Лекция № 3

Тема: **«Понятие о севообороте и его элементах. Предшественники и их агрономическая оценка. Обработка почвы»**

1. Понятие о севообороте и его элементах.
2. Предшественники и их агрономическая оценка.
3. Пары, их классификация и значение.
4. Промежуточные культуры, их значение и виды. Классификация севооборотов.
5. Научные основы обработки почвы. Приемы основной и поверхностной обработки почвы.

***Научные основы чередования культур в севообороте***

***Севооборот***— научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени. Последовательность культур и паров определяется схемой севооборота, например: 1) однолетние травы, 2) озимая рожь, 3) кукуруза на силос, 4) корнеплоды. Культуры сменяются на поле в указанном порядке, и через 4 года каждая из них пройдет все поля. Время, в течение которого сельскохозяйственные культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, предусмотренной схемой, называют ***ротацией******севооборота****,* а план размещения культур и паров по полям и годам на период ротации — ротационной таблицей.

Сельскохозяйственную культуру, возделываемую на одном и том же поле 2—8 лет подряд, называют ***повторной.***В кормовых севооборотах повторно возде­лывают кукурузу на силос, картофель, люцерну. Культура, возделываемая на одном и том же поле длительное время (больше ротации севооборота), называется ***бессменной****.* При бессменном возделывании большей части культур урожайность их снижается. Хуже всего переносят бессменное возделывание зерновые бобовые, клевер, сахарная свекла, лен.

Причины снижения урожайности при повторных посевах — ухудшение питания растений фосфором, калием, кальцием, обеднение почвы гумусом, ухудшение физических свойств и структуры почвы.

Накопление научных данных о плодосмене позволило Д. Н. Прянишникову обосновать теорию севооборота, выделить причины, вызывающие необходимость чередования культур.

Причины биологического порядка — увеличение засоренности посевов, сильное поражение болезнями и вредителями .сельскохозяйственных культур при повторном и бессменном их возделывании. Так, при повторном возделывании озимая пшеница в Нечерноземной зоне поражается корневыми гнилями и ржавчиной, клевер — фузариозом, картофель — фитофторой, паршой. При выращивании на одном и том же поле сахарная свекла повреждается нематодой, бобовые — клубеньковым долгоносиком, проявляется неблагоприятное действие выделений растений (фитонцидов), продуктов обмена микроорганизмов почвы, развивающихся в ризосфере культурных растений и подавляющих жизнедеятельность растений и полезных микроорганизмов. Отрицательное действие этих факторов — основная причина почвоутомления, вызывающего снижение урожая при бессменном возделывании культур.

Источником инфекции могут быть семена, растительные остатки, почва. Севооборот же предусматривает возвращение сильно поражаемых культур на прежнее поле через определенный промежуток времени и тем самым предупреждает распространение болезней и вредителей.

При бессменном возделывании сорняки приспосабливаются к определенным культурам и засоряют их: костер ржаной — озимую рожь, повилика — клевер, люцерну, овсюг — яровую пшеницу. Чередование пропашных с культурами сплошного посева и чистым паром способствует очищению полей от сорняков. Отдельные группы культур с высокой конкурентной способностью (многолетние травы, озимые) хорошо угнетают сорняки.

В условиях интенсивного земледелия (орошение, применение удобрений в высоких дозах и т. д.) биологические причины чередования культур являются главными. В дальнейшем фитосанитарная роль севооборота будет возрастать.

Причины физического порядка заключаются в том, что сельскохозяйственные культуры (и технология их возделывания) по-разному влияют на физические свойства и увлажненность почвы. Многолетние травы, пропашные культуры улучшают агрофизические показатели плодородия (строение пахотного слоя, структуру почвы). Это свойство присуще и однолетним растениям, но в меньшей степени.

Многолетние травы оставляют в почве 40—50% корневых и стерневых остатков (зерновые—15— 30%). Это органическое вещество служит исходным материалом для образования гумусовых веществ и положительно влияет на структуру почвы и ее водопрочность. Благоприятное действие на физические свойства почвы пропашных культур обусловливается внесением под них органических удобрений в высоких дозах, более интенсивной механической обработкой. Введение в специальные почвозащитные севообороты непропашных культур с мощной корневой системой (многолетние травы, озимые), а также промежуточных культур предохраняет почву от эрозии.

В зоне недостаточного увлажнения (степные районы Поволжья, Северного Кавказа, Крымская область) подсолнечник, кукуруза, люцерна сильно иссушают почву. Недостаток воды ведет к гибели всходов озимых культур, посеянных по этим предшественникам. Для улучшения влагообеспеченности растений, физического состояния почвы и ее плодородия необходимо чередовать многолетние травы с посевами зерновых, пропашных и других культур, а в засушливых районах и с чистыми парами.

Причины химического порядка основаны на различиях в потреблении и выносе растениями из почвы питательных веществ. Так, картофель, сахарная свекла, кукуруза и другие пропашные культуры потребляют в 2—3 раза больше питательных веществ (особенно калия), чем зерновые культуры.

