создать условия для получения высоких урожаев ведущей культуры — риса.

Современная рисовая оросительная система, насыщенная гидротехническими сооружениями, с большими чеками, спланированными под горизонтальную плоскость, с густой водоотводной сетью стоит дорого. Поэтому в рисовых севооборотах наибольшее число полей отдается рису как культуре, для которой эта система и строилась. К тому же рис дает большой денежный доход, и сделанные затраты быстро окупаются. Для орошения пшеницы, люцерны и других культур можно строить более простые и более дешевые системы.

Удобрения. Некоторое восстановление плодородия почвы происходит в суходольных полях севооборота. Но для получения высоких урожаев этого недостаточно.

Чтобы вырастить урожай в 80—100 центнеров зерна на гектаре, рису нужно такое количество питательных веществ, которое невозможно пополнить без внесения минеральных удобрений.

«Растение развивается лишь до тех пор, пока оно обеспечено всеми факторами, и как только будет исчерпан один из них, дальнейшее развитие растения прекратится»*. Например, внесение только одних азотных удобрений повлечет за собой пышное развитие вегетативной массы. Такой рис на вид красив, но он болеет пирикулярриозом, полегает и дает мало зер-

* Дояренко А. Г. Факторы жизни растений. М., «Колос», 1966.

на. Одни азотные удобрения не обеспечат высокого урожая. Следовательно, удобрения нужно вносить комплексно.

Основные питательные элементы (азот, фосфор, калий, рекомендуется вносить с соблюдением между ними соотношения 1:1:0,5. В зависимости от места поля в севообороте и от общего плодородия почвы дозы азота и фосфора изменяются от 30 до 120 килограммов действующего вещества на гектар.

Внесенные в почву туки не полностью усваиваются растениями. Часть из них растворяется и уходит с фильтрующей водой в более глубокие слои почвы и в грунтовые воды. Находясь в почве, удобрения постепенно теряют свои свойства, разлагаются. Особенно быстро это происходит с селитрой. И получается, что хотя удобрения внесли строго по расчету, в нужный момент растения их не получают. Поэтому одну часть минеральных удобрений обычно вносят и заделывают в почву до посева, а другую — уже по всходам в виде подкормки.

Подкормку на рисовых полях проводят с помощью самолетов или вертолетов сельскохозяйственной авиации (рис. 21).

Большое значение при возделывании риса имеют органические удобрения, такие, как навоз, жмых и другие. Сразу растениям они недоступны, но, постепенно разлагаясь, обогащают почву необходимыми питательными веществами. То же можно сказать и о сидератах.

Рис и соли. В отличие от других злаков рис при возделывании его на засоленных землях может дать урожай уже в первый год. Вода, которой затоплены чеки, непрерывно просачивается вглубь почвы, растворяет имеющиеся в ней соли и уносит их вниз. Корневая система у риса мелкая. Она проникает в почву на 20—30 сантиметров, а этот слой после затопления чеков довольно быстро опресняется.



Рис. 21. Подкормка рисовых полей удобрениями с помощью самолета.

Участки с сильно засоленными почвами предварительно промывают в осенне-зимний период или весной. В последнем случае поле уже не успевает просохнуть, и рис сеют в затопленные участки с самолета или вручную. А чтобы семена быстрее тонули и прорастали, их предварительно замачивают.

Если поле заранее промыто или засолено не очень сильно, рис сеют, как обычно, посуху сеялками, а потом затапливают. В первой порции воды, которая стоит на чеке, быстро растворяются соли, содержащиеся в верхнем разрыхленном слое почвы. Примерно через одни-двое суток эту воду полностью сбрасывают и заливают свежую.

Дальнейшее увеличение содержания солей в воде на чеке идет главным образом за счет испарения или, точнее, за счет ее выпаривания. Вода испаряется, а содержащиеся в ней соли остаются. Приходится еще

два-три раза за сезон проводить полную смену слоя воды.

Устраивать же непрерывную проточность воды на чеках нет смысла, так как из оросителя до сбросного отверстия вода по чеку идет сравнительно неширокой струей. На остальной части чека вода фактически не заменяется.

Поливная вода содержит в себе некоторое количество солей. Но у грунтовых вод, просачивающихся с рисовых полей и уходящих в водоотводную, дренажную сеть, концентрация солей гораздо более высокая, чем у поливной воды. Это значит, что под воздействием культуры риса происходит постепенное рассоление всей почвенной толщи.

За три года работы (1962—1964) Петровско-Анастасиевской системы в Краснодарском крае на поля с оросительной водой поступило солей примерно 241 тысяча тонн. За это же время через дренажно-коллекторную сеть было вынесено за пределы системы более 2,5 миллиона тонн солей. Запас солей в системе уменьшился почти на 2,3 миллиона тонн. Площадь посевов риса в среднем за эти годы составляла 19 тысяч гектаров. Значит, с каждого гектара было удалено примерно по 120 тонн солей.

Рис можно возделывать не только как основную культуру, но и как временную, «входную» культуру, с помощью которой мелиорируются засоленные земли, чтобы затем сеять на них хлопок или пшеницу.

Промывка почвы с одновременным возделыванием риса экономически выгодна. Уже в первый год получается урожай, обычно окупающий затраты на эту работу. Так как промывки проводят в теплое время года, растворение содержащихся в почве солей идет быстро. С полей уносятся такие соли, как миробилит, который при низких температурах весной и осенью вообще не растворяется. Примером успешного освоения при помощи риса засоленных земель для после-

дующего возделывания хлопчатника может служить ряд хозяйств Ферганской долины в Узбекистане.

Культура риса дает возможность ввести в сельскохозяйственный оборот малопригодные засоленные земли.

Хорезмский оазис — один из древнейших районов орошения в Узбекистане. Все пригодные земли давно освоены. Оазис лежит среди барханных песков Каракумской пустыни. И вот оказалось, что эти бесплодные земли можно освоить. Сначала их планируют и делают чеки, на которые привозят 10-сантиметровый слой глинистого грунта. Вносят удобрения и сеют рис. Амударьинская вода несет массу наносов. Это не только мелкий песок, но и плодородный ил. На чеках он отстает, и год от года на песчаном основании образуется пахотный горизонт. После восьми — десяти лет культуры риса на этих бывших сыпучих песках оказывается возможным возделывать и хлопчатник.

Кущение риса. Рис обладает способностью к сильному кущению. Боковые побеги, так же как и главный, несут на себе продуктивные метелки. В пазухе каждого листа есть почка, которая может дать начало самостоятельному побегу. Число таких побегов на одном растении обычно бывает не более десяти, хотя в благоприятных условиях может доходить и до нескольких десятков. Замечено, что усилению кущения способствуют высокое плодородие почвы, освещенность и аэрация зоны узла кущения. Поэтому, желая усилить кущение, слой воды в чеках понижают до пяти сантиметров или сбрасывают совсем.

Особенно сильно идет кущение на изреженных посевах. Соседние растения не затеняют нижнюю часть стеблей, что стимулирует образование новых побегов. Казалось бы, семян можно сеять значительно меньше, предоставив возможность растению самому создавать достаточную густоту стеблестоя. Однако, как выяснилось, метелки на каждом последующем побеге

созревают позже, чем на предыдущем. А продуктивность метелки на главном стебле заметно больше, чем на боковых. Сильное кущение затягивает период вегетации, и уборке может помешать осенняя непогода.

На поле, где рис сильно кустится, метелка на главном стебле уже почти созрела, а на боковых рис находится еще в восковой и даже в молочной спелости. При уборке такого риса оказывается много щуплых неполноценных зерен. Хотя общее число их велико, урожай получается намного меньше, чем можно было ожидать. Поэтому посев достаточного количества полноценных зерен и получение густых всходов — одно из непреложных условий высоких урожаев риса.

