**Содержание**

1. Почвообразующие породы как основа минеральной части почвы
2. Черноземы лесостепной и степной зон, их характеристика, использование. Мероприятия по повышению и сохранению плодородия
3. Значение многолетних трав как предшественников в севооборотах
4. Характеристика минеральных удобрений
5. Системы удобрений в севообороте
6. **Почвообразующие породы**

**как основа минеральной части почвы**

*Почвой называется самостоятельное природное тело, образовавшееся в результате изменения верхней части земной коры под длительным и совместным влиянием растительных и животных организмов, климата, рельефа, а также производственной деятельности человека.*

Почва играет большую роль в природе и в жизни человеческого общества. С одной стороны, благодаря тому, что растения усваивают воду и питательные элементы из почвы, она является необходимым условием развития растений, с другой — сами растения служат пищей для животных и человека. Следовательно, почва как продукт жизни одновременно служит условием дальнейшего развития жизни на Земле.

Почва — это основное средство сельскохозяйственного производства и объект труда. Сельское хозяйство целиком построено на ее использовании. В растениеводстве — это среда для развития растений. Животноводство развивается на основе продукции растениеводства. В земледелии, которое создает благоприятные условия для роста и развития растений, почва служит объектом труда.

Таким образом, все отрасли сельского хозяйства связаны с использованием почвы, поэтому знание ее состава, свойств, распространения и путей повышения плодородия — необходимое условие развития сельскохозяйственного производства

*Почвообразование* представляет собой сложный процесс превращения материнской породы в почву, резко отличающуюся от исходной породы внешним видом и свойствами Необходимое условие почвообразования — поселение на породе живых организмов Для их развития, в свою очередь, требуется некоторое количество влаги и элементов питания в доступной форме То и другое появляется в породе в результате ее физического и химического выветривания Процесс превращения породы в почву непрерывен, он зависит от взаимодействия материнской породы с поселившимися на ней организмами и протекает следующим образом.

При поселении растений происходит передвижение элементов питания из толщи породы и накопление их в ее верхней части. Эти процессы осуществляются под воздействием корневой системы растений, которая проникает в глубь породы, поглощает рассеянные в ней фосфор, калий, кальций и другие элементы питания, перекачивает их наверх в зону максимального распространения корней и в надземную часть.

После отмирания растения разлагаются, *а* находящиеся в них элементы питания переходят в свободное (подвижное) состояние. При этом часть элементов вымывается атмосферными осадками вниз, другая закрепляется в верхней части породы, а третья усваивается новыми поколениями растений

При разложении растительных остатков (корневых, напочвенных) происходит образование сложных органических соединений, называемых *перегноем* или *гумусом.* Гумус постепенно накапливается в верхней части породы, придавая ей темную окраску и новые свойства. Одновременно с образованием гумуса идет и процесс разложения (минерализации) его микроорганизмами.

Рассмотренные выше два явления — накопление в верхней части породы элементов питания, образование гумуса и разрушение его с потерей части продуктов разрушения — называются *биологическим круговоротом веществ* и составляют сущность почвообразовательного процесса. Благодаря этому круговороту порода приобретает качественно новое свойство — *плодородие.*

Характерная черта почвообразования также синтез минеральных соединений — простых солей и глинистых минералов — под воздействием организмов, продуктов их распада и атмосферных факторов Одновременно с синтезом идет и разрушение минералов, поэтому минералогический состав почвы иной, чем минералогический состав материнской породы.

1. **Черноземы лесостепной и степной зон, их характеристика, использование. Мероприятия по повышению и сохранению плодородия**

Господствующие типы почв — черноземы. В северной части зоны есть серые лесные почвы. При засоленности материнских пород или близком залегании грунтовых вод происходят процессы засоления или рассоления. В таких случаях образуются солончаки, солонцы или солоди.

На плохо дренированных территориях наблюдается заболачивание с образованием болотных почв преимущественно низинного типа. В южной части зоны встречаются темно-каштановые почвы.