Бессменное возделывание приводит к одностороннему истощению почвы и ухудшению питательного режима. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями бобовые растения обогащают почву азотом. Чередуя посевы бобовых (клевера, люцерны, гороха) с посевами зерновых и пропашных, можно существенно улучшить баланс органического вещества и меньше расходовать азотных удобрений.

Некоторые культуры (люпин, гречиха, озимая рожь) способны усваивать фосфор из труднодоступных соединений и оставлять его в легкодоступной форме для последующих растений. Смена культур с различной глубиной проникновения корневых систем позволяет полнее использовать питательные вещества из глубоколежащих слоев почвы.

Севооборот — важнейшее звено системы земледелия. Он имеет большое агротехническое и организационно-экономическое значение. В условиях специализации и интенсификации земледелия севооборот должен обеспечить рациональное использование пашни и кормовых угодий, сельскохозяйственной техники и рабочей силы, наибольший выход продукции и кормов с каждого гектара, повышение плодородия почв и устойчивый рост урожайности.

Правильный севооборот облегчает борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, способствует пополнению и лучшему использованию питательных веществ, влаги, обеспечивает надежную защиту почвы от водной и ветровой эрозии.

Возделывание в севообороте культур с разной дли­ной вегетационного периода и различной технологией позволяет ослабить напряженность работ во время посева и уборки, равномернее использовать сельскохозяйственную технику и рабочую силу, выполнять полевые работы в лучшие сроки и при высоком качестве.

Укрупнение полей и насыщение специализированных севооборотов ведущими культурами создают условия для высокопроизводительного использования широкозахватной техники. В этом заключаются экономические преимущества севооборота по сравнению с бессменными посевами.

***Предшественники основных полевых культур***

Сельскохозяйственную культуру или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году, принято называть ***предшественником****.* Все предшественники по влиянию на плодородие почвы и урожайность последующих культур делят на следующие группы: 1) чистые и занятые пары; 2) многолетние травы (бобовые — люцерна, клевер, эспарцет, донник; злаковые — тимофеевка, житняк, овсяница, кострец безостый и др.); 3) зерновые бобовые (горох, вика, бобы, люпин, соя и др.); 4) пропашные (картофель, кукуруза, корнеплоды, подсолнечник); 5) озимые зерновые (пшеница, рожь, ячмень); 6) однолетние травы (викоовсяная, го-рохоовсяная смеси, суданская трава и др.); 7) яровые зерновые непрапашные (пшеница, овес, ячмень, гречиха, просо, рис и др.); 8) технические непропашные (лен, конопля). Первые две группы предшественников относят к очень хорошим, три последующие — к хорошим, все остальные — к удовлетворительным.

Предшественниками озимых зерновых культур являются пары чистые и занятые.

***Чистый пар***— поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур и обрабатываемое в течение вегетационного периода. Чистые пары оставляют для накопления в почве влаги и доступных элементов питания для растений, очищения полей от сорняков, болезней и вредителей, особенно в засушливых и полузасушливых степных районах. Зерно пшеницы, размещаемой по чистым парам, получается лучшего качества — с высоким содержанием белка и клейковины. Введение чистого пара позволяет восстановить и улучшить плодородие почвы.

Поле чистого пара, обработка которого начинается летом или осенью предшествующего парованию года, называется ***черным****,* а если обработку пара начинают весной следующего года после убранного осенью предшественника — ***ранним****.*

В районах, подверженных ветровой эрозии, на чистых парах проводят летний посев растений узкими полосами (кулисами). Такие пары называют ***кулисными****.* Кулисы задерживают снег и защищают почву и растения от ветровой эрозии. Ширина кулис 0,8— 1 м, расстояние между ними кратно ширине захвата почвообрабатывающих орудий. Кулисы размещают перпендикулярно направлению господствующих в зимнее время ветров. Для создания кулис высевают кукурузу, подсолнечник, горчицу и др. В степных районах недостаточного увлажнения по чистым и кулисным парам допускается повторное размещение пшеницы.

В районах достаточного (увлажнения и при орошении чистые пары экономически невыгодны, так как они не дают продукции. Там вводят ***занятые******пары***(пары, занятые растениями, рано освобождающими поле для обработки почвы и создающими благоприятные условия для возделывания последующих озимых культур). Занятые пары подразделяют на пропашные, в которых возделывают картофель ранний, подсолнечник, кукурузу на силос или зеленый корм, и непрапашные, в которых возделывают зерновые бобовые (горох, вика, эспарцет), однолетние травы, лен-долгунец и другие культуры оплошного посева.

На почвах легкого гранулометрического состава вводят ***сидеральные******пары****,* на которых выращивают в Основном бобовые растения (люпин узколистный и многолетний, донник) для заделки их в почву в качестве зеленого удобрения.

Из-за поражения корневыми гнилями, ржавчиной не допускаются повторные (два года подряд) посевы озимой пшеницы и озимой ржи в Нечерноземной зоне.