Всегда ли тепло полезно? Нет, конечно, не всегда. При 35° Цельсия интенсивность биохимических процессов в тканях растения снижается, а при 40° рис может погибнуть. Поэтому на рисовых полях в Средней Азии, где жаркое и сухое лето, при опасном повышении температуры воды в чеках приходится прибегать к устройству проточности.

Прозрачная вода при прохождении через нее солнечных лучей, как отмечалось выше, не нагревается. Но нагревается земля в чеках и каналах, а от нее и придонный слой воды. Теплая вода, расширяясь, становится легче и «всплывает» вверх, а на ее месте оказывается более холодная. Этот процесс идет непрерывно.

В чеках, где слой воды неглубок, прогревание идет гораздо быстрее, чем в каналах. Поэтому устройство проточности, создавая непрерывное поступление более холодной воды из каналов взамен теплой, сбрасываемой с чеков, ведет к снижению температуры воды в чеках. Но устройство проточности и связанные с ней большие дополнительные расходы воды оправданы лишь в действительно очень жаркие дни, когда температура воды в чеках недопустимо высокая.

В европейских районах рисосеяния нашей страны такие высокие температуры бывают очень редко. А понижение температуры воды в нежаркие дни может задержать развитие риса.

Реки в районах орошения текут с севера на юг. После того как пройдет ледоход, вода в них довольно быстро прогревается. Но сооружение огромных водохранилищ на Волге, запаасающих воду для работы целого каскада мощных электростанций, сильно изменило это положение. Ледяной покров на водохранилищах имеет гораздо большую площадь и объем и задерживается намного дольше, чем в открытом русле реки. В 1966 году, например, температура воды в Волге ниже Волгограда в первую декаду мая была только $4,7^{\circ}$, а во вторую — $5,9^{\circ}$ С. В это время в других районах посев риса шел полным ходом. Но при температуре $5-6^{\circ}$ С сеять рис бесполезно. Он все равно не взойдет, пока температура не достигнет $12-15^{\circ}$ С. Возникла угроза невозможности рисосеяния в низовьях Волги. Однако, как показали специальные наблюдения, дело обстоит не так. По мере движения по оросительной сети вода согревается. Если во второй декаде мая температура воды в Волге равнялась $5,9^{\circ}$ С, то в межхозяйственном оросительном канале она была уже $8,8$, в картовом оросителе — $12,1$, а в самом чеке — $15,7^{\circ}$ С, то есть достаточной для начала нормального развития риса. Естественно, что организация проточности в этих условиях повлекла бы за собой снижение температуры в чеках и нанесла вред развитию риса.

В то же время, как показали исследования, выполненные под руководством П. С. Ерыгина, даже в наших, северных, условиях в жизни риса есть такой период, когда понижение температуры оказывается не вредным, а полезным. Если температура окружающей среды превышает оптимальный для данной фазы предел, растение начинает «торопиться» и выполняет поло-

женную работу, так сказать, «наспех», не используя всех возможностей.

Развитие всякого органа растения начинается с нескольких клеток, из которых затем образуются стебли, листья или метелки. Этот процесс называется «дифференциацией». В условиях Кубани, например, если в период дифференциации будущей метелки температура воды в чеке была 25°C , то на каждой метелке в среднем образовывалось по 72 колоска и урожай был равен 34,3 центнера с гектара. А если в результате создания глубокого слоя затопления или устройства проточности температура понижалась на $2,5^{\circ}\text{C}$ и была равна $22,5^{\circ}\text{C}$, то процесс дифференциации метелки шел дольше, но зато на ней образовалось по 94 колоска, и урожай был равен 47,3 центнера с гектара.

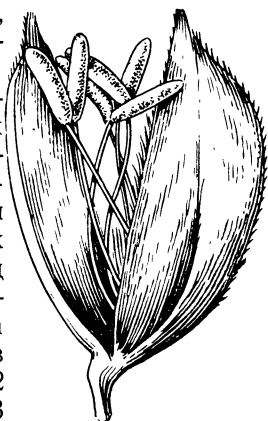


Рис. 22. Цветок риса.

Получив густые всходы риса, можно не стремиться к сильному кущению, не понижать слоя воды, то есть не повышать температуру в то время, когда закладываются метелки.

От кущения до уборки. Развивающаяся метелка риса вначале прикрыта оболочкой. По мере разрастания утолщение стебля в этом месте все увеличивается. Это фаза выхода в трубку. Затем происходит выметывание. Метелка полностью выходит из пленок примерно в течение недели.

Цветение, то есть открытие цветка, выход рыльца наружу, растрескивание пыльников и опыление начинается с верха метелки. Затем раскрываются нижележащие цветки и так постепенно, в течение трех-четырех дней, отцветает вся метелка (рис. 22).

Раскрываются цветки обычно в утренние часы. Цветок риса может оставаться открытым от нескольких минут до нескольких часов. Время открытия чешуек и продолжительность цветения зависят от влажности воздуха. В период трубкования и цветения в рисовых чеках обязательно должен быть слой воды не менее 10—15 сантиметров. Без этого урожай риса заметно снижается. После опыления цветочные чешуйки закроются, и начнется налив зерна.

Когда зерно твердеет и ногтем уже не режется, начинают уборку риса.

Для того чтобы пустить на поле комбайн или трактор с жаткой, почву необходимо предварительно достаточно хорошо просушить. Воду сбрасывают в водоотводные каналы.

Влажная почва высыхает при испарении, которое осенью идет не очень интенсивно. Поэтому воду необходимо сбрасывать с рисовых полей заблаговременно, до наступления полной спелости.

Исследования показали, что сброс воды во время молочной спелости приводит к большому снижению урожая. Зерно полностью не наливается. Но сброс после наступления восковой спелости заметного влияния на величину урожая не оказывает. Транспирация в условиях пониженных температур идет слабо, а на полях, с которых только что спущена вода, еще очень много влаги.

В отличие от уборки обычных злаков жатву риса начинают при еще зеленом стебле и листьях. Уборка комбайном в таких условиях затруднительна. Поэтому часто рис сначала скашивают жатками и дают ему несколько дней подсохнуть в валках, а потом обмолачивают комбайнами. Но рис можно высушить к моменту уборки с помощью диссикации. Перед уборкой рисовое поле обрабатывают химикатом, который энергично забирает воду от листьев и стеблей, искусственно высушивая растения на корню. Теперь рис можно

убирать сразу прямым комбайнированием и обмолачивать его гораздо легче.

Современные рисовые комбайны, созданные в результате модификации обычных зерновых, полностью не вымолачивают все зерна риса. Часть их остается в соломе. Поэтому практикуется второй обмолот соломы, что дает дополнительный сбор зерна два-четыре центнера на гектар.

Механизация. Все процессы по производству риса должны быть механизированы. Но у нас не было специальных рисовых машин. Первые десятилетия на рисовых полях работали обычные плуги и бороны, сеялки и комбайны. Во Всесоюзном институте риса проведены и продолжаются исследования и разработки, в результате которых оказалось возможным определить состав машин, необходимых для рисоводства, и сформулировать те специфические требования, которым эти машины должны удовлетворять.

На этой основе совместно с рядом научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и заводов сельскохозяйственного машиностроения был разработан и выпущен ряд новых специальных рисовых машин.

Первой из них Институтом риса и Конструкторским бюро по сельхозтехнике была создана необычная машина КФС-3,6, что значит культиватор фрезерный — сеялка с захватом 3,6 метра (рис. 23). За один проход она разрыхляет, фрезерует, выравнивает почву и производит посев. Вместо того чтобы по одному месту друг за другом ходили два, а то и три агрегата, утаптывая и распыляя почву, — все делается за один раз. Повышается производительность труда, а главное — намного повышается качество работ.