**Черноземы.** Необходимые условия образования черноземов наличие хорошо развитой лугово-степной и степной травянистой растительности, ежегодно оставляющей большое количество органических остатков; интенсивное развитие бактерий, гумифицирующих органические остатки, своеобразный гидротермический режим, при котором нет сквозного промывания почвенного профиля, а в верхней его части наблюдается чередование периодов увлажнения почвы с периодами высыхания, насыщенность почвы основаниями

Корневая система лугово-степной травянистой растительности распространяется на значительную глубину, поэтому при разложении корневых остатков гумусовые вещества закрепляются в значительном по толщине слое, что способствует образованию мощного гумусового горизонта. Сам процесс гумификации происходит с образованием большого количества гуминовых кислот, которые закрепляются основаниями в зоне образования, вследствие чего накапливается значительное количество гумуса

Фульвокислоты образуются в небольшом количестве, к тому же они сравнительно быстро конденсируются и переходят в гуминовые кислоты Передвижение малоконденсированных форм гумусовых веществ по профилю ограничено, так как промывной тип водного режима отсутствует В связи с этим алюмосиликатная часть почвы не разрушается и элювиальные процессы не выражены Вымываются лишь карбонаты кальция и магния, которые на некоторой глубине осаждаются и образуют горизонт карбонатного иллювия. Одновременно с этим в верхней части профиля происходит синтез вторичных минералов и образование органо-минеральных соединений

Таким образом, основные особенности образования черноземов — накопление гумуса в значительной толще профиля, вымывание на некоторую глубину карбонатов и образование горизонта карбонатного иллювия, а также отсутствие процессов разрушения и выноса алюмо-силикатной части

Карбонаты встречаются и в вышележащих горизонтах, при этом глубина линии вскипания при действии кислотой зависит от подтипа чернозема.

Характерный морфологический признак черноземов — наличие кротовин, ходов, сделанных сусликами. В верхней части профиля эти ходы заполнены вынесенным снизу материалом материнской породы, а в нижней, наоборот, опущенной сверху массой гумусового горизонта.

Таким образом, для профиля целинных черноземов характерны большая его мощность, мощный гумусовый горизонт, хорошо выраженная зернистая или комковато-зернистая структура в верхней части профиля, постепенные переходы одного горизонта в другой и наличие в профиле карбонатов.

В черноземах энергично проходят процессы нитрификации, поэтому содержание подвижных форм азота значительное, но сильно меняется в течение вегетационного периода.

Механический состав черноземов однороден по профилю, содержание илистых и коллоидных частиц большое и примерно одинаковое во всех генетических горизонтах. Верхняя часть профиля имеет хорошо выраженную зернистую или комковато-зернистую структуру.

Классификация Черноземы делят на ряд подтипов и родов по степени выраженности процессов черноземообразования.

Влияние длительного использования черноземов в сельском хозяйстве на их свойства. Старопахотные черноземы существенно отличаются от целинных некоторыми химическими и физическими свойствами.

**Агрономическая оценка черноземов и мероприятия, повышающие их плодородие**. Черноземы обладают рядом свойств, определяющих их высокое плодородие. Это большая мощность гумусового горизонта, высокое содержание гумуса, азота и элементов минерального питания, благоприятная реакция, большая емкость катионного поглощения, насыщенность поглощающего комплекса основаниями, активная микробиологическая деятельность и, наконец, наличие водопрочной структуры, определяющей хорошие водные и воздушные свойства.

Наряду с этим черноземы имеют и ряд недостатков. Несмотря на благоприятные водные свойства, водный режим в них неустойчив и неудовлетворителен для культурных растений. Весной в период снеготаяния происходит быстрое промачивание профиля на значительную глубину, а в течение лета вследствие испарения влаги с поверхности почвы и потребления ее растениями — сильное иссушение верхней части профиля. Если дожди не выпадают долгое время, содержание влаги в почве уменьшается до величины влажности завядания, в результате чего наступает гибель растений.

На некоторой площади в результате неправильной агротехники черноземы выпаханы. Вследствие этого водный режим их особенно неустойчив и зависит от характера выпадения осадков.

Исходя из особенностей природных условий образования и свойств черноземов главными мероприятиями по повышению их плодородия необходимо считать следующие.

1. Накопление и сохранение влаги с помощью лесонасаждений, снегозадержания, правильной обработки почвы и т. д.

2. Сохранение и восстановление структуры почвы путем правильной ее обработки и внесения органических удобрений, необходимых в данном случае в качестве исходного материала для образования гумусовых веществ, способствующих образованию структуры. Одновременно органические удобрения нужны и как источник питательных элементов для растений.

3. Борьба с эрозией почв.

4. Внесение минеральных удобрений, в первую очередь фосфорных.