Предшественники яровых зерновых культур. Хорошая валагообеспеченноеть и отсутствие засоренности полей — основные условия получения высоких урожаев яровой пшеницы.

Ранние яровые зерновые культуры (ячмень, овес) размещают в севообороте после пропашных, многолетних трав, озимых культур и яровой пшеницы. Поздние яровые зерновые культуры (просо, гречиха) чувствительны к засоренности полей, их лучше размещать после пропашных и озимых культур, которые хорошо подавляют сорняки.

Предшественники кормовых и пропашных культур. В районах достаточного увлажнения многолетние бобовые травы и их смеси со злаковыми компонентами служат лучшими предшественниками для многих культур.

По пласту многолетних трав размещают кормовую капусту, озимые, картофель, силосные. Кормовые корнеплоды из-за сильной засоренности лучше выращивать после картофеля, силосных или озимых культур.

Многолетние бобовые травы и их смеси подсевают рано весной в междурядья культур, называемых ***покровными****.* Лучшими покровными культурами являются ранние яровые — ячмень, овес, пшеница.

При невысоких урожаях зерновых многолетние травы можно подсевать и под озимые. Однако в условиях интенсивного земледелия при урожаях зерновых 3—4 т/га урожайность многолетних трав резко снижается.

В кормовых и овощекормовых севооборотах нечерноземной зоны при отсутствии яровых зерновых многолетние травы подсевают под однолетние травы, рано убираемые на зеленый корм. Люцерну, эспарцет можно высевать и без покровных культур.

В условиях интенсивного земледелия многолетние бобовые травы используют в течение 1—2 лет (кроме люцерны, возделываемой на выводных полях при поливе до 5—6 лет). При увеличении в высеваемых травосмесях доли злаковых компонентов сроки поль­зования возрастают до 3—4 лет.

В прифермских севооборотах при орошении люцерну, а также перспективные многолетние силосные культуры (борщевик Сосновского, горец Вейриха и др.) возделывают 4—7 лет.

Из-за сильного поражения вредителями и болезнями и повышенной чувствительности к почвоутомлению не выносят повторного размещения кормовая капуста, озимый рапс, корнеплоды и бобовые культуры. При сильном развитии патогенных грибов и бактерий-ингибиторов чувствительны к повторному разме­щению горох, вика и другие зерновые бобовые. Периодичность возврата этих культур на прежнее поле 3—4 года.

Пропашные культуры требовательны к плодородию почвы и предшественникам. Так, сахарную свеклу размещают после озимой пшеницы, идущей по чистому пару, и возвращают на поле через 3—4 года. Лучший предшественник картофеля — пласт клевера, озимые и зерновые бобовые.

В специализированных севооборотах на высоком агрофоне допускается повторное возделывание товарного картофеля (2—3 года) и кукурузы на силос (4—6 лет).

Предшественники хлопчатника, риса. Это люцерна и однолетние кормовые культуры (кукуруза, сорго, суданская трава). Большую часть посевов хлопчатника и риса размещают повторно: хлопчатник в течение 3—6 лет.

***Классификация севооборотов***

По производственному назначению, составу культур и другим признакам севообороты делят на три типа: полевые, кормовые и специальные.

Типы севооборотов, в свою очередь, делятся на виды. В основу деления положено соотношение выращиваемых культур (по технологии возделывания и влиянию на плодородие почвы), а также по наличию в них паров. Выделяют следующие виды севооборотов: зернопаровые, зернопропашные, зернопаропропашные, зернотравяные, плодосменные, травянопропашные, пропашные, травопольные, сидеральные.

Полевые севообороты предназначены для производства зерна, картофеля, возделывания технических культур, не требующих специальных условий выращивания и особых способов агротехники. Большую площадь в полевых севооборотах отводят под зерновые, картофель и технические культуры (сахарная свекла, подсолнечник, лен), небольшую часть занимают кормовые культуры.

Зернотравяные севообороты распространены в Нечерноземной зоне на почвах с низким плодородием. В этих севооборотах большую часть пашни занимают зерновые, а на остальной части возделывают многолетние и однолетние травы: 1) викоовсяная смесь, 2) озимые, 3) ячмень с подсевом клевера, 4) клевер первого года пользования, 5) клевер второго года пользования, 6) озимые, 7) ячмень. В льноводческих хозяйствах в такие севообороты включают лен-долгунец, который размещают по многолетним травам.

К плодосменным относят такие севообороты, в которых зерновые культуры занимают не более половины площади пашни и чередуются с пропашными и бобовыми культурами: 1) силосные, 2) озимая пшеница, 3) картофель, 4) ячмень с подсевом многолетних трав, 5) многолетние травы первого года пользования, 6) многолетние травы второго года пользования, 7) озимая пшеница. Плодосменные севообороты характерны для пригородных хозяйств Нечерноземной зоны и орошаемого земледелия.