Была выпущена навесная жатка ЖНУ-4,0. Однако, как показала практика, она оказалась не совсем удачной. После ее прохода остаются глубокие колеи и отдельные комья грунта попадают в валок. Сам валок

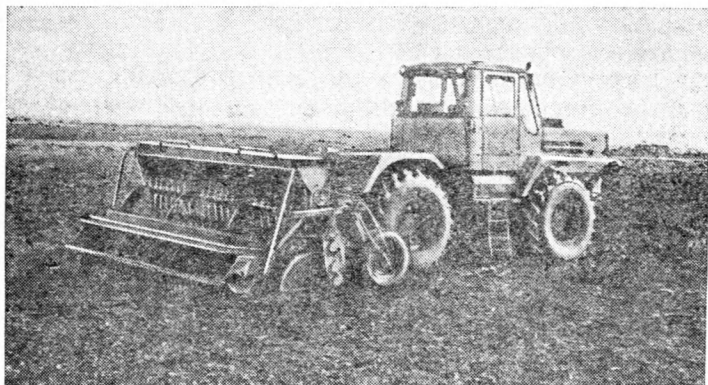


Рис. 23. Фрезерный культиватор — сеялка КФС-3,6.

получается узкий. Он плохо просыхает и не полностью загружает современные комбайны.

Поэтому работы по рисовой жатке были продолжены, и новая конструкция жатки сейчас проходит государственные испытания. Ширина валка, которую она дает, соответствует захвату комбайнов, но в то же время ее давление на грунт в 2—2,5 раза меньше, чем у ЖНУ-4,0. После прохода агрегата на влажном грунте колеи не остаются. Производительность новой жатки более чем в два раза превосходит существующую.

Была выпущена также рисовая модификация серийного комбайна СКД-5, названная СКД-5Р. Затем был сконструирован специальный рисовый комбайн на полугусеничном ходу СКПР-6 «Колос», Краснодарский завод «Краснодарсельмаш» этот комбайн полностью перевел на гусеничный ход, что более соответствует условиям рисового поля. Эти комбайны выпускаются серийно.

В конце 1979 года передан в государственные испытания рисовый трактор МТЗ-82Р мощностью 75 л. с.

Он предназначен для работы посуху, на переувлажненной почве и прямо по воде. Это не гусеничный, а колесный трактор на мощных баллонах. Задние — диаметром порядка 1,60 м при ширине 0,46 м, а передние соответственно 1,15 и 0,40. При большой ширине колес давление на грунт снижается. Все четыре колеса ведущие. Они имеют мощные грунтозацепы высотой семь сантиметров. Трактор МТЗ-82Р имеет большой транспортный просвет — 0,66 м. Поэтому и при работе на затопленном поле ни мотор, ни кабина не подтапливаются, что на обычных тракторах имеет место. В следующем пятилетии запланирован серийный выпуск этого трактора. Гусеничные тракторы могут работать на рисовом поле, затопленном слоем воды 0,15 м. Но в результате абразивного воздействия грунта гусеницы очень быстро выходят из строя.

На ноябрьском (1978 г.) Пленуме ЦК КПСС принято решение о производстве и дальнейшей разработке специальной рисовой сельскохозяйственной техники.

Что предстоит сделать? Первое издание книги «Рассказ о рисе» вышло в 1971 году. С тех пор много воды утекло по каналам рисовых систем. Но и сделано немало. Площадь посевов риса с 390 тысяч гектаров в 1971 году возросла до 576 тысяч в 1978 году. Однако урожайность пока остается на том же уровне — 37 центнеров с гектара.

Решениями партии и правительства определены дальнейшие пути советского большого риса. В 1966 году состоялся исторический майский Пленум ЦК КПСС, который определил мелиорацию как один из основных путей дальнейшей интенсификации нашего сельского хозяйства. Тогда же было принято решение и о развитии рисосеяния.

Были созданы специализированные рисовые проектные и строительные организации. Было решено усилить научно-исследовательскую работу в области рисосеяния. Был организован Всесоюзный научно-иссле-

довательский институт риса, его Дальневосточный филиал и опорные пункты на Дунае и в дельте Волги. Затем были организованы Узбекский и Казахский институты риса. Началось планомерное расширение площади посева риса, создавались все новые и новые специальные рисовые колхозы и совхозы.

Но по мере непрерывного увеличения орошаемых площадей под хлопком, рисом, зерновыми, овощными и другими культурами все более очевидной становилась ограниченность водных ресурсов. У нас еще много пустующих земель, в которые вода может вдохнуть новую жизнь. А вот сама вода, идущая на орошение, лет через 10—15 практически будет исчерпана, и дальнейший прирост поливных площадей станет невозможен.

Советский Союз обладает огромными ресурсами пресной воды. Но три наших великих реки: Обь, Енисей и Лена — текут по бескрайней сибирской тайге и впадают в Северный Ледовитый океан. Туда же на север, течет и Печора. Вот и возникла мысль: а нельзя ли нам, людям, вмешаться в извечный порядок и хотя бы часть воды, текущей в Ледовитый океан, повернуть вспять, на юг, туда, где «земля жаждет»? Такие проектные разработки ведутся уже много лет. И оказалось, что можно!

В 1980 году завершается первая стадия проектных работ по перераспределению водных ресурсов. Намечается переброска части стока северных рек в европейской части СССР в бассейн Волги, а сибирских — в бассейны Амударьи и Сырдарьи. Этими проектами, в частности, предполагается за счет перебрасываемого стока создать более 300 тысяч гектаров новых рисовых систем в Сарпинской и Приаральской низменностях.

Если в 1913 году площадь посева риса в России составляла 270 тысяч гектаров, а урожайность — 11,9 центнера с гектара, то к 1961 году в результате так на-

зываемого «вытеснения» риса из районов хлопкосеяния она снизилась до 117,1, но в 1975 году достигла уже 500 тысяч гектаров при средней урожайности 40,1 центнера с гектара (табл. 4). По отношению к 1965 году площадь возросла в 2,3 раза, а урожайность — в 1,5 раза.

Средняя урожайность риса в 1913 году была 11,9 центнера, в 1961—21,1, а в 1975—40,1 центнера с гектара. По сравнению с 1913 годом урожайность риса возросла в три с половиной раза, а по отношению к 1965 — в полтора.

4. Посевные площади и урожайность риса в СССР

Наименование	Посевные площади, тыся- чи гектаров				Урожайность, центнеров с гектара			
	1961	1965	1975	1975 к 1965, чис- ло раз	1961	1965	1975	1975 к 1965, чис- ло раз
СССР	117,1	216,8	500,0	2,31	21,1	26,9	40,1	1,50
РСФСР	97,3	81,0	270,0	3,33	28,8	31,9	42,7	1,34
В том числе:								
Краснодарский край	29,8	46,9	137,4	2,93	30,9	35,0	50,0	1,43
Астраханская область	0,8	3,4	40,3	5,00	11,5	23,3	34,2	3,00
Приморский край	5,2	8,2	28,0	3,41	20,7	19,6	30,2	1,54
Казахская ССР	24,3	41,9	105,0	2,51	14,0	22,0	26,9	1,22
Узбекская ССР	30,2	55,7	66,0	1,18	19,1	20,8	44,0	2,11
Украинская ССР	0,2	12,4	39,0	3,14	47,8	49,8	56,1	1,13
В том числе								
Крымская область	—	4,3	21,1	4,90	—	60,0	59,7	1,00
Туркменская ССР	3,3	5,3	10,0	1,90	15,0	23,0	26,6	1,20
Таджикская ССР	7,9	8,6	7,0	0,81	15,5	26,5	44,2	1,70
Азербайджанская ССР	9,7	11,0	2,0	0,18	19,4	15,5	11,1	0,72
Киргизская ССР	—	1,4	0,7	0,50	20,3	23,3	24,2	1,04

В 1968 году впервые в СССР был собран урожай в миллион тонн. Сейчас стоит задача по одной только Кубани в 1980 году получить один миллион тонн риса. Но развитие рисосеяния по разным районам Союза было неравномерным.