Большая часть черноземов, пригодных для сельскохозяйственного использования, распахана, поэтому возможности дальнейшего расширения посевных площадей в черноземно-степной зоне крайне ограничены. Основными направлениями увеличения выхода сельскохозяйственной продукции в черноземно-степной зоне следует считать повышение плодородия почв, правильный подбор культур, сортовое семеноводство и т д.

1. Значение многолетних трав как

предшественников в севооборотах

Порядок чередования культур основывается на неодинаковом отношении различных растений к сорнякам, болезням, вредителям, а также на разной их потребности в питательных веществах и влаге в отдельные периоды роста и развития. Культурные растения оказывают существенное влияние на почву не только в год посева, но и в последующие годы, когда на данном поле выращивают уже другие культуры. При этом необходимо учитывать, в каком состоянии и когда освобождается от них поле. В связи с этим все возделываемые культуры по действию и последействию на почву, то есть на содержание питательных веществ, увлажненность, чистоту от сорняков, могут характеризоваться как предшественники.

*Предшественником* называется сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году. В оценке пара и культур как предшественников необходимо знать, какое воздействие они оказывают на свойства почвы, что существенно будет влиять на рост и урожайность последующих культур.

По степени этого влияния предшественники делятся на отличные, хорошие, плохие и объединяются в следующие группы: 1) чистые и занятые пары; 2) многолетние травы; 3) зерновые бобовые; 4) пропашные; 5) технические непропашные, 6) озимые зерновые; 7) яровые зерновые; 8) однолетние травы.

**Предшественники основных полевых культур в севооборотах.** Для озимых культур (озимая пшеница и озимая рожь) лучшим предшественником служат чистые пары, особенно в зонах недостаточного увлажнения. Такими зонами являются Правобережье Среднего и Нижнего Поволжья, лесостепная зона Западной Сибири, Здесь в первой половине зимы выпадает достаточное количество осадков для предохранения озимых от гибели, но по парам без кулис снег сдувается и озимые часто вымерзают. Благодаря накоплению снега на кулисных парах весной отмечается значительное накопление влаги. В опытах, проведенных во Всесоюзном научно-исследовательском институте (ВНИИ) зернового хозяйства (Бакаев, 1975), в среднем за 4 года в полутораметровом слое почвы чистого пара с кулисами содержалось продуктивной влаги на 43 мм, или на 27 %, больше, чем на паровом поле без кулис

Размещение озимых в зонах недостаточного увлажнения по занятым парам более эффективно по сравнению с размещением по непаровым предшественникам. Однако при зерновом направлении хозяйства по таким парам, а тем более по непаровым предшественникам можно сеять озимую пшеницу лишь в благоприятные по увлажнению годы к моменту посева.

В зоне достаточного увлажнения урожай озимых культур по занятым парам часто оказывается не меньше, а иногда и больше, чем по чистым парам. При достаточном увлажнении занятые пары более эффективны. Еще в 20-х годах, подводя итоги многолетнего изучения занятых паров, профессор А. Г. Дояренко писал, что чистые пары, являясь могучим рычагом подъема полеводства, должны уступить место постоянно действующей системе занятых паров, что будущее в полеводстве, несомненно, принадлежит занятым парам.

Получение в занятых парах дополнительной продукции имеет большое экономическое значение. Для пригородных хозяйств наиболее выгоден пар, занятый ранним картофелем. Для хозяйств животноводческого направления важно получить в занятых парах дополнительный корм. Однако получение высоких урожаев парозанимающих культур и озимых возможно только при внесении минеральных и органических удобрений в высоких нормах.

В этом отношении более перспективен клеверный пар. Клевер может давать большой урожай, богатый протеином. Кроме того, после клевера плодородие почвы значительно повышается благодаря корневым и пожнивным остаткам, богатым азотом. Большое преимущество клевера по сравнению с однолетними парозанимающими культурами заключается в том, что для него не требуется специальной обработки почвы, так как его подсевают под предшествующую культуру.

Из яровых зерновых культур наиболее требовательна к плодородию почвы и чистоте полей яровая пшеница.

Ячмень по требовательности к плодородию почвы занимает среднее положение между яровой пшеницей и овсом. При наличии в севообороте этих трех культур лучшее место отводят для яровой пшеницы, а худшее — для овса

Хорошие предшественники для яровых зерновых культур — бобовые. Будучи хорошо облиственными, они заглушают яровые сорняки и ослабляют рост остальных, а также хорошо сохраняют структуру почвы от разрушающего действия дождя. Главная же ценность бобовых растений заключается в том, что они обогащают почву азотом и дают продукцию, богатую переваримым протеином.