Сидеральные севообороты применяют для повышения плодородия песчаных и супесчаных почв. В них одно-два поля заняты сидеральными культурами (люпин, донник, сераделла) на зеленое удобрение: 1) люпин на зеленое удобрение,.. 2) озимая рожь, 3) картофель, 4) овес. При возделывании кормового люпина зеленую массу, скошенную на высоком срезе, используют на корм, а в почву запахивают растительные остатки.

Зернопаровые севообороты включают одно-два поля чистого (кулисного) пара и несколько полей зерновых культур: 1) кулисный пар, 2) яровая пшеница, 3) яровая пшеница, 4) ячмень. Эти севообороты распространены в засушливых степных зонах.

В зернопаропропашных севооборотах посевы зерновых культур чередуются с чистыми парами и пропашными культурами и занимают 50—70% площади пашни: 1) пар чистый, 2) озимые, 3) сахарная свекла, 4) зерновые бобовые, 5) озимые, 6) яровые зерновые, 7) подсолнечник или зернофуражные. В зависимости от возделываемой пропашной культуры их называют зернопаросвекловичными, зернопарокартофельными и т. д. В зернопаропропашные севообороты можно включать и многолетние травы с возделыванием их на выводном поле. Севообороты такого вида приме­няют в полузасушливых районах.

Кормовые севообороты предназначены для производства сочных и грубых кормов. В них более 50% площади отводят под кормовые культуры. Они подразделяются на прифермские, которые служат для производства сочных, силосных и зеленых кормов, и сенокосно-пастбищные.

Прифермские севообороты подразделяют на ряд видов: травяно-пропашные, пропашные, плодосменные и зернопропашные. В травяно-пропашных севооборотах пропашные культуры занимают несколько полей, возделывание их чередуют с многолетними травами. Для хозяйств молочно-картофельной специализации характерен севооборот со следующим чередованием культур: 1) однолетние травы с подсевом многолетних, 2) многолетние травы первого года пользования,

1. многолетние травы второго года пользования, 4) картофель, 5) корнеплоды и силосные, 6) картофель.

В условиях орошения высокопродуктивны травяно-пропашные севообороты, состоящие из двух культур: люцерны и кукурузы. При снижении урожайности через 4—5 лет их меняют местами.

Севообороты, в которых пропашные культуры занимают более половины площади пашни, называют пропашными. Например, трехпольный севооборот:

1) кукуруза на силос, 2) корнеплоды и картофель, 3) яровые зерновые. Пропашные севообороты располагают на плодородных землях вблизи животноводческих комплексов.

В зернопропашных севооборотах зерновые культуры чередуются с пропашными. В тех районах, где кукуруза имеет большой удельный вес в посевах кормовых, применяют такой севооборот: 1) горох на зерно, 2) озимая пшеница, 3) кормовые корнеплоды, 4) кукуруза на зерно, 5) занятый пар, 6) озимая пшеница, 7) кукуруза на зерно, 8) кукуруза на силос, 9) ячмень, 10) подсолнечник.

Травопольными называют такие севообороты, в которых более 50% пашни используется под многолетние травы: 1) однолетние травы с подсевом многолетних трав, 2—5) многолетние травы, 6) силосные, 7) ячмень. Эти севообороты применяют на животно­водческих комплексах по откорму крупного рогатого скота и для защиты почвы от водной и ветровой эрозии.

Сенокосно-пастбищные севообороты служат для производства сена и пастьбы скота. Они способствуют повышению продуктивности природных кормовых угодий, лугов и торфяных почв. Пример лугового севооборота: 1) однолетние травы с подсевом многолетних, 2—7) многолетние травы на сено, 8) силосные культуры.

Специальные севообороты служат для возделывания культур, требующих специфических условий (особо плодородных почв, инженерных оросительных систем, специальной агротехники). В этих севооборотах возделывают коноплю, табак, овощные культуры: 1) яровые культуры на сено или зеленую массу с подсевом многолетних трав, 2) многолетние травы, 3—5), 6) бобово-злаковые смеси.

Важным резервом дополнительного получения продукции и кормов с каждого гектара пашни служат ***промежуточные******посевы****.* Культуры, которые выращивают в промежутке времени, свободном от возделывания основных культур севооборота, называют промежуточными. Они обладают высокими кормовыми достоинствами; их используют на зеленый корм скоту, для приготовления сенажа, силоса и травяной муки. Включением промежуточных культур в зеленый конвейер для животноводческих комплексов можно обеспечить скот зеленым кормом ранней весной и поздней осенью, когда уже убран урожай основных культур. При этом продуктивность гектара, например, орошаемых земель может быть повышена до 20—25 тыс. корм. ед.

Возделывание промежуточных культур на зеленое удобрение обогащает почву органическим веществом, предупреждает засоление и вымывание питательных веществ из пахотного слоя и является важным средством борьбы с эрозией почвы. Установлено высокое фитосанитарное значение промежуточных посевов: ослабляется вредоносность возбудителей корневых гни­лей, снижается засоренность полей. Например, использование бобовых и крестоцветных (капустных) культур на зеленое удобрение в специализированных севооборотах с насыщением зерновыми культурами более 80% позволяет снизить поражение пшеницы и ячменя корневыми гнилями в 1,5 раза.