Наибольшие площади посева риса сосредоточены в Краснодарском крае, в Казахстане и Узбекистане. За ними идут Астраханская область, Украина и Приморский край. А по темпам роста посевных площадей, урожайности и производства риса за последнее десятилетие первое место занимают сравнительно молодые районы рисосеяния.

В течение 15 лет самая высокая урожайность была на Украине. Но в последние годы она заметно снизилась. Устойчиво высокие урожаи на Кубани. В 1977 году по урожайности на первое место вышли Казахстан и Узбекистан (50 центнеров с гектара).

Небольшой объем производства риса в Азербайджане и Киргизии продолжает сокращаться. Урожайность в этих республиках самая низкая. Здесь нет крупных рисосеющих хозяйств с современными инженерными системами. Водные ресурсы весьма ограничены. Развитие рисосеяния здесь не предполагается. Последние годы были неблагоприятными для рисосеяния в европейской части Союза. Недостаток тепла привел к серьезному снижению урожаев. Однако передовые хозяйства и в этих трудных условиях получили по 40—50 центнеров с гектара.

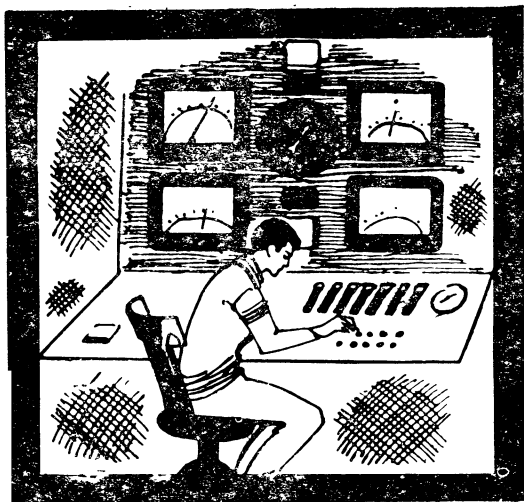
За исторически короткий срок произошло «переселение риса» со знойных полей Среднеазиатских республик и Азербайджана в более умеренную полосу юга Казахстана, Российской Федерации и Украины. Рис освободил воду и землю для хлопка и чая, а под рис стали осваивать болота и лиманы в дельтах и поймах наших южных рек. Это стало возможным только в условиях социалистического, планового хозяйства, когда земля освобождена от пут частной собственности.

сти, что служит отличным примером наиболее рационального, хозяйственного использования имеющихся природных ресурсов. Показателен в этом отношении опыт освоения Приазовских плавней в Краснодарском крае. Здесь в соответствии с решением ЦК КПСС и Совета Министров СССР к 1980 году должно быть освоено под рис еще 100 тысяч гектаров пустующих, заросших камышом плавневых земель. Раньше свободный ток реки Кубань практически полностью разбирался на рисовые поля. А летний ледниковый паводок гнал мимо полей миллионы кубов так нужной воды и по пути размывал берега, топил поля и станицы.

В короткий срок было построено водохранилище емкостью три миллиарда кубометров. «Краснодарским морем» не без законной гордости называют его кубанцы. Оно дало возможность дополнительно освоить под рис еще 100 тысяч гектаров Приазовских плавней.

Но в ближайшие годы водные ресурсы Кубани будут исчерпаны, и бурный прирост рисовых площадей здесь прекратится. Тогда в низовьях Волги начнется создание нового, Сарпинского района производства риса. Рисосеяние будет расширяться также в низовьях Амударьи, Сырдарьи и на Или в бассейне озера Балхаш. Все эти районы теплее, чем Кубань, и гораздо более сухие. Условия для развития рисосеяния здесь благоприятны. Намечено большое расширение посевов риса и на Дальнем Востоке. Это район с самыми низкими температурами из всех наших зон рисосеяния. Во второй половине лета здесь идут обильные муссонные дожди. Это трудный район. Но здесь обильные водные ресурсы и пустующие земли.

Советские рисоводы, ученые, проектировщики и строители накопили и осмыслили огромный опыт возделывания риса в жарком и умеренном климате, в сухих и дождливых условиях.



ДАВАЙТЕ НЕМНОГО ПОМЕЧТАЕМ!

Будущее вырастает из настоящего. К моменту появления комбайна мы уже прошли длинный путь усовершенствования жнейки и молотилки с конным приводом и с приводом от паровичков. Когда коня заменил трактор, оказалось возможным соединить вместе жейку и молотилку — получился комбайн.

Развитие нефтяной промышленности создало базу для массового внедрения двигателей внутреннего сгорания. На поля пришел трактор, который на наших глазах из пятнадцатисильного обратился в мощный стосильный, а позже — в двухсотсильный агрегат.

Но и это не предел возможностей развития сельскохозяйственной техники. Будущее будет сильно отличаться от сегодняшнего.

Как же заглянуть в него? Как представить, какими будут рисовые оросительные системы в 2000-м году и

какие урожаи будут собраны на полях? Как узнать, что из того, что появилось сегодня, получит развитие, а что зачахнет и отомрет? Тут на помощь должна прийти фантазия. Она нужна не только поэту и музыканту, она нужна и инженеру! Иначе мечта его станет бескрылой, а человечество перестанет двигаться вперед, к прогрессу.

Но фантазия инженера — это не «абстрактное искусство». Она должна твердо опираться на реальность. Глядя вперед, нельзя не оглядываться назад, на то, что уже достигнуто. -

Заглянем в будущее. Мы хотим заглянуть на 20 лет вперед. Для того чтобы представить себе, какой это большой период времени в наш век бурного технического прогресса, давайте мысленно вернемся на 20 лет назад и посмотрим, что изменилось? Учитывая, что движение вперед все ускоряется, легче будет справиться с этой задачей.

Хорошие тракторы были и в 1950 году. Но за прошедшие годы сильно возросла их мощность. Кроме того, наряду с основным трактором, применяемым на всех сельскохозяйственных работах, появились десятки специализированных: для хлопководства, для работы на болотах и в горных условиях. Непрерывно увеличивающаяся мощность нашей индустрии дала возможность во все возрастающем объеме обеспечивать сельское хозяйство не только тракторами, но и всеми необходимыми машинами и орудиями, а также удобрениями и ядохимикатами, все шире использовать авиацию.

Возросли объем и темпы строительства на селе. Почти закончена электрификация производства и быта в деревне. Энергетические ресурсы безостановочно растут за счет гидроэлектростанций и гигантских тепловых и атомных установок. Огромное развитие автотранспорта властно потребовало ликвидации бездорожья.

Синтетические материалы успешно заменяют стекло и железо, резину и ткани. Но выращивание хлопка все еще остается основной задачей для Среднеазиатских и Закавказских республик. Автоматизация, широко применяемая в промышленности, делает только первые шаги на рисовых оросительных системах. Все возрастающие темпы использования воды для орошения, водоснабжения городов и промышленных предприятий на ближайшие десятилетия выдвигают проблему передела водных ресурсов. Применение удобрений, гербицидов и ядохимикатов для борьбы с вредителями приводит к тому, что воды, стекающие с рисовых полей, причиняют вред рекам и лиманам, в которые они впадают, губят рыбу и растительность.

В век технического прогресса движение вперед все ускоряется. Причем в условиях планового социалистического хозяйства ускорение это идет не стихийно. Один из основных путей технического прогресса в нашем сельском хозяйстве — всемерное развитие мелиорации.

Возможности расширения посевных площадей не безграничны. После распашки целины земельные ресурсы практически исчерпаны, если не считать болот и пустынь, которые могут быть введены в сельскохозяйственный оборот только с помощью осушения или орошения. Задача состоит в том, чтобы от количественного роста быстро и умело перейти на качественно более высокий уровень сельскохозяйственного производства.

С одной и той же площади сельскохозяйственных угодий в 2000-м году продукции надо получать в два — два с половиной раза больше, чем теперь. Эту задачу еще предстоит решить. И мелиорации вместе с селекцией и агрохимией в решении этой задачи принадлежит одно из ведущих мест. Таков в основных чертах сегодняшний день, от которого можно отправиться в будущее.

