

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
аграрный университет»**

Агрономический факультет

Кафедра общего и орошаемого земледелия

РИСОВОДСТВО

**Методические указания
к лабораторным занятиям и самостоятельному
изучению для бакалавров очной и заочной
форм обучения по направлению «Агрономия»**

**Краснодар
2014**

Составители:

Профессор В. А. Масливец, доцент В. Н. Герасименко,
ассистент С. А. Макаренко

Р54 **Рисоводство:** метод. указания. / сост. В. А. Масливец,
В. Н. Герасименко, С. А. Макаренко. – Краснодар: КубГАУ,
2014. – 68 с.

В методических указаниях рассмотрены вопросы возделывания зерновой культуры – риса, представлены морфологические и биологические особенности растений. Рассмотрены режимы орошения риса, рисовые севообороты и способы обработки почвы в них. Даны различные технологии возделывания этой культуры, набор машин и агрегатов.

Предназначены для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению «Агрономия».

Методические указания рассмотрены и утверждены методической комиссией агрономического факультета протокол № 10 от 30.06.2014 г.

Председатель метод.
комиссии, профессор

В.П. Василько

© Масливец В. А., Герасименко В. Н.,
Макаренко С. А., составление, 2014

© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2014

1 МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСА

Цель и задача темы: Изучить морфологические признаки растения риса. Ознакомиться со строением корня, стебля, листа, соцветия, зерновки.

В процессе роста и развития риса в определенной последовательности формируются все его органы. Корень представлен двумя видами: главным и придаточными последовательно формирующимися. Главный первичный корень сформирован в зерновке, а придаточные образуются в процессе развития растений.

Зерновка прорастает главным корешком, который пробивается наружу через щель между цветковыми чешуями, имеет чехлик.

В верхней части главного корня формируются боковые корешки, растущие чехликом вниз и корни второго порядка, образующие мочковатую корневую систему риса.

Если рис произрастает без слоя воды, то на главном и боковых корнях образуются корневые волоски, как и у сухоходольных злаков.

При произрастании риса на затопленной почве слоем воды 10-15 см корней образуется мало и молодые растения риса до образования двух настоящих листьев усваивает воду и минеральные элементы пищи через главный корень.

В дальнейшем из узла кушения растения риса в пазухах первого, второго и третьего листьев возникают придаточные корни, которые поглощают воду, и элементы минеральной пищи из почвы.

Затопление всходов риса слоем воды способствует увеличению числа придаточных корней и мощному их развитию.

Число корней у риса достигает 120-130 на одно расте-

ние. Наибольшее их количество формируется в фазы выхода в трубку и выметывания. Позже новые корни не появляются, но старые остаются жизнеспособными до полного созревания растения и могут стимулировать отрастание риса после уборки, если он не перестоял на корню.

При возделывании риса на затопленной почве основная масса корней располагается в слое почвы 0-15 см, и только незначительная часть проникает на большую глубину.

Анатомическое строение корня:

а) снаружи первичная кора покрыта эпидермисом, из которого появляются корневые волоски;

б) за эпидермисом расположены клетки средней коры-мезодермы;

в) за мезодермой расположена внутренняя кора;

г) центральный осевой цилиндр перицикла корне-родная ткань, из которой разрастаются боковые корни.

Анатомической особенностью главного и придаточного корней является наличие воздухоносной ткани аэренхимы, через которую корни риса снабжаются кислородом, и выделяют его в почву.

Вследствие этого вокруг корней риса окисляются восстановительные соединения и в ризосфере создается окисленная зона почвы. Это является важнейшей физиологической особенностью риса, посредством которой осуществляются минеральное питание растений.

Корни и листья риса содержат почти такое же количество кислорода, как и в атмосфере. Наибольшее количество около 20 % в той же части корней, где они переходят в стебель и наименьшее около 3 % - в кончиках корней. В точке роста корня выделяется кислород в почву и расходуется на процесс ее окисления.

Стебель у риса соломинка, разделенная на междууз-

лия, которые у отдельных сортовых разновидностей заполнены паренхиматической тканью. Стебель прямостоячий, высотой от 70 см до 1,5 м и более. В период вегетации риса стебель и листья зеленые, а когда рис созреет, становятся белыми или слегка желтыми. В нижней части стебель утолщен, а в верхней – тоньше и чем выше, тем менее устойчив к полеганию. Узлы стебля вздуты, окрашены в тот же цвет, что и соломина, но у некоторых сортов темно-коричневые или почти черные. Число стеблей у растений обычно 2-3, но может быть 10 и более. Позднеспелые сорта имеют больше стеблей, чем раннеспелые. Количество междоузлий является сортовой особенностью.

Наиболее короткие междоузлия расположены в нижней части стебля, а у основания они укорочены и незаметны для невооруженного глаза. Эта часть стебля называется узлом кущения, в нем сосредоточена корнеродная ткань, из которой возникают придаточные корни. У всех междоузлий имеются воздушные полости, которые почти полностью заполнены паренхимой корней и листьев.

В нижней части стебля и в узле кущения к стеблевому узлу прикреплены листья. В пазухах влагалища каждого листа независимо от того, где он прикреплен, имеются почки, способные тронуться в рост при благоприятных условиях экологической среды. Образование побегов из них характеризует кущение риса.

Развитие боковых побегов из спящих почек узла стебля называется ветвлением, которое наблюдается при глубоком затоплении риса и обильном азотном питании. В таких условиях на нижних стеблевых узлах образуются корни. Они слабо развиты, но принимают участие в питании растения.

Лист. Зачаточные листья формируются еще в зародыше. Верхний первый имеет форму удлиненного колпачка,

покрывающего остальные листья. При прорастании зерновки он первым выходит на поверхность почвы и называется колеоптиле. Второй лист появляется из щели колеоптиля без пластинки, а настоящие листья появляются с третьего листа, который образует пластинку. Он, как и все последующие, состоит из влагалища, листовой пластинки, язычка и двух ушков. Влагалище листа имеет рыхло клеточное строение с обильно развитой аэренхимой. Лист прикреплен нижней частью к стеблевому узлу, образует с ним кольцевое утолщение.

Аэренхима возникает у места прикрепления листа к стеблю и переходит в пластинку листа.

Пластинка узкая, линейная или линейно-заостренная у нормально развитого растения достигает 25 см длины и 1,5-2 см ширины.

Число листьев на растении соответствует числу узлов на стебле и составляет 10-13, включая верхний лист – флаг.

Позднеспелые сорта риса имеют больше листьев, чем раннеспелые, а пластинка верхнего листа короче и шире других. Влагалище его задолго до выметывания вздуто помещенной внутри метелкой.

Язычок – бесцветная чешуевидная пленка треугольной формы, размером 1,0-1,5 см, которая по мере роста расщепляется. Развивается в виде продолжения листового влагалища в месте перехода его в листовую пластинку. У некоторых разновидностей риса язычок отсутствует.

Ушки расположены по бокам основания пластинки листа, имеют серповидную форму, охватывают стебель с обеих сторон. Окраска их того цвета, что и узел стебля.

Метелка – плодоносящий орган растения риса, которым заканчивается стебель. Метелка полностью выходит из влагалища верхнего листа. Размеры ее и число зерен, являются особенностью сорта и зависят от условий выращивания.

ния. Обычная длина метелки около 15-18 см, несущей 85-150 и более колосков. Центральная ось метелки чаще ребристая – граненная, разделена на узлы. От узлов на оси метелки полумутовками отходят по 2-3 веточки первого порядка, на которых размещаются колоски, прикрепленные посредством колоскового сочленения. По количеству колосков на одном сантиметре длины метелки подразделяют на плотные и рыхлые, а по внешнему виду: прямостоячие, компактные, поникшие, раскидистые и другие промежуточные типы.

Колоски одноцветковые, торчащие вверх, сильно сжатые с боков, достигают длины 4-12 мм, резко отличаются по ширине и толщине. Эти признаки положены в основу ботанической классификации риса. Масса 1000 колосков-зерен 28-34 г постоянный признак сорта, меняющийся в некоторой степени от условий выращивания. В зависимости от условий выращивания на метелке формируется от 85 до 150 колосков, а в среднем 90-105.

Колосковые чешуи нижняя и верхняя прикреплены к колосу и по размерам бывают различны, но у большинства районированных сортов риса длина их не превышает 1/3 длины колоска. Встречаются формы риса с колосковыми чешуями, превышающими длину колоска.

Цветковые чешуи нижняя и верхняя очень прочные, верхушки их бывают прямые и изогнутые. Обе цветковые чешуи широкие, ребристые, плотно прилегают к зерну. У остистых сортов нижняя цветковая чешуя несет ость длинную – 10-12 см или короткую – 4-6 см. У большинства культурных сортов риса ости отсутствуют или не все колоски несут ости – полуостистые сорта. Окраска цветковых чешуй различная - соломенно-желтая, красная, коричневая, темно-фиолетовая, почти черная. Ости обычно окрашены в тот цвет, что и цветковые чешуи.

Отношение массы цветковых и колосковых чешуй к общей массе колоска характеризует пленчатость риса, которая выражается в процентах. Пленчатость является сортовым признаком риса и составляет 17-23 %. В селекционной работе предпочитают сорта с низкой пленчатостью.

Цветок состоит из двух околоцветных пленок, завязи с двумя рыльцами и шестью тычинками. Цветки риса обоеполые.



Рисунок 1 – Цветок риса

Околоцветные пленки представляют нижние мясистые образования яйцевидно-ланцевидной формы, сросшиеся у основания завязи. Они способствуют открытию цветка утром и закрытию вечером под действием температуры и света.

Тычинки. У риса шесть тычинок, каждая из которых состоит из очень тонкой тычиночной нити и пыльника продолговатой формы 2-4 мм, при созревании лопается продольной щелью и из них высыпается пыльца.

Пестик состоит из завязи и двух перистых рылец, завязь яйцевидная сидячая одногнездная и односемянная. Рыльца перистые, чаще окрашены в тот цвет, что и стебли.

Зерновка – плод риса свободно лежит в плоскости,

образуемой верхней и нижней цветковыми чешуями и не срастается с ними, поэтому легко отделяется. Размер ее от 4 до 10 мм в длину и до 3,5 мм в ширину.

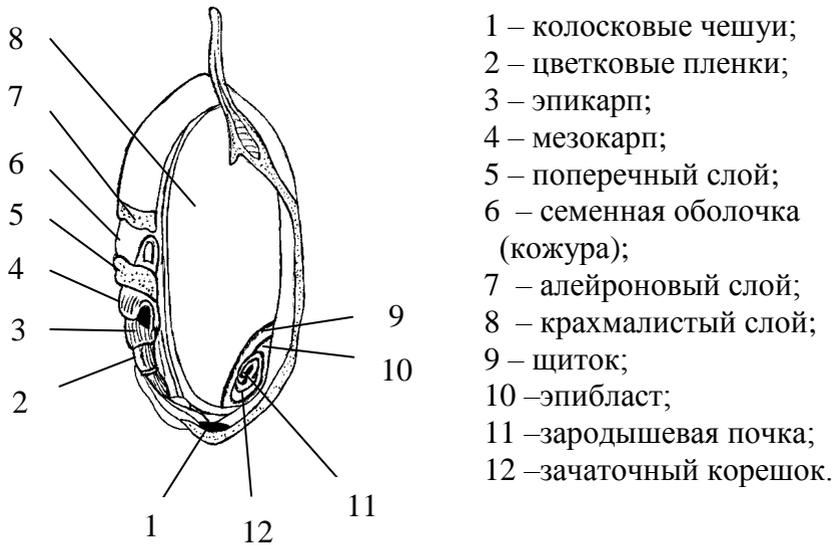


Рисунок 2 - Продольный разрез зерновки риса

Состоит из зародыша и эндосперма, в котором сосредоточены питательные вещества, предназначенные для питания молодого растения – проростка в первый период вегетации. Зерновки по окраске весьма разнообразны – от белой до красной, темно-коричневой и черной. По форме зерновки тоже разнообразны длинные и тонкие, короткие и круглые. Форма их соответствует той капсуле, которая образуется цветковыми чешуями. Поверхность зерновки ребристая, как и цветковые чешуи. Зародыш расположен у нижнего конца эндосперма, в углублении со стороны нижней цветковой чешуи.