Промежуточные культуры подразделяют на озимые и зимующие (озимая вика, озимая рожь, пшеница, озимый рапс, многолетний люпин) и яровые. В зависимости от сроков посева и возделывания яровые промежуточные культуры подразделяют на три группы: 1) подсевные (вика, горох, сераделла, однолетние травы), высеваемые под покрав зерновых культур и убираемые осенью того же года, 2) поукосные, возделываемые на полях, рано освобождаемых от растений, убранных на зеленый корм, силос или сено (викоовсяные, горохоовсяные смеси, горчица белая и др.), 3) пожнивные, возделываемые и убираемые после уборки основной культуры в том же году (горчица, рапс, сорго,- кукуруза и подсолнечник на силос).

**Научные основы обработки почвы. Приемы основной и поверхностной обработки почвы.**

**Задачи и приемы обработки почвы**

Обработка почвы – механическое воздействие на нее рабочими органами машин и орудий, обеспечивающее создание наилучших условий для возделываемых культур. Это важное звено в системе агротехнических мероприятий.

Основные задачи обработки почвы:

1) изменение строения пахотного слоя почвы и ее структурного состояния для создания благоприятных вводно-воздушного и теплового режимов;

2) усиление круговорота питательных веществ путем извлечения их из более глубоких горизонтов почвы и воздействия в необходимом направлении на микробиологические процессы;

3) уничтожение сорняков путем провоцирования их прорастания, уничтожения всходов, подрезания отпрысков и выворачивания корневищ на поверхность;

4) заделка жнивья и удобрений;

5) уничтожение вредителей и возбудителей болезней культурных растений, гнездящихся в растительных остатках или в верхних слоях почвы;

6) коренное улучшение подзолистых и солонцеватых почв глубокой обработкой;

7) борьба с водной и ветровой эрозией;

8) подготовка почвы к посеву и уход за растениями: выравнивание и уплотнение почвы или, наоборот, создание гребнистой поверхности, окучивание растений и т.п.;

9) истребление многолетней растительности при обработке целинных и залежных земель, а также разрушение пласта сеяных многолетних трав.

Основные технологические операции при обработке почвы: оборачивание, крошение, рыхление, перемешивание, уплотнение, выравнивание, подрезание сорняков, создание борозд и гребней, сохранение стерни на поверхности.

*Крошение* почвы – это прием, обеспечивающий уменьшение размеров почвенных структурных отдельностей. *Рыхление* вызывает изменение взаимного

Положения почвенных отдельностей при увеличении объема почвы. *Уплотнение* изменяет взаимное расположение частиц и агрегатов, но при уменьшении объема почвы. *Перемешивание*– технологическая операция, направленная на изменение взаимного расположения почвенных отдельностей с целью создания однородного обрабатываемого слоя почвы. При *оборачивании* происходит взаимное перемещение верхнего и нижнего слоев или горизонтов почвы в вертикальном направлении. *Выравнивание* обеспечивает уменьшение размеров неровностей поверхности почвы. Эти технологические процессы выполняются различными приемами основной и поверхностной обработки почвы с использованием разнообразных машин.

*Прием обработки почвы* – однократное воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью выполнения одной или нескольких технологических операций.

**Основная обработка почвы** – это наиболее глубокая обработка почвы, существенно изменяющая ее сложение, проводимая под определенную культуру севооборота.

Основную обработку почвы можно выполнять различными способами, применяя разные орудия в зависимости от почвенно-климатических условий. Наиболее распространенный прием – вспашка.

*Вспашка*– это прием обработки почвы плугами с отвалами, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 1350 и выполнение других технологических операций (подрезание подземной части растений, заделка удобрений, сорняков и пожнивных остатков).

Применяется несколько способов вспашки: взмет пласта – вспашка плугами без предплужников с оборачиванием пластов до 1350 и укладкой их под углом 450 к горизонту; оборот пласта – пласты оборачивают до 1800.

Вспашку выполняют в основном тракторными плугами. Плуг состоит из лемеха, горизонтально подрезающего пласт снизу, и отвала, который крошит и оборачивает почву. К плугу придается дисковый нож, отрезающий пласт по вертикали. Важная часть плуга – предплужник, устанавливаемый перед основным корпусом. При вспашке он подрезает верхнюю часть пахотного слоя на глубину 8-12 см и сбрасывает его на дно плужной борозды. Захват предплужника составляет примерно ¾ ширины захвата корпуса. Благодаря предплужнику получается более совершенная заделка пласта и более ровная поверхность пашни. Вспашку плугом с предплужниками называют культурной.

Глубина вспашки отвальными плугами зависит от типа почвы и назначения поля, но обычно она составляет 20-22 см, а если позволяет мощность гумусового горизонта 22-24 см.