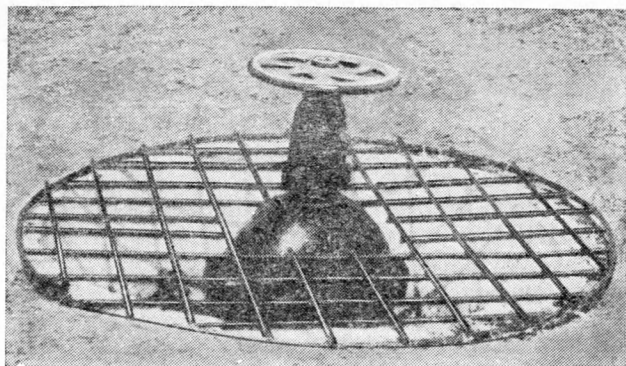


Рис. 24. Заслонка водовыпуска из трубчатого распределителя.

Оросительная система. Первое, что удивило бы современного рисовода, оказался он на рисовой системе в 2000-м году, это полное отсутствие валиков и насыпных дамб оросительных каналов. И те и другие являются сейчас рассадниками сорняков. Вода подается только по трубам, проложенным в земле. Трубы в основном из синтетических материалов. Такое устройство системы полностью исключает потери воды из оросительной сети от фильтрации, идущие на пополнение грунтовых вод и вызывающие заболачивание и засоление. Три таких небольших рисовых участка уже несколько лет работают в Одесской области, на Дунае. На одном из них в трубах только оросительные каналы, а на другом — и оросительные и дренажно-сбросные. Из труб вода выпускается в чеки с помощью винтовых заслонок (рис. 24).

Если почвы тяжелые, глинистые, устраивают закрытый трубчатый дренаж. А если под верхним, сравнительно плотным слоем лежит легкий, песчаный или галечниковый, — то вертикальный дренаж. На рас-

стоянии 200 метров друг от друга бурят скважины. На них ставят небольшие насосы и откачивают воду. В результате в радиусе 100 метров уровень грунтовых вод понижается. Если грунты засоленные, они хорошо промываются. На незасоленных почвах вертикальный дренаж используют только весной и осенью, а посев и уборку ведут посуху.

Системы с вертикальным дренажем разработаны в КазНИИВХ в Джамбуле и построены на Кзылкумском массиве на площади 2000 гектаров. Откачанная из скважин вода смешивается с речной и снова идет на орошение. В этом случае нет не только оросительной сети в насыпных валах, нет и открытых карттовых сбросов и коллекторов, вдоль которых обычно шли полосы земли, обильно заросшей камышом и другими болотными сорняками. На таких системах уже сейчас урожайность повышается на два-три центнера с гектара. Каналы и валики занимают 10—15 процентов площади системы. Теперь вся эта земля дает урожай.

Подача воды по трубам и большая энерговооруженность сельского хозяйства сделают возможным искусственный обогрев и охлаждение оросительной воды. Это позволит раньше начинать сев и при любой погоде доводить культуру до полного созревания, а во время кушения — снижать температуру рисового поля и получать более мощную, более озерненную метелку. Искусственное увеличение вегетационного периода создаст условия для выращивания более позднеспелых и более урожайных сортов риса.

Создавая напор в оросительных трубопроводах, можно, применяя дождевальную аппаратуру, проводить опрыскивание гербицидами и ядохимикатами, не прибегая к помощи самолетов. Таким же образом проводят и подкормку риса удобрениями, растворенными в поливной воде.

Все рисовые карты будут оборудованы закрытым дренажем из перфорированных пластмассовых труб.

Весной во время посева и осенью в пору уборки закрытый дренаж быстро осушает почву, и работа на рисовых полях идет так же, как на пшеничных.

Два опытных участка с закрытым дренажем на рисовых системах уже существуют: один на Дальневосточной рисовой опытной станции, другой на Астраханской опытно-мелиоративной станции. Третий только что вступил в строй на экспериментальном участке Всесоюзного института риса. На этих участках изучается лучшая глубина закладки дрен, расстояния между ними, различные конструкции дренажа и т. п.

Когда на такой карте возделывается не рис, а другая культура, входящая в севооборот, устья дрен закрывают специальными пробками, а воду в дрены пускают из оросительного трубопровода. Система работает тогда по принципу подпочвенного орошения. Но в условиях аридной, то есть засушливой, зоны длительное применение подпочвенного орошения часто приводит к засолению. По капиллярам почвы идет непрерывный восходящий ток воды от оросительной дрены к поверхности поля. Вода испаряется, а соли остаются и из года в год накапливаются в почве. Однако при подпочвенном орошении культур рисового севооборота такая опасность не угрожает, так как закрытый дренаж в сочетании с химическими мелиорациями дает возможность в течение первых лет освоения полностью освободить почву от вредных солей.

Создание достаточно густой сети закрытого дренажа под всеми рисовыми полями обеспечивает реальную возможность двухстороннего регулирования водного режима: когда надо — затопливать поля или быстро осушать.

В результате при весенних обработках почвы и севе, при уборке и пахоте почва рисовых полей поддерживается в состоянии оптимального увлажнения, гарантирующего хорошее качество всех сельскохозяйственных работ при высокой производительности труда.

Планировка. Конкурируют два способа планировки: посуху и по воде. При планировке почвы в сухом состоянии для обеспечения необходимой точности выравнивания проводят неоднократную нивелирную съемку. На четырех- восьмигектарном чеке определить на глаз разность по высоте в 5 сантиметров практически невозможно. А требования к точности планировки возросли. Вместо \pm пяти, что было принято в семидесятые годы, сейчас требуется \pm два сантиметра.

Повышению производительности и точности планировочных работ посуху способствует применение лазерной техники.

Идея о возможности получения импульсного светового луча, обладающего большой энергией и дальностью распространения, была высказана Эйнштейном еще в 1917 году. Но первая действующая установка была создана только в 1960 году. За 10 с небольшим лет лазер прочно вошел в самые различные области современной технологии: от закалки стали, сварки и резки толстых металлических листов до глазных операций и «сварки» капиллярных сосудов человека.

На рисунке 25 изображена выпускаемая серийно лазерная установка «Калина I». Она дает пучок лазерного излучения, который при правильной установке вращающегося излучателя образует строго горизонтальную визирную плоскость на определенном расстоянии от будущей нулевой плоскости чека. К скреперу или планировщику прикреплен штанга, перемещающаяся вверх и вниз в зависимости от положения режущей кромки. На штанге крепится набор приемных фотоэлементов, сигналы от которых поступают на табло в кабине водителя. Фотоэлементы устанавливаются на штанге так, чтобы расстояние между нулевым элементом и режущей кромкой точно соответствовало расстоянию от визирной плоскости, обра-

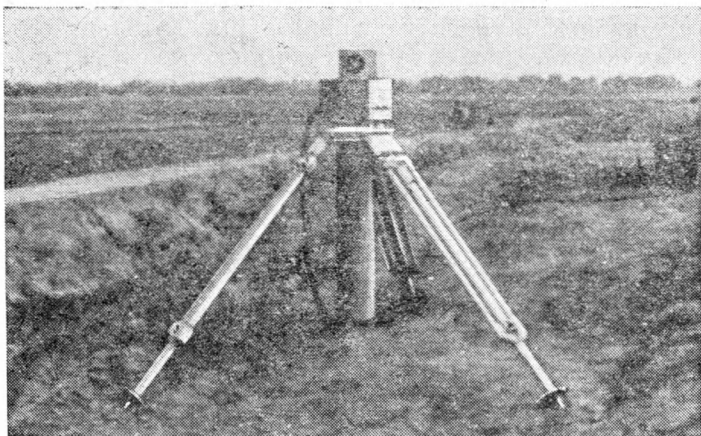


Рис. 25. Лазерный излучатель «Калина I».