На срезе через центр зародыша можно увидеть почечку (стебелек) с зачаточными листьями, прикрытую зародышевым листовым чехликом колеоптиля; первичный - зародышевый корешок, щиток, связанный с эндоспермом и зародышем, эпибласт в виде чешуйки, противоположащий щитку.

Щиток в зерновке находится между зародышем и эндоспермом, как часть зародыша. Весь зародыш составляет 2-3,5 % массы зерновки и чем больше его масса, тем энергичнее прорастают семена.

Снаружи зерновка покрыта плодовой оболочкой, затем следует семенная оболочка или кожура, представленная двумя рядами клеток, а за ней располагается перисперм.

Под семенной оболочкой расположен эндосперм, который состоит из алейронового слоя и клеток эндосперма.

Клетки эндосперма наполнены крахмалом и составляют большую часть массы зерновки.

Периферийная часть эндосперма из-за значительного содержания белка имеет роговидное строение. Центральная часть эндосперма, представляющая главную массу зерновки по массе и объему, имеет беловатый оттенок вследствие того, что клетки паренхимы заполнены крахмалом.

На поперечном разрезе зерновки у некоторых сортов риса видно меловое мучнистое пятно, расположенное ближе к брюшку или в центральной части зерновки, но оно может и отсутствовать.

2 БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РИСА

Цель и задача темы: Изучить биологические особенности растения риса, фазы развития. Ознакомиться с этапами органогенеза.

В течение вегетации рис проходит следующие фазы: прорастание, всходы, кущение, выход в трубку, выметывание, цветение и созревание. Переход от одной фазы к другой происходит по биологическим законам количественных и качественных изменений в организме растения, что приводит к появлению морфологических признаков.

Прорастание семян начинается, когда воды в эндосперме 28-30 %, а в зародыше 50-52 %. Всасывая воду, семена набухают, в них происходят биохимические процессы деструкции белков, крахмала и других биополимеров. Набухание семян, равно как и наклевывание протекает в бескислородных условиях. После наклевывания процесс дыхания заметно интенсифицируется, потребность семян в кислороде сильно возрастает, а при отсутствии его в затопленной почве прорастающие семена гибнут. Поэтому в период от набухания до наклевывания семян может быть поле затоплено слоем воды, а после наклевывания и образования coleoptilia длиной 3-5 мм воду с рисового поля следует сбросить.

Семена риса прорастают в широком диапазоне температур – от 11 до 40°C. При длительном воздействии низких (8°) и высоких (более 40°) температур происходит отмирание зародыша и гибель проростка. Оптимальными температурами, при которых интенсивно идут ростовые процессы, считаются 25- 33°C. В этих условиях семена наклевываются за 2-3 дня, а при более низких - это может продолжаться 10-15 дней. Минимальная температура, при которой происходит образование стебелька и корешка 12-14°C.

Важным условием формирования проростка является степень обеспеченности его кислородом. Если в среде находится O_2 менее 1 %, то разрастается только почечка, а рост корешка тормозится. Эта принципиальная особенность положена в основу внедренного в практику режима орошения, при котором всходы получают при увлажнительных поливах или сбрасывают слой воды в начале наклевывания семян, что обеспечивает интенсивное прорастание.

Фаза всходов начинается с появления шильца и продолжается до появления 3-4 настоящих листьев. У скороспелых сортов эта фаза заканчивается с появлением 3-го листа, а у среднеспелых – 4-го. В течение фазы всходов интенсивно развиваются корни и в пазухах листьев закладываются почки будущих побегов для кущения.

Кущение начинается с появлением 4-5 листьев и продолжается до образования 8-9 листьев у среднепоздних сортов и 6-7 листьев у раннеспелых. Продолжительность фазы кущения 25-30, при обильном азотном питании – 35-40 дней. Наиболее интенсивно этот процесс происходит при температуре 28-32⁰С. При понижении температуры до 20-22⁰С фаза кущения заметно удлиняется.

С середины фазы кущения в конусе нарастания протекают физиолого-биохимические процессы перехода риса от вегетативного к генеративному периоду. К началу фазы трубкования в зачаточной метелке заложено такое количество колосков, которое будет на созревшей метелке. Величина метелки в значительной степени зависит от температурных условий и обеспеченности растений азотом в период ее закладки. Высокая температура воды в это время и недостаток азота уменьшают ее величину и озерненность.

Исследования показали, что продуктивность метелок боковых побегов зависит прежде всего от места образования побегов. Как правило, наиболее продуктивными явля-

ются метелки на побегах, появившихся из пазухи 1-2-го листа. Такие метелки по продуктивности лишь немного уступают главной метелке. Более позднее формирование побега кушения (3-4-5-й лист) дает малопродуктивные метелки. На этот факт нужно обращать серьезное внимание и добиваться более раннего начала кушения у риса.

Интенсивность кушения является сортовой особенностью, но в значительной степени зависит от многих факторов внешней среды: режима орошения, условий азотного питания, наличия достаточного количества кислорода в верхнем слое почвы, температуры воздуха и густоты стояния растений. Нормальной степенью кустистости считается 1,8-2 побега в среднем на одно растение.

Фаза выхода в трубку начинается с появлением 8-9 листьев и заканчивается с формированием последнего листа-флага. Продолжительность фазы при температуре 28-32⁰С около 22 дней, при 33-37⁰С она удлиняется до 25-26 дней. Слой воды в течение этой фазы должен поддерживаться не глубже 10-15 см, чтобы аккумулировалось больше тепла. Чем лучше качество планировки, тем меньше может быть глубина слоя воды и более реальна возможность управления температурным режимом рисового поля.

Фазы выметывания и цветения начинаются и проходят практически неразрывно и отмечаются с появлением метелки. При температуре 27-30⁰С их продолжительность 5-8 дней. Длина этого периода сильно зависит от температурных условий, облачности, интенсивности инсоляции, силы ветра и влажности воздуха. Цветение может быть открытым и закрытым. В последнем случае бывает значительно больше стерильных колосков. Завершается цветение оплодотворением, после которого на 5-6-е сутки появляется зародыш. Окончательное формирование зародыша наступает на 27-29-й день после оплодотворения.

Фаза созревания включает три типа спелости: молочную, восковую и полную. Молочная спелость интенсивно проходит при среднесуточной температуре 17-19°C и завершается в течение 8-10 дней. Восковая и полная спелости хорошо проходят при среднесуточной температуре 15-17°C в течении 22-26 дней, Общая продолжительность созревания зерна составляет 30-34 дня. При пониженных температурах созревание нередко затягивается до 40-45 дней.

Растения в каждой из перечисленных выше фаз вегетации отличаются морфолого-анатомическими изменениями, физиологическими особенностями и ходом биохимических процессов. На все эти изменения факторы внешней среды оказывают неодинаковое влияние. Они способны затянуть прохождение той или иной фазы вегетации или, наоборот, ускорить. Например, в наших условиях при сокращении продолжительности светового дня вегетационный период у риса сокращается, и он быстрее созревает. Переход растений риса от вегетативного состояния к генеративному происходит постепенно. Выделяют у риса 11 этапов органогенеза (по Ерыгину П.С.).

Первый этап характеризуется тем, что на его протяжении из зародыша образуется молодое растение, способное к самостоятельной жизни. На этом этапе возникают конус нарастания и первые три листа – колеоптиле, лист без пластинки и первый настоящий лист. Конус нарастания достигает на протяжении этого этапа длины 0,06 мм.

Второй этап органогенеза начинается разрастанием пазушных почек и корнеродной ткани из меристемы в пазухах листьев. Пазушные почки легко видимы невооруженным глазом в пазухах каждого листа, за исключением самого верхнего. В этот же этап дифференцируются листья, и придаточные корни в зоне прикрепления листьев к нижней части междоузлия. К концу второго этапа органогенеза в

конусе нарастания главного стебля закладываются самые верхние листья.

Третий этап начинается усиленным разрастанием конуса нарастания, который достигает величины 0,14 мм. Он заканчивается обособлением оси зачаточной метелки и бугорков веточек ее. На этом этапе органогенеза закладывается основа будущей продуктивности растения – ткани бугорков, из которых в конечном итоге формируются веточки метелки.

Установлено, что чем продолжительнее этот этап органогенеза, тем больше формируется веточек, тем продуктивнее становится метелка.

Четвертый этап органогенеза характеризуется заложением веточек второго и последующих порядков и заканчивается образованием на них колосковых бугорков.

Дифференциация метелки обычно наступает тогда, когда конус нарастания достигает размера 0,2-0,5 мм. Первые колосковые бугорки возникают в верхней части метелки, поэтому в возрастном отношении они более старые.

Наличие в питательном субстрате азота и слой воды способствуют образованию наибольшего числа веточек и колосковых бугорков, а, следовательно, увеличению продуктивности метелки. Поэтому воду на рисовом поле следует рассматривать как биологический фактор, повышающий продуктивность риса. Температура слоя воды в зоне узла кушения оказывает решающее влияние на формирование продуктивности метелки. Выращивание риса в этот этап органогенеза при температуре 30°C ускоряет формирование метелки на 9- 10 дней, но она получается малопродуктивной. В то же время более низкая температура (20°C) удлиняет процесс формирования метелки, что способствует увеличению числа заложённых веточек и колосковых бугорков. Благодаря этому повышается продуктивность (озернен-

ность) метелки.

Пятый этап органогенеза – формирование колосков, закладка цветковых чешуи и цветка. К концу его дифференцируются органы цветка, в том числе пестик и семязпочка. Они становятся готовыми к образованию спорогенных тканей. У основания завязи в этот же этап органогенеза формируются лодикулы.

Шестой этап характеризуется формированием генеративной ткани в пыльниках и пестике. В пыльнике образуются 4 гнезда из крупных клеток, которые служат для образования пыльцевых зерен. Сформированные пыльцевые зерна содержат генеративное и вегетативное ядра и большой запас белков, жира и крахмала.

В этот же этап органогенеза заканчивается образование пестика, который состоит из завязи, столбика и рыльца с двумя перистыми лопастями. Внутри завязи обособляется семязпочка.

Седьмой этап органогенеза протекает почти одновременно с шестым и отличается интенсивным ростом органов метелки. Усиленно растут колосковые и цветковые чешуи, ости и органы цветка, увеличиваясь в длину в 3-5 раз.

Восьмой этап – выметывание, цветение и оплодотворение. Этот этап органогенеза совпадает с одноименной фенологической фазой. В этот этап происходит удлинение тычиночных нитей, созревание пыльников, завязи, рылец и оплодотворение.

Последовательность цветения идет в таком же порядке, как и закладка цветков. Поэтому верхушечные цветки веточек зацветают первыми. Рис характеризуется открытым типом цветения и является самоопылителем. Перекрестное опыление у него не превышает 7 %.

Через несколько минут после попадания на рыльце пыльца прорастает. Через полчаса пыльцевая трубка дости-

гает микропиле и вводит в него два спермия. Один из спермиев оплодотворяет яйцеклетку, образуя зиготу, второй – сливается с центральной клеткой, образуя триплоидную клетку, дающую начало эндосперму (двойное оплодотворение). При оптимальных температурах (24-25 °С) оплодотворение заканчивается в течение 24 ч после опыления. Через сутки зигота начинает делиться и образует предзародыш, состоящий из 2-х клеток.

Девятый этап органогенеза начинается с возникновения предзародыша и заканчивается образованием зародыша и зачатка эндосперма.