Наряду с отвальной вспашкой существуют и другие приемы основной обработки почвы. **К ним в первую очередь следует отнести безотвальную глубокую обработку, при которой пласт не оборачивается, а только приподнимается, происходит некоторое его рыхление и подрезание по горизонтали.** В Зауралье широко применяется система безотвальной обработки, разработанная Т.С. Мальцевым, которая предусматривает один раз в 4-5 лет глубокое (на 30-40 см) рыхление почвы безотвальным плугом, а в период между глубокими обработками – ежегодную поверхностную обработку почвы дисковыми лущильниками на глубину 10-12 см.

В Казахстане и других районах распространения ветровой эрозии осеннюю обработку почвы выполняют навесным культиватором-плоскорезом-глубокорыхлителем КПГ-250, способным рыхлить почву до 30 см, или КПГ-2-150, который имеет две лапы с общей шириной захвата 5 м, им можно взрыхлить почву на глубину до 16 см. Культиватор-плоскорез прицепной КПП-2,2 используется для неглубокой основной и предпосевной обработки почвы с оставлением стерни. Культиватор противоэрозийный КПЭ-3,8 рыхлит почву на глубину 12-16 см и более. При использовании плоскорезов на полях сохраняется стерня, предохраняющая поверхность пашни от выдувания и способствующая снегозадержанию. Широкозахватный культиватор-плоскорез КПШ-9 предназначен для паровой и основной осенней обработки легких по механическому составу почв с максимальным сохранением стерни в районах недостаточного увлажнения, а также почв, подверженных ветровой эрозии.

**К специальным приемам основной обработки почвы относятся**:

*двухъярусная обработка почвы* – обработка верхней части пахотного слоя и одновременное рыхление нижней его части или взаимное перемещение верхнего и нижнего слоев;

*трехъярусная обработка почвы* – частичное или полное перемещение трех слоев или горизонтов почвы;

*контурная вспашка* – вспашка сложных склонов в направлении, близком к горизонталям;

*гребнистая вспашка* – вспашка поперек склона с образованием гребней плугом с одним удлиненным отвалом;

*гребнисто-ступенчатая вспашка* – вспашка поперек склона, обеспечивающая образование гребней на поверхности поля и ступенчатого профиля плужной подошвы за счет различного заглубления корпусов плуга;

*плантажная вспашка* – вспашка плантажным плугом на глубину более 40 см;

*мелиоративная вспашка* – глубокая вспашка специальными плугами для улучшения свойств почвы;

*плоскорезная обработка почвы* – прием безотвальной обработки плоскорежущими орудиями с сохранением большей части пожнивных остатков на ее поверхности;

*фрезерование* – прием обработки почвы, обеспечивающий усиленное крошение и перемешивание обрабатываемого слоя, применяется при обработке задернелых почв, а также хорошо окультуренных почв под картофель;

*дискование*– обработка почвы тяжелой дисковой бороной, вызывающая крошение и частичное перемешивание почвы на глубину до 16-18 см, а также подрезание сорняков;

*щелевание*– глубокое прорезание почвы в целях повышения водо- и воздухопроницаемости тяжелых почв, особенно на эродированных склонах;

*чизелевание*– прием безотвальной обработки орудиями, обеспечивающими глубокое рыхление, крошение и частичное перемешивание почвы.

**Поверхностная обработка почвы.** Проводится различными орудиями на глубину в основном до 10-12 см, включает различные технологические приемы в разных системах обработки почвы (основной, предпосевной, послепосевной и др).

*Лущение*обеспечивает рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, а также подрезание сорняков на глубину не более 10-12 см. Выполняют его отвальными или дисковыми многокорпусными лущильниками, лучше сразу после уборки, а также при летней обработке пара.

При глубоком лущении в почву заделывается часть пожнивных остатков, а вместе с ними возбудители болезней и вредители культурных растений. Иногда лемешное лущение применяют вместо вспашки до глубины 15-16 см. Дисковые лущильники хорошо разрезают горизонтально расположенные корневища и отпрыски корней на глубину от 6 до 12 см ( с дополнительным грузом). Они применяются главным образом для послеуборочного лущения жнивья.

*Культивация* предназначена для рыхления и перемешивания почвы, а также подрезания сорняков. Данный прием широко применяется для поверхностной обработки весной, а также обработки пара на глубину от 5-6 до 10-12 см. Для этой цели используют различные культиваторы, например лаповые, рабочими органами которых служит плоские экстирпаторные лапы, или более прочные грубберные, или пружинные. Применение тех или иных рабочих органов зависит от состояния почвы и назначения ее обработки. Часто различные рабочие органы совмещают. Для подрезания сорняков служит экстирпаторные (стрельчатые или односторонние) лапы, для интенсивного рыхления – грубберные с крутым подъемом. Если лапа расположена на подвижных стойках, она называется пружинной. Пружинной культиваторы хорошо вычесывают корневища на поверхность почвы.