зуемой лазером, до проектной плоскости чека. Если лазерный луч совпадает с нулевым элементом, сигнал на табло покажет, что нож работает на уровне проектной плоскости. Если он попадает на элемент, расположенный ниже, то на табло обозначится, что нож выше проектной плоскости и его надо опустить. И наоборот.

Тракторист видит эти сигналы и соответственно изменяет высоту рабочего органа, чтобы он срезал или подсыпал грунт точно на уровне нулевой плоскости. Таким порядком к 1979 году на Кубани было спланировано несколько тысяч гектаров рисовых чеков.

Но реакция человека не мгновенна. А на поднятие или опускание орудия необходимо некоторое время. К тому же такая работа требует от водителя непрерывного напряжения и повышенного внимания. В результате точность планировки получается не всегда такой, как хотелось бы.

Началась разработка аппаратуры, которая освобождала бы водителя от этих обязанностей и автоматически более точно, чем человек, управляла положением режущей кромки. В будущем такие машины будут созданы.

К планировке рисовых полей в затопленном состоянии долгое время относились как к архаическому способу, неуместному в современном механизированном хозяйстве. Однако оказалось, что этот способ не только единственно возможный в условиях муссонного климата и традиционной системы орошения при почти полном отсутствии дренажной сети, но и имеет положительные особенности.

Поверхность воды, залитой в чек, является идеальной горизонтальной плоскостью. Над нею отчетливо виден любой, пусть самый маленький, бугорок. Его теперь легко устранить.

Грунт, погруженный в воду, потерял в своем весе целую тонну на каждый кубометр. Он разжижен и перемешать его гораздо легче, чем резать и перевозить сухой грунт.

При планировке по воде происходит многократное перемешивание грунта по всему чеку и его плодородие делается равномерным. Взмученные илистые частицы, оседая и перемешиваясь с грунтом, делают его менее водопроницаемым и более плотным.

Планируют по воде не только в странах Юго-Восточной Азии, но и в США, на Кубе, в Бразилии. На Кубе применяют «флотонивелидору», планировочное орудие, впервые появившееся во Франции, в Камарге. Это большое плоское металлическое корыто с вертикальными бортами. Спереди днище загнуто, как лыжа. При протаскивании оно выравнивает и уплотняет грунт.

Обработка и планировка почвы по воде применялись в рисосовхозах в Хорезме. Кстати, здесь получали самые высокие урожаи в Узбекистане. В опытном

порядке занимались ею и на Кубани, и в Ставрополье. Но после планировки и спуска воды чеки еще долго оставались переувлажненными, и заехать туда трактору с сеялкой было невозможно. А посев с самолета не дает равномерности высева, к тому же растения хуже укореняются, много расходуется семян, так как часть их попадает на полевые дороги, каналы и валики. Но тем не менее внедрение закрытого систематического дренажа, быстро осушающего почву, позволит широко применять планировку по воде.

В семидесятые годы получил распространение кротовый дренаж. Он тоже способствует осушению рисовых полей, и с его помощью можно делать увлажнительные поливы люцерны. Но он заплывает и разрушается и потому требует ежегодного восстановления.

Использование напорных трубопроводов упростит проектирование, освободив от необходимости строго придерживаться всех изменений рельефа. Вода в карты-чеки будет распределяться в обе стороны, то есть трубчатый распределитель будет с двухсторонним командованием.

Широкое применение автоматики и более совершенных и производительных машин, а также возросший опыт и квалификация всего персонала позволяет значительно укрупнить рисосеющие хозяйства, доводя их площади с пяти-шести тысяч гектаров в 1970 году до 10—15 тысяч гектаров в 2000-м году. Поле севооборота будет до 500—600 гектаров. Каждое из них, отделенное от соседнего глубокой отсечной дренажной с достаточно густой сетью закрытого дренажа создаст отличные условия для развития культур, входящих в севооборот.

Все дороги покроют асфальтом. На рисовой системе не увидишь пешехода. Автомашина или мотоцикл станут основным способом передвижения земледельца. Да иначе и нельзя при таких больших размерах каждого хозяйства.

В шестидесятые — семидесятые годы длительное время высевались одни и те же сорта, которые перестали удовлетворять возросшим требованиям, заключающимся в том, чтобы сорт был способен усваивать большие дозы удобрений, не развивая при этом непропорционально пышной зеленой массы (в ущерб зерну), не полегая и не делаясь более чувствительным к поражению париккуляриозом и другими болезнями.

В 1977 году Селекционный центр по рису выпустил программу своих работ, в которой была дана «модель» сортов риса, которые будут созданы к 2000 году. Для Кубани, например, запроектированы два сорта: скороспелый с вегетационным периодом 100—105 дней и среднеспелый — 120—125 дней. Они, соответственно, должны обеспечить урожайность 90—95 и 95—110 центнеров с гектара.

При этом делается ставка на низкорослые сорта с высотой 80—95 см против 110—120 у современных. Рис с короткой соломиной не будет полегать. Это создаст хорошие условия для уборки, что намного сократит напрасные потери уже созревшего зерна. К тому же при меньшем росте более выгодным делается соотношение затрат питательных веществ на солому и зерно. К моменту нашего с вами, дорогой читатель, посещения рисовых полей в 2000 году такие сорта будут возделываться уже повсеместно.

В каждой зоне рисосеяния будет создано несколько семеноводческих совхозов, производящих семена для всех хозяйств. В посевном материале нет ни одного семени сорняков.

Просянок, клубнекамышя и других сорняков нет на рисовых полях. Для уничтожения минера, рисового комарика, прибрежной мушки и других вредителей будут использовать специальные бактерии, быстро приводящие этих насекомых к гибели. Агрономы-рисоводы избавятся от необходимости бороться с вредителями риса. Могут остаться лишь эпидемии наиболее

распространенной болезни риса — париккуляриоза, так как появляются новые виды гриба, маловосприимчивые к ядохимикатам.

В таких районах, как Кубань или Приморье, где в период уборки часто идут дожди, в агрегате с жаткой работает механический погрузчик, который плотно набивает в фургон скошенный, но не обмолоченный рис. В таких фугонах рис поступает на крытый механизированный ток, где его просушат, обмолотят и рассортируют.

В севооборотах, насыщенных рисом, люцерну заменяют клевер и донник специальной селекции. И, конечно, широко применяют все виды удобрений.

Наряду с затопляемым рисом, площадь посевов которого приблизится к двум миллионам гектаров, в ряде хозяйств в орошаемых севооборотах станут возделывать увлажняемый рис без создания слоя воды на поверхности почвы.

«Красноармейский» рисосовхоз. Во всяком деле есть свои «маяки». Люди, которым удается не только в мыслях, но и на деле немного заглянуть в будущее. Одно из хозяйств, опередивших многие другие, — рисосовхоз «Красноармейский» Краснодарского края. Первыми в низовьях Кубани были организованы три совхоза: Тиховский, Красноармейский и Ивановский. Посевная площадь во всех трех едва доходила до двух тысяч гектаров. Они были объединены в одно большое хозяйство — рисосовхоз «Красноармейский». Сейчас это многоотраслевое хозяйство, но основная задача — производство риса. Площадь посевов риса в 1978 году составила 7000 гектаров.

В среднем за шестую пятилетку урожайность в рисосовхозе «Красноармейский» была даже ниже, чем на Кубанской системе, на землях которой этот совхоз расположен. Но затем, от пятилетки к пятилетке, урожайность в совхозе росла все быстрее, а в девятой — превысила среднюю по системе на 12 центнеров с гек-

6. Средняя по пятилетиям урожайность риса в рисосовхозе «Красноармейский» и по Кубанской оросительной системе в целом

Год	Урожайность, центнеров с гектара		
	«Красноармейский»	КубРОС	Разница
1956—1960	23,5	24,1	—0,6
1961—1965	38,2	32,9	5,3
1966—1970	54,7	45,0	9,7
1971—1975	63,0	50,5	12,5
1976	61,3	47,9	13,4
1977	60,2	50,4	9,8
1978	44,6	52,0	7,4

стара. И даже в трудном для кубанских рисоводов 1978 году эта разница составила более семи центнеров.