Дифференциация предзародыша начинается через 3-4 дня после оплодотворения. Формирование основных органов зародыша у риса заканчивается через 10-15 дней после оплодотворения. Этот период эмбрионального развития семени имеет решающее значение для структуры будущего организма.

Десятый этап начинается с момента образования эндосперма. По мере роста в эндосперме образуются клетки запасавшей ткани, в которых начинают формироваться крахмальные зерна. В периферийной части эндосперма возникает алейроновый слой, и в нем отлагаются белковые вещества.

Одиннадцатый этап органогенеза – полное созревание зерновки. На протяжении этого этапа различают молочную, восковую и полную спелость. Иногда выделяют хрящеватую и мучнистую спелость, но для удобства их объединяют в одну – восковую спелость. В период полной спелости эндосперм и зародыш теряют воду (подсыхают) и зерновка становится зрелой.

Рассмотренные 11 этапов органогенеза позволяют детально проследить процесс развития растения и увязать его с фазами вегетации.

Средняя продолжительность вегетации районированных раннеспелых сортов риса 100-110 дней, среднеспелых - 110-115, а среднепоздних -120-125 дней. При неблагоприятных погодных условиях: понижение температуры, большое количество облачных дней, обильное азотное питание, слишком глубокий слой воды на чеках – продолжительность вегетации затягивается на 15- 25 дней.

3 БОТАНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ РИСА КУЛЬТУРНОГО (*Oryza sativa*)

Цель и задача темы: Изучить ботаническую классификацию риса культурного (*Oryza sativa*). Научиться определять подвиды и разновидности риса.

Все разнообразие форм возделываемого риса укладывается в определенную схему по ряду важнейших признаков. К ним относятся признаки вегетативных частей растения (морфологические), репродуктивных органов и биологические, связанные с жизнью самого растения.

Поэтому целью классификации любого культурного рода растений является стремление к наиболее полному отображению родственных взаимоотношений между различными видами, которые сложились в процессе эволюции каждого из них.

Ботаническая классификация растений разрабатывается для практической деятельности человека (селекция и семеноводство), и поэтому признаки, положенные в ее основу, должны быть легко и быстро определяемы.

Классификация Гущина Г.Г. Морфологическое и биологическое изучение риса позволило русскому ученому Г.Г. Гущину создать более полную ботаническую классификацию риса культурного (посевного).

Г.Г. Гущин по форме и размерам колосков и зерновок выделил отдельный подвид короткозерную группу риса *brevis* Gust., длина зерновок у которой не превышает 4 мм. Этот подвид он разделил на узкоплодные и широкоплодные формы.

Все остальное разнообразие форм риса им сосредоточено в особый подвид *communis* Gust. – рис обыкновенный. Длина зерновок у этого подвида 5-7-10 мм и более. В этот подвид Г.Г. Гущиным включены крахмалистые и клейкие

формы, а также образцы с короткими и длинными колосковыми чешуями.

В подвиде *communis* Г.Г. Гуцин обособил две подгруппы, выделенные японскими учеными в 1928 г., которым присвоил название «ветвь» (*proles*) ветвь японская (*japonica*) и ветвь индийская (*indica*).

В индийскую ветвь включено 40 разновидностей. Сорты риса этой ветви имеют узкие и длинные зерновки. Отношение длины к ширине у них 3,0:1; 3,5:1 и более. Зерновки у этих сортов большей частью стекловидные, дающие крупу высшего качества.

В японскую ветвь включено 104 разновидности. К японской ветви им отнесены сорта риса с короткими, округлыми и толстыми зерновками. Отношение длины к ширине у них 1,4:1; 2,5:1 и до 2,9:1. Среди них имеется много сортов с мучнистым эндоспермом.

В конечном итоге классификация Г.Г.Гуцина имела задачей установить разновидности риса, и в основу ее положены следующие признаки:

1. **Окраска зерновки – перикарпа** белая, красная, коричневая, черная, черно-коричневая. Учитывалась также консистенция эндосперма – стекловидная и мучнистая.

2. **Окраска цветковых чешуй и остей** от соломенно-желтой, красной, коричневой до темно-фиолетовой и черной. Размеры и окраска колосковых чешуй.

3. **Остистость**, отсутствие остей, полуостистость.

Современная ботаническая классификация риса исходит из предложенной Г.Г.Гуциным с некоторыми изменениями. Так, ныне в международном кодексе ботанической номенклатуры таксон «ветвь» (*proles*) исключен, а ветви *japonica* и *indica* приравнены к подвидам. Поэтому термин «ветвь» заменен на «подвид» – подвид *japonica* и подвид *indica*.

В пределах каждого подвида различаются группы разновидностей с амилозными и глютинозными зерновками, белыми или окрашенными.

В 50-х годах Дин Ин ввел некоторое изменение. Вместо «japonica» он предложил термин sino-japonica, что и получило признание, а японский ученый Т. Морианага добавил третий подвид javanica, отнеся к нему сорта Индонезии bulu и gundil.

В нашей стране еще не выделены группы разновидностей и разновидности подвида javanica. Поэтому при определении разновидностей мы пользуемся определителем Г. Г. Гущина.

Таким образом, современная ботаническая классификация риса в основе своей имеет классификацию Г.Г. Гущина и включает три подвида – **indica, sino-japonica и brevis**.

Эти подвиды дальше делятся на разновидности, которых в настоящее время насчитывается около 150. Однако количество их постоянно пересматривается и меняется в связи с установлением новых синонимов.

Ниже приводится современный определитель подвигов (по Соколовой И.И., 1975) и определитель разновидностей (по Гущину Г.Г., 1938).

Определитель подвигов риса культурного *Oryza sativa* L. (по Соколовой И.И., 1975)

I. Зерновки длиной около 4 мм рис мелкий или короткозерный..... ssp. *Brevis* Gust.

II. Зерновки длинные (4-7 мм и более), тонкие, узкие (несколько плоские); отношение длины к ширине 3:1; 3,5: 1 и более. В огромном большинстве случаев формы безостые или несущие короткие нежные ости; цветковые чешуи и ли-

стья слабо опушены тонкими и короткими волосками; пластинки листьев широкие, светло - (бледно-) зеленые; пластинка самого верхнего листа образует с соломиной узкий угол торчит - вверх, иногда почти вертикально..... ssp. Indica.

III. Зерновки широкие, толстые; поперечное сечение их заметно округлое; отношение длины к ширине 1, 4:1-2, 9:1. Имеются формы всех градаций остистости от длинно- и грубоостых до безостых; волоски на цветочных чешуях густые, довольно толстые и длинные; листовые пластинки узкие, интенсивно зеленые, пластинка самого верхнего листа образует с соломиной широкий угол (отходит в сторону, иногда почти под прямым углом)..... ssp. sino-japonica.

Определитель разновидностей риса культурного индийского подвида (*indica*) (по Г.Г. Гушину, 1938)

Колосковые чешуи короче цветковых, первые составляют от 1/3 до 1/2 длины последних. Форма колосковых чешуи ланцетовидная.

I. Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном: разрезе имеют небольшое белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы; йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет. Верхушки цветковых чешуй (*apiculus*) изогнуты в виде клюва.....*grex main Vav.*

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

Соломенно-желтые.....*var. mutica Vav.*

соломенно-желтые, верхушки их темно-фиолетовые, почти черные.....*var. fortuna Gust.*

золотисто-желтые.....*var. tawnica Gust.*

изабелловой (коричневато-желтой)
окраски.....*var. isabellica Gust.*
красные (красноватые).....*var. rubriglumella Gust.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые,
границы буроватые.....*var. mulayana Gust.*
черные.....*var. melanoglumella Gust.*
Черновато-коричневые.....*var. atrobrunnea Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. bansmatica Gust.*
коричнево-красные.....*var. lateritica Gust.*

2. Колоски несут ости.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

и ости соломенно-желтые.....*var. aristata Vav.*
буровато-желтые,
остии буровато-красные.....*var. elongata Kanevsk.*
соломенно-желтые, остии красные.....*var. rufibarbis Gust.*
соломенно-желтые,
остии светло-коричневые.....*var. astarinica Gust.*
красные, остии соломенно-желтые.....*var. rufiglumella Gust.*
красные и остии коричневые..... *var. Keppii Gust.*
соломенно-желтые,
остии темно-фиолетово-бурые.....*var. ratoonica Gust.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые, границы
буро-желтые, остии соломенно-желтые...*var. Katayevi Gust.*

б. Плод красно-коричневый (?).

3. Не все колоски несут ости. Ости длиной 10—15 мм
только у колосков верхней части метелки.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

и остии соломенно-желтые.....*var. breviaristata Vav.*
соломенно-желтые,

ости светло-коричневые.....*var. persica Kanevsk.*
Верхушки цветковых чешуи (apiculus) не изогнуты в виде
клюва, прямые.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

Соломенно-желтые.....*var. gilanica Gust.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые,
границы буроватые.....*var. dikolorata Gust.*
изабелловой
(коричневато-желтой) окраски*var. Ceylonica Gust.*
светло-оранжевой окраски..... *var. bansica Gust.*
коричнево-красные..... *var. gondica Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

Темно-коричневые.....*var. sarica Gust.*
соломенно-желтые.....*var. phillippensis Gust.*

2. Колоски несут ости.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые,
ости красно-коричневые.....*var. movlanica Gust.*
соломенно-желтые,
ости темно-фиолетово-коричневые.....*var. Jarhanica Gust.*
и ости темно-фиолетово-коричневые.....*var. Sitripunca Gust.*
и ости соломенно-желтые.....*var. maldehica Gust.*
соломенно-желтые,
ости темно-коричневые.....*var. garhwallica Gust.*
оранжево-красные, ости коричневые.....*var. bandica Gust.*
красно-коричневые,
ости темно-фиолетово-коричневые.....*var. parjattica Gust.*
светло-оранжевые,
ости светло-коричневые*var. narmica Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи и ости

соломенно-желтые.....*var. chambhanica Gust.*

II. Зерновки в изломе матовые, стеариноподобные, при варке образуют клейкую массу, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в коричневый цвет.

Верхушки цветковых чешуи (*ariculus*) изогнуты в виде клюва.

1. Колоски не несут остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи соломенно-желтые.....*var. assamica Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи двухцветные: ребра коричнево-желтые, грани коричневые.....*var. Markovitchi Gust.*

2. Колоски с остями (?).

Верхушки цветковых чешуй не изогнуты в виде клюва, прямые.

1. Колоски без остей (?).

2. Колоски с остями.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи и

ости соломенно-желтые.....*var. Biwakockii Gust.*

Колосковые чешуи почти равны по длине цветковым или даже длиннее их. Форма их линейная или линейно-ланцетная.

1. Зерновки в изломе сплошь или реже частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет.

Верхушки цветковых чешуй (*ariculus*) изогнуты в виде клюва.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. Zhukovskii Gust.*
красно-коричневые.....*var. mexicana Gust.*

б. Плод красно-коричневый (?).

2. Колоски с остями (?).

Верхушки цветковых чешуи не изогнуты в виде клюва, прямые (?).

II. Зерновки в изломе матовые, стеариноподобные, при варке развариваются и образуют клейкую массу, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в коричневый цвет (?).

Определитель разновидностей риса культурного китайско-японского подвида (*sino-japonica*) (по Г.Г. Гущину, 1938)

A. Колосковые чешуи короче цветковых: первые составляют от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ длины последних. Форма колосковых чешуй ланцетовидная.

I. Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые, зерновки при разваривании не издадут запаха.....*var. Italica Alef.*
соломенно-желтые, зерновки при разваривании пахучие.....*var. aromatica Bat.*
буровато-желтые.....*var. ochracea Brsches.*
коричневые.....*var. cinnamonea Bat.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые,
границы буро желтые.....*var. zeravschanica Korn.*

желто-красноватые.....*var. javanica Korn.*
 черноватые.....*var. paraguayensis Korn.*
 соломенно-желтые с черно-фиолетовыми
 неправильными пятнами
 (пятнистая антоциановая окраска)... *var. nero-violacea Gust.*
 темно-фиолетовые, почти черные*var. nigroviolacea VoI.*
 темно-серые.....*var. mathiarica Gust.*
 соломенно-желтые с коричневыми
 полосами.....*var. anjanica Gust.*
 соломенно-желтые с коричневыми
 пятнами*var. anandica Gust.*
 оранжево-красные.....*var. nepalica Gust.*
 соломенно-желтые, верхушки их окрашены в темно-
 фиолетовый, почти
 черный цвет.....*var. nigro-apiculata Gust.*
 двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани почти чер-
 ные.....*var. Sultanpurica Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. sundensis Korn.*
 двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буровато-
 коричнев*var. Mitrai Gust.*
 двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буровато-
 желтые..... *var. Kasakstanica Gust.*
 двухцветные: ребра светло-коричневые, грани черно-
 коричневые.....*var. tcharinica Gust.*
 коричнево-желтой окраски.....*var. peradenica Gust.*
 коричневые.....*var. psevdocinnamonea Kepp.*
 грязновато-серые.....*var. sordida Gust.*
 черно-фиолетовые, почти черные.....*var. Katotolica Gust.*
 оранжево-красные.....*var. Allahabadica Gust.*
 соломенно-желтые с коричневыми
 пятнами.....*var. Nahanica Gust.*

соломенно-желтые с темно-фиолетовыми (пурпурными) пятнами по граням..... *var. ramica Gust.*
черные..... *var. nigra Gust.*
темно-серые *var. atrocolorata Gust.*

в. Плод черно-коричневый.

Цветковые чешуи

черновато-коричневые..... *var. Wightiana Korn.*

2. Колоски несут ости.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

и ости соломенно-желтые..... *var. vulgaris Korn.*

и ости соломенно-желтые, ости буровато-красные..... *var. erithroceros Korn.*

соломенно-желтые,

ости темно-фиолетово-бурые..... *var. janthoceros Korn.*

соломенно-желтые, ости черные..... *var. melanoceros Korn.*

соломенно-желтые с темно-фиолетовыми крапинками, ость темно-фиолетовая..... *var. viola-punctata Kara-Murza.*

и ости коричневые..... *var. amaura Alef.*

грязно-коричневые (цвета сепии), ости темно-фиолетово-бурые..... *var. brunnea Korn.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости соломенно-желтые..... *var. dichroa Bat.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости буровато-красные..... *var. Azerbaidjanica Brsches.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости темно-фиолетово-бурые..... *var. Vavilovi Brsches.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости красно-коричневые..... *var. lencoranica Brsches.*

и ости красные..... *var. rubra Korn.*

соломенно-желтые с красными крапинками по ребрам кое-где по граням, ости светло-ржавчинные..... *var. rubescens Bat.*

красные,
ости темно-фиолетово-коричневые.....var. *Haskarlii* Korn.
грязно-коричневые, ости беловатые.....var. *leucoceros* Korn.
черные, сильно опушенные,
ости черные.....var. *melanotrix* Alef.
свинцово-серые, ости коричневые.....var. *pIumbeus* Kepp.
коричневые, ости черные.....var. *taurina* Alef.
фиолетовые, ости фиолетовые.....var. *violacea* Gust.
двухцветные: ребра коричнево-желтые, грани темно-серые
ости темно-фиолетовые.....var. *Cafirniganica* Kepp.
оранжево-красные,
ости темно-фиолетовые.....var. *bastica* Gust.
светло-оранжевые, ости красные..... var. *Sonerzardica* Gust.

б. Плод белый с красными полосками.

Цветковые чешуи
и ости соломенно-желтые.....var. *striata* Heuze.

в. Плод белый с черноватыми полосками.

Цветковые чешуи черновато-коричневые,
ости черноватые.....var. *catalonica* Korn.

г. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые,
ости соломенно-желтые.....var. *pyrocarpa* Alef.
соломенно-желтые,
ости темно-фиолетово-бурые.....var. *Desvauxii* Korn.
грязно-коричневые,
ости тоже грязно-коричневые.....var. *caucasica* Bat.
и ости красныеvar. *savannae* Korn.
красновато-коричневые,
ости красноватые.....var. *ferruginosa* Heuze.
двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые,
ости соломенно-желтые.....var. *flavoacies* Kara-Murza.

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости темно-фиолетово-бурые..... *var. bicolorata Kanevsk.*
двухцветные: ребра цвета сепии, грани шоколадного цвета, ости цвета сепии *var. ferganica Obod.*

д. Плод черно-коричневый.

Цветковые чешуи соломенно-желтые,
ости красные.....*var. atrofusca Korn.*

3. Не все колоски несут ости.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые,
ости соломенно-желтые.....*var. subvulgaris Brsches.*
соломенно-желтые,
ости буровато-красные.....*var. suberythroceros Kanevsk.*
соломенно-желтые,
ости темно-фиолетово-бурые...*var. subjanthoceros Brsches.*
коричневые, ости коричневые ... *var. subamaura Kara-Murza.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости соломенно-желтые.....*var. subdichroa Kara-Murza.*
и ости черные..... *var. submelanotrix Vol.*
грязно-коричневые, ости беловатые...*var. subleucoceros Vol.*
грязно-коричневые (цвета сепии), ости темно-фиолетово-бурые.....*var. subbrunnea Kepp.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости буровато-красные*var. subazerbaidjanica Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буро-желтые, ости соломенно-желтые.....*var. subflavoacies Vol.*
соломенно-желтые,
ости соломенно-желтые.....*var. subpyrocarpa Gust.*
черные, ости соломенно-желтые...*var. sathinigrescens Gust.*

II. Зерновки в изломе матовые, стеариноподобные,

при варке образуют клейкую массу, йодной тинкстурой эндосперм окрашивается в коричневый цвет.

Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. affinis Korn.*

красно-коричневые.....*var. miqueliana Korn.*

темно-серые.....*var. atrogrisea Gust.*

изабелловой (коричневато-желтой)

окраски.....*var. minantica Gust.*

соломенно-желтые, волоски на них фиолетовые.....*var. trichoviolacea Obod.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буровато-желтые.....*var. ussurica Vol.*

соломенно-желтые с

коричневыми пятнами.....*var. brunneo-punctata Gust.*

соломенно-желтые, верхушки их окрашены в темно-фиолетовый, почти черный цвет..... *var. neroapiculata Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. dubia Korn.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буровато-желтые..... *var. birainica Gust.*

2. Не все колоски несут ости (полуостые формы).

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

и ости соломенно-желтые*var. subalba Kepp.*

соломенно-желтые, ости красные.....*var. subzomica Kepp.*

3. Колоски несут ости.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

и ости соломенно-желтые.....*var. alba Alef.*

соломенно-желтые, ости красные.....*var. zomica Korn.*

соломенно-желтые, ости темно-фиолетово-коричневые.....*var. Heuzeana Korn.*
и ости красные.....*var. isochroa Korn.*
и ости красно-коричневые.....*var. rufibrunnea Gust.*
темно-золотистые,
ости темно-фиолетово-бурые*var. aurica Gust.*
темно-фиолетовые, почти черные,
ости темно-фиолетовые*var. nigropurpurea Gust.*
двухцветные: ребра соломенно-желтые,
границы черно-коричневые,
ости черно-фиолетовые.....*var. formosica Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые, ости темно-фиолетово-коричневые.....*var. Eedeniana Korn.*
и ости соломенно-желтые*var. melanocarpa Alef.*
соломенно-желтые, ости черно-фиолетовые ...*var. atra Korn*
грязно-ореховой, дымчатой окраски, ости соломенно-желтые.....*var. nigrescens Gust.*

Б. Колосковые чешуи или почти равны по длине цветковым, или даже длиннее их. Форма их линейная или линейно-ланцетная.

Г. Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы, йодной tinkтурой эндосперм окрашивается в синий цвет.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. Parnelli Gust.*
красно-коричневые.....*var. Saxenii Gust.*

б. Плод красно-коричневый (?).

2. Не все колоски несут ости (полуостые формы).

а. Плод белый.

Цветковые чешуи и
ости соломенно-желтые.....*var. niponica Gust.*

3. Колоски с остями (?).

II. Зерновки в изломе матовые, стеариноподобные, при варке развариваются и образуют клейкую массу, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в коричневый цвет.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи соломенно-желтые...*var. seitica Katauer.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

коричневые с более интенсивной
окраской граней.....*var. forhatica Gust*
соломенно-желтой окраски.....*var. luzonica Gust.*

2. Колоски с остями (?).

**Определитель разновидностей риса культурного
короткозерного подвида (*brevis*)
(по Г.Г. Гущину, 1938)**

A. Плод продолговатый. Узкоплодные формы.

I. Колосковые чешуи короче цветковых, первые составляют от 1/3 до 1/2 последних, форма колосковых чешуи ланцетовидная.

Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. longior Alef.*

оранжево-красно-коричневого цвета, верхушки их темно-фиолетовые.....*var. pilatica Gust.*

2. Колоски с остями (?).

Зерновки в изломе матовые, стеариноподобные, при варке развариваются и образуют клейкую массу, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в коричневый цвет (?).

II. Колосковые чешуи почти равны или даже длиннее цветковых, форма их линейная или линейно-ланцетная (?).

Б. Плод округлый или круглый. Широкоплодные формы (отношение длины к ширине 1: 1, 1, 4: 1).

I. Колосковые чешуи короче цветковых, первые составляют 1/3, 1/2 длины последних. Форма колосковых чешуи ланцетовидная. Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы, йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет.

1. Колоски без остей.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые..... *var. cucliana Alef.*

серовато-красные, верхушки их фиолетово-коричневые.....*var. melanacra Korn.*

темно-коричневые..... *var. kleiniana Korn.*

соломенно-желтые с коричневым оттенком или грязно-соломенно-желтые.....*var. soghoides Dens.*

соломенно-желтые с густо разбросанными черно-пурпурными пятнами..... *var. maculata Gust.*

оранжево-коричневые.....*var. marsica Gust.*

двухцветные: ребра соломенно-желтые, грани буровато-коричневые..... *var. ovoidea Gust.*

б. Плод красно-коричневый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые.....*var. eruthrocarpa Gust.*
темно-коричневые.....*var. miliacea Gust.*

2. Колоски несут ости.

а. Плод белый.

Цветковые чешуи:

соломенно-желтые и даже беловатые, ости белые, короткие, изогнутые.....*var. parva Alef.*

желтовато-красные, ости красные..... *var. microcarpa Korn.*

б. Плод красно-коричневый (?).

Зерновки в изломе матовые, стеариноподобные (клейкие формы) (?).

П. Колосковые чешуи равны или длиннее цветковых(?)

4 РИСОВЫЕ СЕВООБОРОТЫ

Цель и задача темы: Знакомство с особенностями построения рисовых севооборотов.

Севооборот – это научно-обоснованное чередование сельскохозяйственных культур во времени и в пространстве или только во времени, позволяющее получать максимальные урожаи с минимальными затратами средств и направленное на сохранение плодородия почвы.

В рисоводческих хозяйствах применяют специализированные рисовые севообороты, в которых предусмотрена периодическая смена культур. Основную культуру – рис возделывают 2-3 года подряд, затем ее заменяют на 1-2 года посевами многолетних трав и парозанимающими однолетними яровыми и озимыми (зимующими) злаковыми и бобовыми культурами.