В засушливых условиях и на склонах применяют культиваторы-плоскорезы, которые рыхлят почву без оборачивания, оставляют стерню на поверхности пашни, подрезают сорняки до глубины 16-18 см (КПЭ-3,8, КПП-2,2 и др.). Культиватор КПЭ-3,8 обеспечивает высокий эффект при обработке запыреенных паров, а также при предпосевной обработке тяжелых сухих и плотных почв. Для наибольшего сохранения стерни на поверхности поля этому культиватору придается штанговое приспособление. Штанга хорошо выравнивает поверхность и выносит стерню, заделанную при обработке стойками культиватора.

Ротационные мотыги также используют для культивации, так как их рабочие органы представляют собой игольчатые диски, при вращении которых выдергиваются неокрепшие сорняки, рыхлится поверхностный слой почвы. Эти орудия очень удобны при уходе за посевами.

**Почти любая поверхностная обработка или вспашка сопровождается *боронованием*,** обеспечивающим рыхление, перемешивание и выравнивание поверхности почвы, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков. Боронование проводят также в период ухода за посевами озимых, многолетних трав и других культур. Применяют различные виды борон (зубовые, сетчатые, дисковые и др.). Зубовые бороны имеют неподвижные зубья: с квадратным сечением у тяжелых и округлым – у легких. Тяжелые бороны (давление на один зуб 1,5 кг) рыхлят почву на 5-8 см, средние (1-1,5 кг) – на 4 -6 см. Легкие зубовые бороны (давление 0,5-1 кг) рыхлят только самый верхний слой почвы – 2-3 см.

Сетчатые бороны хорошо рыхлят почву, уничтожают всходы сорняков, не повреждая культурные растения, так как копируют профиль поверхности поля.

Дисковые бороны обеспечивают хорошее крошение и перемешивание почвы, подрезание сорняков на глубину 14-16 см. Их особенно необходимо применять на тяжелых и задернелых почвах.

Среди приемов поверхностной обработки почвы большое значение имеет *прикатывание*, цель которого – уплотнение и выравнивание поверхности поля, а также дробление глыб. Используют тяжелые, средние и легкие катки. Катки бывают также гладкие, ребристые, кольчатые. Лучшие результаты прикатывание обеспечивает при давлении катка 3-4 кг на 1 см захвата, или 300-400 г на 1 см2 поверхности почвы, особенно легкого механического состава и в сухую погоду.

**Минимальная обработка почвы**. Это научно обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических или иных затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения нескольких операций в одном рабочем процессе и применения гербицидов.

Минимализация и совершенствование обработки почвы вызывается необходимостью. Многими исследованиями и практикой установлено, что многократные проходы современных тяжелых тракторов и других машин по полю вызывают трудноустранимую деформацию пахотного и подпахотного слоев, разрушение структуры и распыление почвы, чрезмерное ее уплотнение и снижение водопроницаемости. Ухудшение этих физических свойств способствует усилению процессов эрозии и разрушению почвы, приводит к снижению урожайности.

В настоящее время все шире применяют различные агрегаты и комбинированные орудия, выполняющие несколько операций за один проход трактора, чем обеспечивается минимализация приемов механической обработки почвы. Такие агротехнические приемы, как внесение минеральных удобрений, предпосевная культивация, боронование, прикатывание и посев, выполняются агрегатом за один проход по полю. Для этого используют комбинированные агрегаты РВК-3, РВК-3,6, ВИП-5,6, АКПР-3,6, КА-3,6, КФГ-3,6 и др.

Применение агрегатов РВК-3 и ВИП-5,6 повышает производительность в 1,6-2,2 раза и уменьшает затраты труда в 1,4-2 раза, сокращает сроки проведения весеннеполевых работ. Использование комбинированного агрегата КА-3,6 позволяет совмещать предпосевную обработку почвы, фрезерование и посев зерновых культур с одновременным внесением минеральных удобрений в рядки и прикатыванием и периодически отказываться от основной обработки плугами, что обеспечивает дополнительное получение 150-200 кг зерна с 1 га.

Применение комбинированных агрегатов позволяет по сравнению с раздельной обработкой значительно снизить глыбистость и повысить выровненность поверхности поля. Наилучшее дробление глыб достигается при использовании агрегата ВИП-5,6, но он сильнее уплотняет почву по сравнению с РВК-3. Многие исследователи отмечают, что комбинированные агрегаты обеспечивают более равномерную глубину посева.

Машина АКПР-3,6 с рыхлительно-ротационными рабочими органами, способная работать на скорости до 12 км в час, предназначена для обработки тяжелых почв, участков из-под кукурузы и подсолнечника с измельчением их растительных остатков. Этот агрегат обеспечивает более высококачественное крошение почвы, чем сопоставимые орудия при раздельном проведении операций.

Сеялка-культиватор зерновая стерневая СЗС-2,1 предназначена для выполнения за один проход рядового посева зерновых культур, одновременного подрезания сорняков, внесения гранулированных минеральных удобрений и прикатывания с сохранением стерни на поверхности поля в районах, подверженных ветровой эрозии.