Хозяйство само не развивается. Это делают люди. Делают, если найдется человек, который станет во главе и поведет за собой коллектив. Таким человеком в этом совхозе оказался Алексей Исаевич Майстренко.

В 1956 году Алексей Исаевич был назначен директором укрупненного рисосовхоза «Красноармейский». И вот тут развернулась творческая натура директора. Началось скрупулезное изучение необычной и капризной культуры риса. Рядом с совхозом — Кубанская рисовая опытная станция. Алексей Исаевич внимательно относится к советам ученых. Охотно проверяет и внедряет все то новое, что они предлагают. В конце концов «Красноармейский» становится опытно-показательным хозяйством. В штатном расписании совхоза появляется такая необычная должность — заместитель директора по науке. Внимательное, добросовестное и творческое отношение к делу — основа успехов рисосовхоза «Красноармейский».

Но мало знать. Надо еще и уметь. А в этом совхозе умеют работать! Хорошая трудовая дисциплина, при-

менение материальных и моральных стимулов, забота о людях — вот что характерно для стиля этого хозяйства. И не случайно в 1967 году совхоз награжден орденом Трудового Красного Знамени, в 1968 году ему присвоено звание хозяйства высокой культуры земледелия, а с 1971 года — коллектива коммунистического труда.

Среди забот по руководству крупным сельскохозяйственным предприятием Алексей Исаевич не забыл, что годы его детства и молодости были отданы лошади, этому прекрасному другу человека. И вот в совхозе появляется коневодческая ферма, а затем конный завод, которые с 1970 года комплектуют племенными лошадьми чистокровной верховой породы, и вот уже с аукционов питомцы фермы идут не только в спортивные организации Союза, но и за рубеж.

В совхозе создана юношеская конно-спортивная школа. Несколько ее воспитанников — чемпионы Кубани, перворазрядники и мастера спорта.

В совхозе большая молочнотоварная ферма, свиноферма, сады, рыбоводческие пруды и даже оленье стадо. Кроме хорошего Дома культуры, здесь есть музыкальная школа, картинная галерея, отличный дом отдыха. А основа всего этого благополучия — высокопродуктивное производство риса.

Заслуженный агроном РСФСР, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственной премии СССР директор совхоза А. И. Майстренко, кроме Золотой звезды Героя, награжден двумя орденами Ленина, орденом Октябрьской Революции, тремя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета» и рядом медалей:

Есть в совхозе и еще один Герой Социалистического Труда — управляющий отделением В. Ф. Осадчий. Девять человек награждены орденами Ленина, семь — Октябрьской Революции, 26 — Трудового Красного Знамени, 16 — «Знак Почета», семь — орденами Тру-

довой Славы II и III степени и 15 — медалями. Такой высококвалифицированный, дружный и знатный коллектив сложился в рисосовхозе «Красноармейский».

Совхоз давно и устойчиво перешагнул рубеж урожайности в 60 центнеров. Он показал, что в обычных условиях и даже в условиях «трудного» года такой урожай вполне реален. Задача рисоводов Кубани и всех других зон нашего рисосеяния — в ближайшие 10—15 лет получить такие же урожаи со всех площадей. А затем — 70, 80 и более центнеров с гектара!

Автоматизация. Круглосуточное дежурство на шлюзах-регуляторах для передачи в диспетчерский пункт сведений о горизонтах воды в каналах и открытия щитов ушло в область воспоминаний. Все автоматизировано, и счетно-решающие машины в любой момент дадут необходимую справку. Они же, давая команды на узлы, поддерживают заданный режим во всех звеньях системы. В случаях необходимости изменения режима работы диспетчер составляет и вводит в машину новый алгоритм, а дальше она сама осуществляет заданную перестройку водоподачи.

Межхозяйственная сеть управляется с помощью телеавтоматики. В одних случаях щиты затворов приводятся в движение электромоторами, в других — специальными гидравлическими устройствами, использующими энергию самой воды. Младшие звенья системы полностью оборудованы гидроавтоматами.

Автоматизация из сферы инженерно-гидротехнической перейдет также и в область агрономии и механизации сельскохозяйственных работ. Дежурный агроном хозяйства на автоматическом пульте сможет в любой момент получить данные о температуре воды и почвы и о состоянии посева. Соответствующие датчики будут заложены в ряде характерных точек хозяйства.

Все тракторы, автомашины и иные самоходные агрегаты оборудованы ультракоротковолновыми передатчиками и приемниками. Это позволяет дежурному

инженеру-механизатору и диспетчерам тракторного и автомобильного парка непосредственно и оперативно руководить работой всех механизмов.

Центральные усадьбы хозяйств видеотелефоном связаны с краевыми и областными центрами. К писанию бумаг прибегают только при составлении планов и отчетов. В остальных случаях запись разговора на магнитную ленту считается официальным документом.

Где и сколько? А теперь хочется пригласить читателя в путешествие по районам рисосеяния 2000 года.

Итак, двинемся в путь вместе с солнцем, с востока на запад. Оно восходит над хребтами Сихотэ-Алиня, когда в Москве еще глубокая ночь. Таковы просторы нашей великой Родины, раскинувшейся от Белого и Черного морей до Тихого океана. Кстати сказать, не такой уж он «тихий». И по нему гуляют штормы и тайфуны, причиняющие немало бед жителям побережья.

В наше Приморье залетают окрайки юго-восточных муссонов. Они приносят с собой обильные ливни, и тогда маленькие речушки вздуваются, выходят из берегов и смывают все, что попадает на пути. Приморье — самый трудный район нашего рисосеяния. Продолжительность периода с температурами выше $+15^{\circ}$ по Цельсию здесь только 98 дней против 143 дней на Кубани и 156 дней в Средней Азии. Среднемесячная температура мая — месяца посева риса — невелика и сильно меняется по годам: от $7,8^{\circ}\text{C}$ до $12,1^{\circ}\text{C}$. А в низовьях Кубани она равна $16,7^{\circ}\text{C}$. В Приморье выпадает в среднем 567 миллиметров осадков. Причем значительная часть их приходится на осень, что серьезно затрудняет уборку уже выращенного урожая риса.

Однако целенаправленная селекция, в результате которой выведены самые скороспелые сорта риса в СССР, благоустроенная водоотводная и дренажная сеть на рисовых системах, создание специальной системы машин и развитие сушильного хозяйства позво-

лили преодолеть эти трудности. Теперь Приморье — пионер советского рисосеяния — заняло подобающее место среди рисосеющих районов Советского Союза. Здесь под рисовые оросительные системы освоено более 200 тысяч гектаров Приханкайско-Сунгачинской низменности и долин Даубихе и Уссури.

Поднявшись с Владивостокского аэродрома, полетим на запад. Справа остался Байкал и гигантские искусственные моря Енисейского каскада гидроэлектростанций. А вот и Алма-Ата, столица Казахстана, ведущей рисосеющей республики нашей страны. Более 700 тысяч гектаров рисовых оросительных систем, из них 150 тысяч — в Прибалхашье.

Рисосеяние в Казахской ССР началось с постройки Каратальской рисовой системы и организации на ней опытного участка. Затем на реке Или в 1967 году была построена система для Бахбахтинского рисосовхоза. Хлопкосеяние здесь невозможно, поэтому воды Или до выращивания риса для орошения не использовались. В 1969 году началось освоение Акдалы, а завершение строительства Капчагайской ГЭС с созданием большого водохранилища, зарегулировавшего сток реки Или, стало той базой, на которой был создан этот район рисосеяния.