Задачи рисового севооборота следующие:

- выполнение плана по производству риса, а также выращивания другой растениеводческой продукции для удовлетворения внутрихозяйственных потребностей;

- возделывание таких предшественников, которые систематически пополняют почву свежим органическим веществом и повышают ее плодородие, создают благоприятные условия для получения максимального урожая зерна риса в течение ряда лет и дают высокий выход кормовой продукции;

- сочетание периодической смены экологических условий при чередовании риса с другими культурами со специальными агротехническими приемами борьбы с сорными растениями, а также регулирование водно-воздушного и солевого режимов почвы;

- обеспечение условий для проведения ремонтной планировки поверхности каждого поля один раз в ротацию

и для ежегодного эксплуатационного выравнивания поверхности полей, отводимых под посевы риса, а также для ремонта гидросооружений, очистки дренажно-сбросной и оросительной сети.

Севооборот является организующим началом в рисоводстве. На его основу планируют систему удобрений, обработки почвы, приемы борьбы с сорняками, вредителями и болезнями. В системе севооборота легко выполнять приемы улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

Построение севооборота определяется в первую очередь его специализацией, почвенно-мелиоративными условиями территории, хозяйственной целесообразностью, а также агротехническими и организационными функциями севооборотов. В зонах рисосеяния сельское хозяйство развивается по зерново-животноводческому направлению. Поэтому рисоводческие хозяйства специализируются главным образом на производстве зерна риса и продуктов животноводства.

В большинстве рисосеющих районов Кубани рекомендуется применять следующие варианты чередования культуры в 8-ми полевой схеме:

1) 1-е поле – многолетние травы (люцерна и клевер) беспокровного весеннего посева; 2-е – многолетние травы второй год (люцерна или клевер); 3, 4, 5-е поля – рис; 6-е – занятый пар (однолетние травы или зернобобовые); 7, 8-е поля – рис.

2) 1-е поле – озимые или яровые культуры на сенаж или зеленую массу + многолетние травы (ранневесеннего подсева); 2-е – многолетние травы с осенней или весенней распашкой; 3, 4, 5-е поля – рис; 6-е – занятый пар (однолетние травы и зернобобовые); 7, 8-е поля – рис.

3) Та же схема, но при летнем беспокровном посеве трав и весенней распашке пласта перед посевом риса в 3-м

поле.

В санитарных зонах и где рис планируют выращивать без пестицидов, следует осваивать 8-польные севообороты, в которых под рисом и сопутствующими культурами занято по 50% пашни с таким чередованием культур: 1-е поле – озимые или яровые с подсевом люцерны (клевер), 2-е, 3-е – люцерна (клевер), 4,5-е – рис, 6-е – занятый пар (однолетние травы и зернобобовые), 7, 8-е поля – рис; или: 1-е, 2-е поля – люцерна (клевер) чистого беспокровного посева, 3,4-е рис, 5-е – занятый пар, 6-е – рис, 7-е – занятый пар, 8-е поле – рис; или: 1-е, 2-е поля – люцерна (клевер) чистого беспокровного посева, 3-е, 4-е – рис, 5-е, 6-е – занятый пар, 7-е и 8-е поля – рис.

В рисоводческих хозяйствах санитарных зон можно осваивать и 7-польные севообороты, в которых рис по рису повторно высевается не более 2 лет, а занятость полей рисом не превышает 57,1% при следующем чередовании культур: 1-е, 2-е поля – многолетние травы (люцерна или клевер), 3-е, 4-е – рис, 5-е – занятый пар (однолетние травы или зернобобовые), 6-е, 7-е поля – рис.

Интенсивность рисовых севооборотов можно повысить за счет уплотнения их промежуточными культурами и рационального использования пласта трав. В этих целях 2-летние посевы люцерны и клевера целесообразно распахать не с осени, а после укоса, весной, в начале третьего года жизни. Промежуточные культуры следует выращивать пожнивно в занятом пару, а также на рисовых полях на второй-третий год повторного посева риса по рису.

На окультуренных почвах зеленую массу люцерны и однолетних промежуточных культур лучше использовать на зеленый корм, а поукосные остатки – для пополнения почвы органическим веществом.

Таблица 1 – Схемы 8-польных рисовых севооборотов, уплотненных промежуточными культурами для выращивания риса без пестицидов (риса 50%).

1-я схема	2-я схема	3-я схема
1. Многолетние травы (люцерна или клевер) весеннего беспокровного посева	Пар занятый (озимые или яровые бобово-злаковые культуры)	Многолетние травы (люцерна или клевер) весеннего беспокровного посева
2. Многолетние травы (люцерна, клевер) + озимая рожь, рапс	Многолетние травы (люцерна, клевер) весеннего или летнего беспокровного посева	Многолетние травы 2-й год
3. Рис по пласту люцерны (обработка пласта трав весной после первого укоса)	Многолетние травы (люцерна, клевер) + озимая рожь, рапс	Рис по пласту люцерны (обработка пласта трав весной после первого укоса)
4. Рис по обороту пласта + озимые или яровые парозанимающие культуры	Рис по пласту многолетних трав (обработка пласта трав весной после первого укоса)	Рис по пласту многолетних трав + озимые или яровые парозанимающие культуры
5. Пар занятый (озимые или яровые бобово-злаковые культуры) + промежуточные культуры (озимая рожь или пшеница в смеси с зим. горохом)	Рис по обороту пласта + озимые или яровые парозанимающие культуры	Пар занятый (озимые или яровые бобово-злаковые культуры) + промежуточные культуры (озимая рожь или пшеница в смеси с зим. горохом)+ озимые
6. Рис 1-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм + озимые или яровые культуры	Пар занятый (озимые или яровые бобово-злаковые культуры) + промежуточные культуры (озимая рожь или пшеница в смеси с зимующим горохом)	Пар занятый + промежуточные культуры
7. Пар занятый (озимые или яровые бобово-злаковые культуры) + озимые промежуточные культуры	Рис 1-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм + промежуточные культуры	Рис 1-й год после занятого пара + озимые промежуточные культуры
8. Рис 1-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис 2-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм + парозанимающие бобово-злаковые культуры	Рис 2-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм

Таблица 2 – Примерные схемы чередования культур в 8-польных интенсивных рисовых севооборотах при уплотнении их промежуточными культурами (риса 62,5%).

1-я схема	2-я схема	3-я схема	4-я схема
1. Озимые + люцерна (летнего посева)	Многолетние травы	Многолетние травы	Многолетние травы
2. Люцерна 2-й год + озимая рожь (рапс перко)	Многолетние травы	Многолетние травы	Многолетние травы
3. Рис по пласту трав (обработка пласта трав весной после 1 укоса)	Рис по пласту трав (обработка пласта трав весной после 1 укоса)	Рис по пласту трав (обработка пласта трав весной после 1 укоса)	Рис по пласту трав (обработка пласта трав весной после 1 укоса)
4. Рис	Рис	Рис + промежуточные культуры	Рис + промежуточные культуры
5. Рис	Рис	Рис по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис по промежуточным культурам на зеленый корм
6. Занятый пар + промежуточные культуры	Занятый пар + промежуточные культуры	Занятый пар + промежуточные культуры	Занятый пар + промежуточные культуры
7. Рис по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис по промежуточным культурам на зеленый корм
8. Рис + озимые рожь, пшеница (в смеси с зимующим горохом)	Рис	Рис	Рис по промежуточным культурам на зеленый корм
Коэффициент использования земли	1,25	1,37	1,5

Таблица 3 – Схемы интенсивных 8-польных рисовых севооборотов для условий Краснодарского края (риса 75%).

1-я схема	2-я схема	3-я схема
Пар занятый (озимые или яровые) + многолетние травы летнего беспокровного посева	Многолетние травы осеннего или весеннего беспокровного посева + озимая рожь или рапс (осеннего подсева)	Пар занятый (однолетние травы) + промежуточные культуры
Многолетние травы 2-й год + озимая рожь или рапс (осеннего подсева)	Рис по пласту трав (обработка пласта трав весной после первого укоса)	Рис 1-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм
Рис по пласту (обработка пласта трав весной после первого укоса)	Рис по обороту пласта + промежуточные культуры	Рис 2-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм
Рис по обороту пласта + промежуточные культуры	Рис 3-й год после трав по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис 3-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм
Рис по промежуточным культурам на зеленое удобрение + промежуточные культуры	Рис 1-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис 1-й год после зернобобовых по промежуточным культурам на зеленый корм
Рис по промежуточным культурам	Рис 2-й год после занятого пара + промежуточные культуры	Рис 2-й год после зернобобовых по промежуточным культурам на зеленый корм
Рис + озимые зернобобовые парозанимающие культуры	Рис 3-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм	Рис 3-й год после занятого пара по промежуточным культурам на зеленый корм

На небольших, территориально изолированных, рисовых системах в рисоводческих хозяйствах могут осваиваться 6-польные рисолюцерновые севообороты (1-е, 2-е поля – люцерна, 3, 4, 5 и 6-е – рис), в которых занятость пашни рисом увеличивается до 66,7%.

Переход к таким севооборотам может осуществляться только при полной обеспеченности необходимым количеством минеральных удобрений и средств химической защиты растений.

Летние посевы люцерны могут сочетаться в одном поле с другими культурами по таким схемам:

1) Озимые зернобобовые (смеси пшеницы или тритикале с горохом или викой) на зерно или зеленый корм + текущая планировка + летний посев люцерны.

2) Яровые зернобобовые смеси (с горохом и викой) на зерно или зеленый корм + текущая планировка + летний посев люцерны.

К плану освоения для облегчения работы необходимо составлять картограммы размещения культур, степени засоления почв и засоренности по полям севооборота.

На каждом поле севооборота осваиваются принятые в хозяйстве, районе или агроландшафте технологии возделывания сельскохозяйственных культур для обеспечения продовольственной безопасности Краснодарского края.

Предшественники риса. Основные предшественники риса во всех зонах рисосеяния – многолетние бобовые травы, занятые пары с однолетними бобово-злаковыми культурами и сидеральные пары. В качестве предшественников в рисовых севооборотах используют также промежуточные бобово-злаковые и капустные культуры.

Все эти предшественники в сочетании со свойственной им агротехникой восстанавливают плодородие почвы, повышают урожай риса, дают кормовую продукцию и та-

ким образом определяют продуктивность всей ротации севооборота.

Однако наиболее широкое распространение в рисовых севооборотах получила одна из древнейших культур – люцерна. Лишь в условиях Приморского края в качестве основного предшественника риса высевают клевер луговой.

По своим биологическим особенностям люцерна в рисовом севообороте считается непревзойденной в хозяйственном, агротехническом и мелиорирующем отношениях, особенно на засоленных почвах. Хозяйственная ценность люцерны заключается в широкой экологической пластичности, способности быстрого отрастания после скашивания, высокой продуктивности и богатстве протеином.

Весьма велико агротехническое значение люцерны и клевера. Развивая мощную, глубоко проникающую корневую систему, эти травы обогащают почву органическим веществом и накапливают питательные элементы, а также улучшают структуру и другие ее водно-физические свойства. Многолетние травы оставляют в почве органического вещества высокой биологической ценности значительно больше, чем любая другая полевая культура. За два года вегетации люцерны в пахотном слое почвы накапливается от 12 до 16 т сухого органического вещества на 1 га в виде корневых растительных остатков, что эквивалентно 150-180 кг азота биогенного происхождения.

На лугово-черноземовидных почвах рисовых систем Кубани многолетние травы накапливают значительное количество азота в урожае и в почве (с корневыми и поукосными остатками). Оказалось, что на втором году жизни люцерны и клевера мобилизуемое ими количество азота составляет соответственно 575 и 495 кг/га. При этом с урожаем отчуждается с полей 300-312 кг, а в почву поступает с корнями и поукосными остатками 235-261 кг азота на 1 га.

Разумеется, такое количество азота, вовлекаемое этими травами в биологический и производственный круговорот, получено и за счет фиксации его из воздуха.