Конструкции комбинированных агрегатов непрерывно совершенствуются применительно к почвенным разностям. Лучшие их образцы обеспечивают:

1) высокое качество обработки почвы за счет уменьшения ее твердости и глыбистости;

2) сокращение сроков обработки почвы;

3) улучшение водного режима, особенно в посевном слое;

4) равномерность глубины посева, повышение полевой всхожести семян;

5) возможность в некоторых случаях снижения норм высева;

6) уменьшение засоренности посевов;

7) увеличение урожайности;

8) полную загруженность энергонасыщенных тракторов, повышение производительности труда, что уменьшает потребность в механизаторах и трак

торах.

**Система обработки почвы**

Сочетание тех или иных приемов обработки почвы и последовательное их выполнение в определенные сроки составляют **систему обработки почвы**. Система обработки почвы включает: **основную обработку** на глубину пахотного слоя или глубже; **предпосевную обработку** –перед посевом или перед посадкой с.-х. культур; послепосевную обработку, проводимую после их посева или посадки. Выделяют несколько систем обработки почв. Для большей части территории нашей страны наиболее важны система обработки почвы под озимые культуры, система обработки под яровые культуры, система обработки почвы вновь осваиваемых под пашню земель, а также при орошение.

**Домашнее задание:**

1. Изучить теоретический материал.
2. **Тест Задания:**

**1. Укажите технологическую операцию, при которой происходит взаимное перемещение частей пахотного слоя или горизонтов почвы в вертикальном направлении:**

А – рыхление;

Б – крошение;

В – перемешивание;

Г – выравнивание;

Д – оборачивание.

**2. Технологические операции, которые происходят при лущении почвы:**

А – крошение, рыхление и оборачивание;

Б – крошение, рыхление и частичное подрезание сорняков;

В – рыхление и сохранение стерни;

Г – рыхление, крошение, частичное оборачивание почвы и подрезание сорняков;

Д – крошение, рыхление и выравнивание поверхности почвы, частичное уничтожение проростков и всходов сорняков**.**

**3. Укажите технологическую операцию, при которой изменяется взаимное расположение почвенных отдельностей с образованием крупных пор и увеличением объёма почвы:**

А – оборачивание;

Б – крошение;

В – перемешивание;

Г – рыхление;

Д – создание микрорельефа.

**4. Укажите технологические операции, которые происходят при культивации почвы:**

А – рыхление и выравнивание поверхности поля;

Б – крошение, рыхление, частичное перемешивание, полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности поля;

В – рыхление, крошение, частичное оборачивание, перемешивание и подрезание сорняков;

Г – крошение, тщательное перемешивание и рыхление;

Д – крошение, оборачивание, рыхление.

**5. Укажите технологическую операцию, при которой происходит изменение взаимного расположения почвенных отдельностей, обеспечивающее более однородное состояние обрабатываемого слоя почвы:**

А – крошение;

Б – оборачивание;

В – рыхление;

Г – перемешивание;

Д – уплотнение.

**6. Весной быстрее наступает физическая спелость на почвах:**

А – легкоглинистые, среднеглинистые;

Б – песчаные, супесчаные;

В – легкосуглинистые, среднесуглинистые;

Г – среднеглинистые, тяжелоглинистые;

Д – среднесуглинистые, тяжелосуглинистые.

**7. При вспашке происходят следующие технологические операции:**

А – рыхление, крошение, частичное оборачивание и подрезание сорняков;

Б – крошение, рыхление, полное подрезание сорняков и выравнивание почвы;

В – оборачивание, рыхление, крошение, подрезание корневой системы растений;

Г – усиленное крошение и перемешивание обрабатываемого слоя;

Д – крошение, рыхление, выравнивание почвы, частичное уничтожение проростков и всходов сорняков.

**8. Укажите технологические операции, при которых происходит уменьшение размеров почвенных, структурных отдельностей:**

А – рыхление;

Б – оборачивание;

В – перемешивание;

Г – крошение;

Д – уплотнение.

**9. Культурной называется:**

А – вспашка безотвальным плугом;

Б – плоскорезная обработка;

В – вспашка на глубину 23-25см;

Г – вспашка плугом с предплужником

Д – контурная вспашка.

**10. Указать приёмы поверхностной обработки почвы:**

А – лущение, культивация, боронование;

Б – фрезерование, плантажная обработка;

В – плоскорезная обработка, культурная вспашка;

Г – окучивание, мелкая вспашка;

Д – прикатывание, шлейфование, малование.

Подготовить ответы на тестовые вопросы (в письменной форме)

Учебник: Н.Н. Третьяков, Б.Я. Ягодин, А.М. Туликов « Основы агрономии» стр.197-211

Выполненное задание присылать на адрес электронной почты: **lm\_novicova@mail.ru**

с пометкой в теме письма: Агрономия **ФИО гр.16(З)**