Вторым большим районом рисосеяния в Казахстане давно является низовье Сырдарьи. Здесь более миллиона гектаров пустующих земель, пригодных для риса. Но развитие хлопководства в верхнем и среднем течении этой реки на территории Таджикской и Узбекской республик сдерживало расширение посевов риса. Только переброска части стока северных рек создала реальные условия для дальнейшего развития рисосеяния в этом районе.

Рисовые системы в низовьях Сырдарьи расположены в трех отдельных районах: на Кызылкумском, Кызылординском и Казалинском массивах с общей площадью более 250 тысяч гектаров.

Далее наш путь в Каракалпакскую автономную республику. В дельте Амударьи, также с привлечением части стока северных рек, создан район рисосеяния площадью более 200 тысяч гектаров. Строительство рисовых совхозов началось здесь в 1966 году, но до создания Туя-Муюнского водохранилища сток Амударьи не был зарегулирован. Орошаемые площади приходилось обваловывать, чтобы не допустить их стихийного затопления паводками. А время от времени наступало маловодье, и рис погибал или резко снижались его урожай. При сооружении водохранилища пришлось выполнить 110 миллионов кубометров земляных работ и уложить более 300 тысяч кубометров бетона и железобетона. Теперь вода в каналы дельты поступает строго по графику.

Из Нукуса летим на запад, над все еще безжизненными просторами Устюрта, над Мангышлаком. Дальше — над северной, мелководной частью Каспийского моря.

Вот и дельта Волги! В левой, восточной ее части после постройки вододеливателя и продольной дамбы разводят рыбу. А правая, западная часть занята рисом, помидорами и арбузами. В дельте и Волго-Ахтубинской пойме около 100 тысяч гектаров рисовых систем. Все они сделаны по так называемому «астраханскому» типу, то есть представляют собой карты-чеки широкого фронта с центральным сбросом-оросителем двухстороннего командования и с открытыми дренами с обеих сторон карты. Этот тип карты оказался наиболее пригодным для освоения засоленных земель.

Сразу после Астрахани, перелетев через основное русло Волги, мы оказываемся над удивительным краем Приволжских ильменей. Это узкие и длинные озера, все как одно вытянутые с востока на запад. Это край изумительных арбузов, больших, сладких и ароматных! Говорят, что такими они получают только здесь.

К северо-западу от ильменей, на территории Калмыкии, лежит новый большой район рисосеяния — Сарпинская низменность.

Первые опытные посевы риса были заложены в 1966 году на оросительной системе Аршань-Зельмень на нескольких десятках гектаров. А сейчас здесь около 100 тысяч гектаров рисовых систем. Но свободной земли еще много.

К югу — рисовые системы Дагестана в низовьях Терека и Сулака.

Наконец, мы в Краснодаре — нашей рисовой столице! Здесь находится Всесоюзный научно-исследовательский институт риса. В нем разрабатываются все вопросы дальнейшего улучшения и удешевления производства риса. Здесь же и Кубаньгипроводхоз. Это наиболее старый и опытный коллектив проектировщиков рисовых систем. В Краснодаре находится также Главк по строительству рисовых оросительных систем и Управление эксплуатации, имеющее опыт многих десятилетий. На Кубани получают первую проверку в производственных условиях новые предложения по улучшению агротехники риса, испытываются новые машины и конструкции рисовых систем.

К 1970 году свободный ток воды по реке Кубань был не только полностью использован, но и во второй половине лета рисовые системы почти ежегодно испытывали недостаток в воде. Строительство Краснодарского водохранилища емкостью 3,1 миллиарда кубометров позволило довести площадь рисовых систем в низовьях реки до 250 тысяч гектаров. В 1978 году большая группа ученых, проектировщиков, строителей и работников колхозов и совхозов была удостоена Государственной премии СССР за создание нового района рисосеяния на Кубани.

Дальше на запад — Украина. К северу остались Донские рисовые системы площадью около 40 тысяч гектаров. Это самый северный, после Приморья, район

нашего рисосеяния. Но осадков тут меньше — 350—400 миллиметров в год.

Первенец украинской большой ирригации — Северо-Крымский канал. Он дает воду в степную часть Крыма. В том числе на 30 тысяч гектаров рисовых систем. На Украине долгое время выращивали самые высокие урожаи риса. Но дальнейшего развития рисосеяние здесь не получило. Сейчас около 50 тысяч гектаров, в том числе Скадовские и Придунайские системы, заняты рисом.

А за рубежом? За рубежом за эти 20 лет рисосеяние, разумеется, не осталось без движения, ибо рис — основа жизни многомиллионных масс человечества.

Пожалуй, наиболее значительными были работы по переустройству оросительных систем в районах древнего рисосеяния. Эти работы охватили миллионы гектаров и потребовали огромных усилий от правительств и народов развивающихся стран. Но они окупились сторицей, давая возможность использовать на рисовых полях современную технику, что в сочетании с введением новых высокоурожайных сортов, применением удобрений и гербицидов в сравнительно короткий срок привело к повышению урожаев риса более чем вдвое. Немалую роль в этой работе сыграло использование опыта советских рисоводов и рисоводов социалистических стран.

В густонаселенных районах древней культуры, в нижнем течении Ганга и Брампутры, огромное количество воды этих многоводных рек бесполезно стекало в море. В то же время рядом лежали миллионы гектаров земли, которые не очень надежно орошались «с неба» в период муссонных дождей и обращались в пустыню в сухой период.

Теперь везде, где это технически оказалось возможным, построены, строятся или запроектированы крупные ирригационные системы, резко повышающие продуктивность земельных массивов.

Одно из крупных мероприятий по увеличению производства риса — начало работ по созданию нового района рисосеяния в Бразилии, в бассейнах Амазонки и ее многочисленных притоков. Эта огромная заболоченная равнина площадью около двух миллионов квадратных километров расположена вблизи экватора. В 1970 году в основной своей части она представляла собой вечнозеленую «лесную пустыню», едва заселенную лишь вдоль рек. Среднемесячная температура здесь круглый год выше 20°C. За год выпадает от 1500 до 3000 миллиметров осадков. Равнинный рельеф, тропический климат и обилие водных ресурсов делают район как бы самой природой предназначенным под культуру риса. В конце семидесятых годов через эту «лесную пустыню» начали строить автомагистраль. Она дала возможность приступить к освоению огромного района.

И земельные и водные ресурсы нашей планеты огромны, но лишь небольшая часть их пока поставлена на службу человеку. Пророчества некоторых западных ученых о надвигающемся ужасе перенаселения и невозможности в недалеком будущем прокормить человечество отражают лишь невозможность в рамках капиталистического общества решить такие грандиозные задачи.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Дитя муссонов	7
Хлеб одной трети человечества	21
Древнейшая культура орошаемого земледелия	29
Использование муссонных дождей	36
Самотечное орошение	45
Возделывание риса в районах его древней культуры	66
Пути интенсификации производства риса	94
Советский рис	104
Из прошлого	104
Инженерная система — основа современной технологии рисосеяния	122
Современная технология производства риса	140
Давайте немного помечтаем	170

Зайцев Виталий Борисович

РАССКАЗ О РИСЕ

Редактор *Г. А. Калинина*
Художник *В. П. Пашков*
Художественный редактор *Н. М. Коровина*
Технические редакторы *Э. П. Зубрилина,*
Н. В. Суржева
Корректор *М. В. Черниховская*

ИБ № 2093

Сдано в набор 27.02.80. Подписано к печати 31.07.80. Т-12287. Формат 70×100^{1/32}. Бумага тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 7,8. Уч. изд. л. 8,48. Изд. № 122. Тираж 6000 экз. Заказ № 189. Цена 25 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Белоцерковская книжная фабрика республиканского производственного объединения «Поліграфкнига» Государственного комитета Украинской ССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, 256400, г. Белая Церковь, ул. Карла Маркса, 4.

25 коп.