Как предшественники для риса в севообороте люцерна и клевер мало различаются между собой и практически равноценны. При этом клевер не конкурент люцерне на рисовой системе, а надежный ее союзник. На чеках с пониженными отметками и близко залегающими от дневной поверхности грунтовыми водами клевер меньше вымокает и формирует полноценный урожай надземной массы и корней.

Люцерна в рисовом севообороте выполняет еще и роль прекрасной мелиорирующей культуры. Прежде всего, она понижает уровень грунтовых вод. Мощно развитые и более глубоко проникающие корни люцерны потребляют воду с глубоких горизонтов, а большая листовая поверхность испаряет эту влагу.

Таким образом, люцерна в рисовом севообороте выполняет важную почвенно-мелиорирующую функцию биологического дренажа, предотвращая вторичное засоление и заболачивание орошаемых земель.

Занятые пары имеют важное мелиоративное и агротехническое значение для окультуривания почвы и повышения урожая риса. Они позволяют с помощью интенсивных обработок сухой почвы и по воде резко снизить запасы семян, зачатков и корневищ однолетних и многолетних сорняков и уменьшить засоренность последующих посевов риса. В паровых полях проводят капитальную ремонтную планировку поверхности чеков. Хорошо спланированная плоскость чеков с отметками ± 3 см позволяет создать оптимальный режим орошения, соответствующий требованиям риса в течение всей его вегетации.

Основные предшественники риса в занятых парах – бобовые: яровая и озимая вика, яровой и зимующий горох,

чина в чистом виде и в смеси с яровыми и озимыми злаковыми культурами, убираемыми на зеленый корм, сенаж или сено.

При соблюдении технологии возделывания культуры занятого пара обеспечивают получение сравнительно высоких урожаев кормовой продукции, охотно поедаемой всеми видами сельскохозяйственных животных. Например, со смешанных посевов озимой ржи с викой и горохом зимующим на Кубани, собирают не менее 3-3,8 т зерна с 1 га или 45-50 т и более зеленой массы. Озимая пшеница в смеси с зимующим горохом может давать до 4 т зерна и более и до 40-45 т зеленого корма.

Бобовые компоненты – вика и горох – значительно улучшают кормовые достоинства злаковых культур. В 100 кг зеленой массы озимой вики и зимующего гороха содержится соответственно 3,9 и 2,5 кг переваримого протеина и много каротина. В зерне бобовых культур содержание протеина почти вдвое превышает его количество в зерне злаковых. Поэтому сочетание бобовых и злаковых культур в смешанных посевах позволяет сбалансировать питательность кормов по белку и таким образом повысить его эффективность.

Парозанимающие культуры обогащают почву свежим органическим веществом. По данным Всероссийского НИИ риса, после зимующего гороха со стерневыми и корневыми остатками в почве накапливается только азота от 90 до 135 кг на 1 га. После посева смеси гороха, вики с озимой пшеницей и рожью в пахотный слой 1 га почвы запахивается с растительными остатками до 13 т свежего органического вещества в воздушно-сухом состоянии. В запахиваемой массе содержится около 90 кг азота и 40 кг фосфора. При этом улучшаются и основные водно-физические свойства почвы.

Промежуточные культуры. Промежуточными посевами в современном рисосеянии считают посевы на временно освободившемся от растительности чеке в промежутке между двумя основными культурами рисового севооборота. Он может быть одновидовым или совместным, состоящим из двух, трех и более видов. Промежуточные посевы позволяют получать дополнительную растениеводческую продукцию (зерно, зеленую массу) без снижения продуктивности основных или сопутствующих культур. Они повышают суммарный выход растениеводческой продукции с единицы орошаемой площади за ротацию.

По использованию агроклиматических ресурсов рисо-сеющей зоны выделяют следующие виды промежуточных посевов: осенние (озимые и зимующие культуры), весенние (ранние яровые культуры) и летние, или пожнивные (поздние яровые культуры). В рисовом севообороте наиболее приемлемы два вида - летние (пожнивные), после уборки парозанимающих культур, и осенние - до сева риса.

Летние промежуточные посевы занимают пашню летом и осенью после уборки основных в занятом пару рисового севооборота культур и являются источником кормов в летне-осенний период. При правильном сочетании культур в занятом пару в год можно получать два урожая.

Осенние промежуточные культуры занимают пашню в осенне-зимний и ранневесенний периоды до посева основных культур. Для осенних посевов используют озимые и зимующие культуры, которые дают урожай зеленой массы главным образом весной следующего года. Осенние озимые и зимующие промежуточные культуры занимают орошаемую пашню в осенне-зимний и ранневесенний периоды после уборки основной культуры (риса) предыдущего года и до посева основной культуры риса текущего года в севообороте. Они сравнительно быстро накапливают раститель-

ную массу в ранние сроки, дают большое количество зеленого корма высокого качества, рано освобождают ирригированные площади для посева основной севооборотной культуры.

По срокам укосной спелости и уборки промежуточные культуры подразделяются на ранне-, средне- и позднеспелые. К раннеспелым культурам относятся: озимый рапс, озимая сурепица, перко; к среднеспелым - озимая рожь, озимая вика, озимый ячмень; к позднеспелым - озимая пшеница и тритикале.

В качестве промежуточных культур в занятом пару при летнем посеве следует использовать овес, яровой рапс, горчицу, горох, вику и др. При осеннем посеве в чистом и занятом парах или после уборки риса наиболее продуктивными промежуточными культурами являются озимая рожь, озимый рапс, озимая пшеница, тритикале в чистом виде или в смеси с зимующим горохом и викой.

Практически все выращиваемые промежуточные культуры в рисовом севообороте положительно влияют на улучшение агрегатного состава пахотного горизонта почвы. Промежуточные культуры, возделываемые в занятом пару рисового севооборота, уже в год выращивания повышают количество водопрочных агрегатов с 63-68 % до 75-80 %. Плотность почвы перед посевом риса в пахотном слое при выращивании бобовых, злаковых и капустных (крестоцветные) культур, как в чистом, так и в смешанном виде на 0,01-0,06 г/см³ ниже в сравнении с посевом без промежуточных культур.

Важным достоинством возделывания промежуточных культур при их выращивании на полях рисового севооборота является поступление в почву большого количества органического вещества. Особенно от использования культур, которые дают более высокий урожай надземной массы.

Задание.

1. Разработать схему севооборота с агротехническим и мелиоративным обоснованием каждого поля севооборота.

2. Разработать порядок чередования культур и дать агротехническое обоснование им по одной из следующих схем:

а) восьмипольный севооборот с 62,5 % риса, включая промежуточные культуры и посев люцерны летом;

б) восьмипольный севооборот с 62,5 % риса без промежуточных культур и посев люцерны весной;

в) восьмипольный севооборот с 75 % риса, включая промежуточные культуры, без парового поля с посевом люцерны летом;

г) восьмипольный севооборот с 75 % риса, включая промежуточные культуры с паровым полем и посевом люцерны весной;

д) восьмипольный севооборот с 75 % риса, включая промежуточные культуры без парового поля с посевом люцерны в обычные сроки весной;

ж) четырехпольный севооборот без паро-занимающих культур с 75 % риса и промежуточными культурами;

з) четырехпольный севооборот с 75 % риса, занятым паром, без промежуточных культур;

и) шестипольный севооборот с 50 % риса, занятым паром.

5 СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД РИС

Цель и задача темы: Изучить различные технологии возделывания риса в зависимости от мелиоративного состояния почвы.

Задачи обработка почвы рисовых полей:

- освободить пахотный горизонт от избытка влаги, тем самым улучшив аэрацию;
- уничтожить корневища и другие органы вегетативного размножения сорняков;
- создать мелкокомковатую структуру и тщательно выровнять поверхность поля;
- максимально мобилизовать элементы плодородия.

При выборе системы основной и предпосевной обработки почвы необходимо учитывать предшественники, мощность пахотного слоя и его засоренность, степень засоления, уровень грунтовых вод, сроки и способы посева.

Основная обработка почвы. Зяблевую вспашку необходимо проводить вслед за уборкой риса и пожнивных остатков. У вспаханного с осени поля весной быстрее наступает физическая спелость почвы, что позволяет начать раньше ее предпосевную подготовку. Глубина вспашки определяется почвенными условиями: мощностью пахотного слоя и его засоренностью.

Вспашка проводится лемешными или чизельными плугами или дискаторами (ПЛН-4-35; ПЧН-2,2, ПЧН-3,2; БДМ 3x4 (4x4)). На чистых от болотной сорной растительности участках оптимальная глубина вспашки 20-22 см, а на засоренных – 14-16 см. Корневища и клубни при такой вспашке выносятся на поверхность и погибают от морозов или от иссушения в зимне-весенний период. Вспаханные под зябь поля необходимо оставлять на зиму в глыбах.

При проведении зяблевой вспашки необходим кон-

троль ее качества. Хорошо выровненную поверхность можно получить, применяя беззагонно-круговой способ пахоты, при котором на чеке образуется один свальный гребень, и отсутствуют развальные борозды, а также путем разделки свальных гребней и развальных борозд.

Подготовка почвы по сидератам. Значительное насыщение рисовых севооборотов основной культурой требует повышенного обогащения почвы органическим веществом. Поэтому наряду с многолетними травами и внесением навоза важное значение приобретает выращивание промежуточных культур на зеленое удобрение.

При сухой весне, когда почва сильно уплотнена, предпочтительнее проводить запашку сидерата.

Поверхностная обработка почвы при этом проводится тяжелыми дискаторами БДМ 3х4 (4х4) в 2 следа по диагонали на глубину 10-12 см. При недостаточно качественной заделке зеленой массы в слой почвы 10-12 см и глыбистости нужна дополнительная обработка культиватором-фрезой КФН 3,2 (4,2) в 1 след на глубину 7-8 см. Сроки обработки - середина третьей декады апреля.

Запахивается зеленая масса сидератов в почву плугом ПЛН-4-35 на глубину 14-16 см беззагонно-круговым способом, дающим возможность не деформировать поверхности чеков. Вслед за вспашкой проводится обработка дискаторами БДМ 3х4 на 8-10 см с тем, чтобы не пересушить свежеспаханную почву и не допустить образование глыб, трудно поддающихся обработке. Заделка минеральных удобрений на 8—10 см проводится дискатором или культиватором-фрезой КФН 3,2 (4,2).

Обработка пласта многолетних трав. Значительное развитие корневой системы многолетних трав обогащают почву органическим веществом, улучшает структуру, увеличивает водопрочность агрегатов. Наиболее рациональный

способ подготовки пласта люцерны под рис – весенняя поверхностная обработка, позволяющая сохранить и пополнить запас органических веществ в почве, что особенно важно в условиях орошения.

Пласт трав обрабатывается в конце второй декады апреля дискаторами БДМ 3х4 или чизель-культиваторами КПЭ-3,9 в 2 следа на глубину 10-12 см. Поверхностная обработка должна обеспечить полную заделку зеленой массы люцерны в слой почвы 0-12 см.

Такая обработка пласта трав по данным Шевель С.А., способна увеличить урожайность риса по сравнению с осенней обработкой с 8,0 т до 8,7 т/га.

После обработки проводится эксплуатационная планировка планировщиками Д-719, П-4, или «Мара 50 МД» в агрегате с трактором Т-150 К. Вносятся минеральные удобрения с заделкой их в почву на глубину 7-8 см культиватором-фрезой КФН-3,2 или дискатором БДМ 3х4. После заделки минеральных удобрений перед посевом прикатывание почвы проводится движками-выравнивателями МВ-6 в агрегате с катками кольчатыми. Разрыв между обработками пласта и началом затопления не должен превышать 7-8 дней.

Обработка пласта многолетних трав весной должна быть проведена с таким расчетом, чтобы посев и затопление чеков закончить в первой декаде мая.

Поверхностная обработка почвы. По принятой типовой технологии выращивания риса агрегаты проходят по полю 11-12 раз.

Такие многократные обработки увеличивают энергетические затраты, почва систематически уплотняется; не всегда достигается высокое качество ее подготовки, особенно после весновспашки.

При поздней уборке риса, особенно во влажные годы,

когда зябь не поднята, возможно, возделывание риса с поверхностной обработкой почвы.

Технология подготовки почвы при этом следующая:

1. В зимне-весенний период зачистка поля от соломы.

2. Весной, с началом полевых работ, проводят планировочные работы, после чего почва обрабатывается дискатором БДМ 3х4 в 2 следа или чизельными плугами ПЧН-3,2 на глубину 10-12 см.

3. Эксплуатационная планировка планировщиками Д-719 или «Мара 50 МД» с трактором Т-150К проводится после обработки почвы. Минеральные удобрения вносятся, например: РУМ, РТТ, Аккорд, Амазоне или туковой сеялкой по выровненному полю.

4. Норма азотных удобрений увеличивается по сравнению с рекомендуемой для данного предшественника на 20-30 %.

5. Минеральные удобрения заделываются в почву культиватором-фрезой КФН-3,2, дисковой бороной СДТ-3 или дискатором БДМ 3х4 на глубину до 8 см.

6. При поверхностной обработке засоренность злаковой и болотной сорной растительностью значительно выше, чем при основной, что следует учитывать при выборе химических средств борьбы с сорняками.

Предпосевная обработка почвы. Весной по мере созревания вспаханной почвы ее обрабатывают чизель-культиваторами КРГ-3,9, ЧКУ 4,0, КПЭ-3,9 Б на глубину 12-14 см. Разделка глыбистой поверхности проводится дискаторами БДМ -3х4 в 2 следа в диаганально-поперечном направлении.

На полях, засоренных болотной сорной растительностью, а также с сильно заплывшей и уплотнившейся почвой, необходимо за 6-7 дней до посева провести перепашку зяби

на глубину 16-18 см плугами-луцильниками ПЛ-7-25, ППЛ-5-25.

Глыбистая поверхность после перепашки обрабатывается дискатором в сцепке с катком зубовым. На засоленных почвах проводится ранневесеннее боронование зубовыми боронами и глубокое рыхление на 16-18 см. При запаздывании с проведением боронования повышается концентрация солей в корнеобитаемом слое, которая может быть причиной изреживания или полной гибели всходов.

После предпосевного выравнивания планировщиками Д-719 или «Мара 50 МД», вносятся минеральные удобрения, которые заделываются в почву на глубину 8-10 см фрезами, дискаторами или чизель-культиваторами. К началу посева риса поле должно быть полностью выровненным, почва взрыхленной, мелкокомковатой. Заканчивается комплекс мероприятий по предпосевной подготовке почвы прикатыванием с тем, чтобы равномерно заделать семена в почву на глубину до 1,5 см.

Применять послепосевное прикатывание на засоленных землях не следует, так как это приводит к уплотнению почвы, что способствует подтягиванию солей к поверхности и затрудняет промывку их из пахотного слоя.

Планировка и контроль над ее выполнением. Различают два вида эксплуатационной планировки - *текущую* (ремонтно-восстановительную) и *предпосевную*. Текущая планировка должна проводиться выборочно на отдельных полях рисового севооборота, по мере необходимости. Ежегодно, в период первого затопления, намечают чеки, подлежащие планировке в первую очередь (с сильно деформированной горизонтальной поверхностью).

Качество текущей планировки зависит от точности нивелирной съемки поверхности чека, физической спелости почвы и способа контроля за работой планировщиков.

Нивелирование удобно проводить по уплотненной почве - в полях после уборки риса, когда можно получить надежные показатели рельефа поверхности чека.

Планировка чека с высоким качеством работ достигается планировщиками «Мара-50 МД» и «Мара-60 МД».

Предпосевная планировка обычно выполняется планировщиками в 2 следа. Направление движения агрегатов - диагонально-перекрестное.

Минимальная (фрезерная) обработка почвы. Позволяет за один-два прохода подготовить почву к посеву и исключить такие операции, как чизелевание, перепашку и дискование. Выполняется за 1-2 дня до посева на глубину 6-8 см с одновременной заделкой минеральных удобрений в почву по выровненному как вспаханному, так и неспаханному полю.

Агрегаты: культиватор фрезерный фирм Италии, Белоруссии, КФН 3,2 + Т-150К (ВОМ-1000 мин-1), КФН 4,2 (ВОМ-1000 мин-1). Использование фрезерных машин по невыравненной почве или в ином агрегатировании недопустимо.

Нарезка борозд в чеках для сброса воды из понижений. Поверхность чеков представляет собой далеко не горизонтальную плоскость. Даже отклонение ± 3 см от нулевой отметки говорит о наличии понижений глубиной 6 см. Фактически отклонения при планировке больше ± 5 см, поэтому понижения, с которых трудно сбросить воду, существенно нарушают принятый режим орошения. В понижениях до 10 см густота всходов уменьшается на 30 % по сравнению с нулевыми отметками, а урожайность, вследствие этого, снижается до 15—20 ц/га. Густоту всходов можно повысить, если осушить понижения в момент повышенной потребности семян риса в кислороде в период получения всходов.

Сброс воды из понижений проводится по бороздам, нарезанным через каждые 10 м после посева риса перед затоплением с выводом их в периферийную канавку чека. Нарезка сети борозд бороздорезом БРН-1 дает возможность сбросить воду на 80 % площади и понизить уровень на оставшихся 20 % на 8-10 см.

Обработка почвы под посев риса с глубокой заделкой семян. При этом способе посева важно, чтобы семена были заделаны во влажную почву, поэтому все ее обработки должны быть направлены на накопление и сохранение влаги на период получения всходов. Посев риса с глубокой заделкой семян возможен на незасоленных почвах, вспаханных и спланированных осенью предыдущего года.

Предшественники - агроmeliоративное поле и площади, освободившиеся при уборке раннеспелых сортов риса. Зяблевая вспашка должна проводиться на глубину 20-22 см с последующим выравниванием поверхности поля планировщиками осенью.

Фосфорные (двойной суперфосфат или нитроаммофос) и калийные (калийная соль или хлористый калий) удобрения вносятся осенью и заделываются на глубину 0-10 см.

Весной необходимо провести ранневесеннее боронование зубowymi боронами. До посева вносится 1/2 дозы азотных удобрений (сульфат аммония или мочевины), остальная часть - после получения всходов и обработки посевов гербицидами. Азотные удобрения должны быть заделаны в почву пружинными боронами на 7—8 см. В это время также проводятся мелиоративные мероприятия по очистке каналов, нарезка ДСК и т.д.

Срок посева риса 10—15 апреля. После посева почва прикатывается: этим приемом достигается лучшее ее прогревание и подтягивается влага из нижележащих горизонтов. Через 6-7 дней после посева проводится боронование

средними боронами для уничтожения прорастающих сорняков, при следующем бороновании необходимо учитывать величину ростков риса. При недостатке влаги в период появления всходов возможно проведение 1-2 увлажнительных поливов почвы с быстрым сбросом воды.

Обработка почвы в залитых водой чеках. Рекомендуются к применению во всех рисоводческих районах края в качестве дежурной технологии на случай «непогоды».

Затопление чеков водой. Выполняют в конце апреля - начале мая. Слой воды, соответствующий средней отметке чека, создается не ранее чем за 2 суток до начала обработки; при этом должны быть видны возвышенные участки (более 5-7 см).

Планировка поверхности. Грунт с участков, возвышающихся над водой, перемещают в пониженные. Контроль за срезкой осуществляется по горизонту воды. Выравнивание прекращают после достижения равномерности распределения грунта по плоскости чека.

Агрегаты: грейдерный нож ГН-2,8; МТЗ-82Р; мала-планировщик МПР-4,2+МТЗ-82Р.

Предпосевная обработка почвы. Выполняется на глубину 10-14 см сразу после выравнивания. Количество проходов агрегатов - от одного до трех - до максимального выноса проросших сорняков, клубней и корневищ на поверхность воды и смещения их к краям чеков, получения жидкопластичной консистенции почвы. Глубина слоя воды при обработке не менее 10 см.

Агрегаты: почвенная фреза КФН 3,2 + МТЗ-922, каток-фреза КФ-2,8Н + МТЗ-82Р; дискатор БДМ-3х2 Н+ МТЗ-82 или МТЗ-922.

Выравнивание почвы. Проводится с целью окончательного выравнивания поверхности поля до отметок $\pm 3-5$ см. Глубина слоя воды до 10-15 см. Количество проходов

определяется качеством выровненности поверхности. Клубни, корневища, другие вегетативные остатки сорняков, скопившиеся у краев чека, удаляются за его пределы вручную.

Агрегаты: мала-планировщик МПР-4,2 в варианте малавыравнивателя + МТЗ-82Р.

Сброс воды. Выполняется после завершения работ на чеке. Вода отстаивается до полного оседания взвешенных илистых частиц на поверхность почвы (обычно через 48-60 часов после последней операции). Остатки ее отводят в сбросную сеть.

Все работы на чеках, залитых слоем воды, проводятся комплексно (групповым методом) машинами в агрегате с МТЗ-82Р, МТЗ-922 в сжатые сроки – не более чем за 4-5 дней после затопления чека водой.

Использование других энергетических средств нецелесообразно, а гусеничных тракторов - недопустимо. Внешение удобрений и посев риса проводятся: сеялкой центробежной 2-х дисковой в агрегате с МТЗ-82Р или МТЗ-922.

6 РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ РИСА

Цель и задача темы: Познакомиться с различными режимами орошения риса.

Орошение риса в соответствии с его биологическими особенностями, с учетом почвенных и климатических условий является одним из главных факторов, способствующих проявлению высокой продуктивности растений.

А.С. Кружилин установил, что растения риса содержат в своих тканях меньше воды, чем многие суходольные озимые и яровые злаки. Так, у пшеницы, ячменя и овса на единицу сухого вещества приходится 4-5 частей воды, а у риса – не более трех.

За весь период вегетации гектар посева риса расходует на транспирацию около 3000-4200 м³ воды, из которых половина приходится на фазы выметывания, цветения и молочной спелости. Из всего количества воды поглощенной корнями риса 99,8% расходуется на транспирацию и только 0,2% идет на создание водной среды в клетках и на образование химических соединений.

Оросительная же норма составляет в среднем 15-25 тыс. кубических метров воды на гектар, в зависимости от физических свойств почвы и мелиоративного состояния ирригационной системы и температурных условий.

Таким образом, в практике возделывания риса имеет место огромный разрыв между физиологической потребностью растений в воде и фактическими оросительными нормами.

Наиболее ответственным в онтогенезе растений риса является этап, охватывающий период прорастания семян и формирование всходов. При увлажнении семян формируются проростки с более короткими ростками и длинными корешками, в условиях постоянного затопления формиру-

ются проростки с длинными ростками и очень короткими корешками, меньшей массы, что отрицательно сказывается на дальнейшем росте проростков.

Прорастание семян наиболее интенсивно происходит при увлажнении почвы до 85-95% ПВ, при этих условиях получают наиболее дружные и густые всходы.

Укороченный режим орошения проводят по следующей схеме:

- затопление поля 5-10 см слоем воды сразу после посева с расчетом смачивания почвы на всей площади;

- после того, как вода впитается в почву, и семена наклюнутся, поле остается достаточно влажным до появления шилец, а в случае подсыхания почвы увлажнительный полив повторяется;

- с появлением всходов верхний слой почвы обычно подсыхает и снова производится полив;

- при появлении 3-4 листа вносят подкормку азотными удобрениями и спустя 2-3 дня чеки затапливают слоем воды 10-15 см, такой слой воды достаточно легко аккумулирует тепло днем и сохраняет его ночью, и тем самым сохраняет удовлетворительные колебания среднесуточных температур, и поддерживают в таком состоянии до начала восковой спелости зерна.

С наступлением этой фазы прекращается подача воды, она впитывается, а если остается в блюдцах, то ее сбрасывают в дренажные канавки и поле готовится к уборке.

Для регулирования глубины водного слоя устанавливается водомерная рейка во время первоначального затопления, когда половина поверхности чека будет залита водой, а другая половина еще не затоплена.

В этот момент совмещают ноль рейки с уровнем воды на чеке, что соответствует средней отметке чека.

Укороченный режим орошения в районах рисосеяния

России является единственным и общепринятым поливным режимом при возделывании риса.

Он позволяет осваивать под рис засоленные и заболоченные почвы, способствует их рассолению, угнетает сорняки, создает оптимальные условия для удовлетворения потребностей растений риса в воде при относительно небольших оросительных нормах.

Режим орошения риса на засоленных почвах. При возделывании риса на засоленных почвах ставится задача их рассоления. После создания слоя воды на поверхности почвы, вслед за посевом риса, в фазе прорастания, воду не оставляют для впитывания в почву, а сбрасывают, чтобы растворившиеся соли в ней были удалены за пределы оросительной системы в сбросную сеть. С появлением всходов создается слой воды, а в начале фазы кущения сбрасывается. В конце фазы кущения создается слой воды 12-15 см и поддерживается на заданном уровне до начала восковой спелости. А затем сбрасывается и чеки готовятся к уборке. Такой режим орошения способствует существенному рассолению пахотного слоя почвы в первый же год культуры риса.

Смена воды в чеках в период вегетации риса проводится, когда концентрация солей в ней превышает 2 г/л. С этой целью систематически в лабораторных условиях проводят анализ на содержание солей в воде. Практика показала, что применение на засоленной почве проточности воды вместо проведения сбросов не дает положительных результатов, так как вода опресняется только в зоне движения поливной струи, а в углах чека образуются застойные участки, в которых вода не меняется, вследствие чего повышается ее температура и в ней накапливаются соли.

Водный режим без применения гербицидов. Для прорастания семян риса необходима вода. Поэтому вслед за

посевом, или через 1-2 дня не более, после него проводится полив, при котором создается слой воды глубиной 10-12 см.

При температуре поливной воды 16-18⁰С семена риса наклевываются на пятый-седьмой день. За это время вода впитывается в почву, а её остаток сбрасывают. Без этого прорастание семян невозможно из-за отсутствия кислорода и поэтому нужен его доступ. Когда рядки всходов обозначатся, рисовые чеки затапливаются слоем воды 12-15 см, так как одновременно с рисом появляются многочисленные всходы влаголюбивых сорняков (просянки). Для их уничтожения уровень воды в чеках необходимо поддерживать выше сорняков на 5-7 см до их отмирания. С этой целью постепенно доводят слой воды до 20-25 см. В этот период необходим систематический контроль за состоянием риса и просянок. Как только листья сорняков побуреют, слой воды понижают, с таким расчетом, чтобы листья риса вышли на поверхность воды. При таком водном режиме в период получения всходов риса, как правило, бывают чистыми от просянок.

В фазу 4-х листьев у риса начинается кущение. Чтобы оно проходило дружно, а корневая система интенсивно разрасталась необходимо внесение азотной подкормки и неглубокий слой воды на чеки. С этой целью, за несколько дней до начала кущения подачу воды прекращают, и слой воды понижают до 5 см. В это время рис подкармливают азотными удобрениями. После, чтобы избежать появления второго яруса сорняков, слой воды на поле вновь повышают до 12-15 см и на этом уровне поддерживают до начала восковой спелости. В этот период расход воды растениями резко уменьшают, и поэтому сброс ее не оказывает влияние на налив зерна и его созревании. При таком водном режиме сброс воды проводится с таким расчетом, чтобы к концу восковой спелости зерна ее не было на рисовых чеках, а к

началу уборки почвы просохла, и уборочные машины могли проходить. На участках со слабофилтующими почвами сброс воды следует проводить раньше.

Режим орошения риса при применении контактных противозлаковых гербицидов. При использовании гербицидов широкого спектра действия (номини, сегмент, нарис и цитадель) слой воды в чеках должен быть не более 50 мм. Допускается обработка по влажной почве. Это делается для того, чтобы во время опрыскивания большая часть листовой поверхности сорняков была покрыта рабочей жидкостью гербицида. Рекомендуемый режим орошения при использовании гербицидов против клубнекамыша позволяет эффективно бороться с поздно появляющимися в посевах риса сорняками (монохория Корсакова, различные виды камышей и сыти). На обработанных чеках гербицидами широкого спектра действия (номини, сегмент, нарис и цитадель) через 24 часа слой воды доводят до 12-15 см, чтобы предупредить повторное появление просянок и полностью уничтожить сорняки, обработанные гербицидами. Опоздание с затоплением посевов после обработки или создание слоя воды недостаточной глубины могут быть причиной появления новых сорняков из семян, находящихся на поверхности почвы. С другой стороны, длительная просушка почвы оказывает отрицательное влияние на растения риса. В последующие фазы вегетации риса водный режим поддерживается такой же, как и при возделывании его без применения гербицидов.

Обработку гербицидами следует планировать с таким расчетом, чтобы к началу кущения риса посевы были чистыми от сорняков.

Режим орошения риса при применении почвенных гербицидов. Почвенные гербициды рекомендуется применять на пониженных, переувлажненных чеках, а так-

же вблизи водоисточников (водоохраной зоне), где действие контактных гербицидов менее эффективно. Гербициды вносят до посева или после посева риса с немедленной их заделкой или проведением увлажнительных поливов. При таком режиме орошения не допускается сброс воды, так как происходит потеря гербицида и загрязнение окружающей среды. Постоянный слой воды (5-7 см) создается после образования у всходов риса 2-3 листьев и поддерживается до начала кущения. В дальнейшем применяется режим орошения, который описан ранее.

После внесения гербицидов против осоковых и широколистных сорняков слой воды в 5 см выдерживается в течение 5-7 суток, в дальнейшем устанавливается на уровне 12-15 см.

При использовании номини, секатора и их аналогами слой воды в чеках должен быть не более 5 см. допускается обработка по влажной почве для того, чтобы во время внесения большая часть листовой поверхности сорняков была покрыта рабочей жидкостью гербицидов. Режим орошения при использовании этих гербицидов против клубнекамыша и других болотных сорняков позволяет эффективно бороться с поздно появляющимися в посевах риса сорняками (монохория Корсакова, различные виды камышей и сыти. На обработанных этими гербицидами чеках через 24 часа слой воды доводят до 8-10 см и в дальнейшем поддерживают согласно принятой технологии. Как показала практика одной обработки достаточно для эффективной борьбы с основными засорителями посевов риса.

Режим орошения при поражении посевов вредителями. При поражении риса (рисовым комариком, рисовым и ячменным минером) необходимо понизить слой воды, чтобы дать возможность всходам окрепнуть и подкормить посевы минеральными удобрениями (азотом).

При сильном поражении посевов и большом количестве личинок комарика или минера проводят сброс воды с чека. При этом необходимо, чтобы листья риса не прилипли к почве. Если это произошло, и происходит подсыхание почвы, чеки смачивают водой в виде увлажнительных поливов небольшой нормой. Постоянный слой воды создают не раньше чем через 8-10 дней после гибели личинок комарика, когда растения риса достаточно окрепнут. Затопление чека проводят неглубоким слоем с последующим постепенным его доведением до первоначальной глубины. Такой же режим орошения рекомендуется при сильном поражении щитневым рачком.

Режим орошения при постоянном затоплении.

Постоянное затопление характеризуется наличием воды на рисовом поле в течение всей вегетации. Этот способ орошения применяется в тех странах и районах, где посев проводят наклонувшимися семенами в воду, а также при рассадной культуре в странах Юго-Восточной Азии. Отрицательная сторона этого режима орошения – постоянное наличие слоя воды от посева до всходов. Это вызывает снижение полевой всхожести риса вследствие недостаточного снабжения прорастающих семян кислородом и последующее изреживание всходов. При таком способе возделывания увеличивается оросительная норма.

Режим орошения при прерывистом затоплении.

Прерывистое затопление представляет режим орошения, при котором слой воды на поле в течение всего вегетационного периода прерывается по фазам вегетации или календарно – через определенное количество дней. Периоды с отсутствием слоя воды могут быть различной длительности, и влажность почвы за это время изменяется от состояния полного насыщения до просыхания верхнего слоя, что приводит к снижению продуктивности риса, так как не соответ-

ствуется его биологии развития. Отсутствие слоя воды на поле зачастую совпадает с фазами трубкования, выметывания и цветения, когда слой воды для риса крайне необходим. С другой стороны, этот режим орошения создает условия для развития сорняков.

Режим орошения при периодическом затоплении.

При периодическом орошении слой воды на поле не создается, а даются увлажнительные поливы поверхностным способом или дождеванием до увлажнения почвы до ПВ на глубину 30-35 см.

При периодическом орошении в 2,0-2,5 раза сокращается оросительная норма и значительно уменьшаются затраты на строительство оросительной системы. Однако, этот способ орошения не пригоден при возделывании риса на засоленных землях при близком уровне залегания минерализованных грунтовых вод, так как может вызвать передвижение солей из нижних горизонтов к верхнему и явиться причиной вторичного засоления.

Орошение риса сбросными водами. Водные ресурсы зон рисосеяния России весьма ограничены. Сток реки Кубани, Дона и других водоисточников юга России зарегулирован в водохранилищах, а водоприемником и регулятором водного баланса этих рек является Азовское море с прилегающей к нему значительной территорией лиманов и плавней.

Главным источником пополнения запасов воды на юге России служат реки Кубань и Дон, они приобретают огромное значение в связи с интенсивным развитием рисосеяния на прилегающих к ним территориях. Стоки этих рек распределяются во времени неравномерно: в вегетационный период риса с мая по 20 августа проходит 40-45% годового стока, а остальной объем воды проходит на вневегетационный период.

Общий объем потребления воды на юге рисосеяния составляет около 4,2 млрд. кубических метров, что составляет дефицит в водных ресурсах Краснодарского края, одного из главных районов рисосеяния, 760 млн. кубических метров. Таким образом, водный режим риса осложняется острым дефицитом воды.

Современный технологический режим орошения риса предполагает значительный сброс воды, которая может быть использована повторно.

При средневзвешенной оросительной норме около 17,0 тыс. м³ на гектар, объем используемой воды повторно позволяет оросить 45 тыс. га посевов риса.

Применение сбросных вод рисовых систем для повторного орошения является необходимым условием рационального использования водных ресурсов и первостепенным мероприятием в охране окружающей среды.

Однако сбросная вода более минерализована, чем поступающая из водоисточников. За вегетационный период с рисовых систем сбрасывается около 25% от всего объема вод с минерализацией не более 1 г/л, 40% – с минерализацией до 2 г/л, а остальная вода имеет более высокую минерализацию и в ряде случаев достигает 3,0-4,5 г/л.

Воду с минерализацией до 1-1,5 г/л можно использовать для орошения риса, при условии постоянного контроля за ее качеством, а также при наличии возможности разбавления пресной водой.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Морфологическая характеристика риса.....	3
2	Биологические особенности риса.....	11
3	Ботаническая классификация риса.....	19
4	Рисовые севообороты.....	36
5	Система обработки почвы под рис.....	49
6	Режим орошения риса.....	58

РИСОВОДСТВО

Методические указания

В авторской редакции

Составители

Масливец Виктор Андрианович
Герасименко Виталий Николаевич
Макаренко Сергей Алексеевич

Подписано в печать _____ . Формат $60 \times 84^{1/16}$.

Усл. печ. л. – 3,9. Уч.- изд. л. – 3,1.

Тираж 300 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного
аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13