Ценность бобовых растений особенно велика в Нечерноземной зоне, где урожай небобовых культур в большинстве случаев зависит в первую очередь от наличия в почве доступного для растений азота.

Ценными предшественниками для пропашных культур (кроме бобовых) во всех зонах страны оказываются однолетние бобовые растения, а в зоне достаточного увлажнения — и многолетние бобовые травы.

В зоне неустойчивого увлажнения на богатых азотом черноземных почвах сахарную заводскую свеклу по пласту многолетних бобовых трав не размещают из-за сильного иссушения ими почвы и возможности снижения выхода сахара вследствие избытка в ней азота.

**4. Характеристика минеральных удобрений**

Удобрения — это вещества, содержащие элементы, необходимые для питания растений или регулирования свойств почвы. По составу удобрения подразделяются на: минеральные, органические, органо-минеральные, бактериальные.

Минеральные удобрения содержат элементы питания в виде минеральных солей. Преимущественно их получают искусственным путем из природных соединений или синтезируют в промышленных установках. В органических удобрениях элементы питания связаны в органических веществах растительного и животного происхождения (навоз, птичий помет, торф, бурый уголь, солома, зеленые удобрения, различные бытовые отходы органической природы). Органо-минеральные удобрения содержат органические и минеральные компоненты. Получают их, смешивая органические удобрения (чаще всего навоз, помет или торф) с минеральными удобрениями. Бактериальные удобрения — это препараты, содержащие культуру микроорганизмов, способствующих улучшению питания растений и питательных веществ они не содержат.

Минеральные удобрения могут быть простыми (односторонними) и комплексными (многосторонними). Простые удобрения содержат один основной элемент питания: азот, фосфор или калий. Комплексные удобрения содержат два или более основных питательных элементов. Подразделяют удобрения на макро- и микроудобрения. Макроудобрения содержат макроэлементы — азот, фосфор, калий, магний, кальций, серу, т.е. те элементы, которые входят в состав растений, а следовательно, и потребляются ими в значительных количествах — от сотых долей процента до нескольких процентов от веса сухой массы. Микроудобрения (борные, цинковые, марганцевые и т. д.) содержат химические элементы, которые вовлекаются в растения в микроколичествах: от тысячных долей процента и меньше. Соответственно и потребление растениями этих элементов значительно ниже, но потребность в них отнюдь не меньше (см. часть I данного издания).

Удобрения различаются также по характеру действия, месту получения, концентрации действующих веществ, агрегатному состоянию.

По характеру воздействия на почву различают прямые и косвенные удобрения. Прямые удобрения способствуют улучшению режима питания (азотные, фосфорные, калийные и т.д.). Косвенные удобрения, прежде всего, изменяют свойства почвы, тем самым улучшая режим питания. Это такие удобрения, как известь и гипс, бактериальные удобрения.

В зависимости от способа получения различают промышленные и местные удобрения. К промышленным удобрениям относится большинство минеральных удобрений, так как их получают из агроруд на специальных химических заводах. Но среди минеральных удобрений есть и местные удобрения. Местные удобрения — это такие удобрения, которые получают на месте, накапливая (навоз, птичий помет и т. д.), добывая (торф, сырые минеральные агроруды), приготавливая (компоста) или выращивая (зеленые удобрения).

Наконец, по концентрации действующих веществ удобрения условно разделяют на: низкоконцентрированные — содержат до 25% действующего вещества (д.в.); концентрированные — до 60% д. в.; вькококонцснтрироьанныи — более 6О% д.в.; ультраконцентрированные —свыше 100% д.в.Под действующим веществом понимается определенное количество химического элемента (одного или нескольких), содержащее в удобрении и выраженное в процентах. По характеру действующего вещества простые минеральные удобрения подразделяются на азотные, фосфорные, калийные, цинковые, борные и т. д. Выражение удобрений в действующем веществе необходимо для расчета доз или норм их применения. Норму удобрений выражают в кг на га (кг/га) действующего вещества. Для азотных удобрений пересчет ведут на азот (N), для фосфорных — на Р2О5, для калийных — на К2О.

**5. Системы удобрений в севообороте**

Удобрения можно вносить до посева, во время посева и в период вегетации растений. В любом случае необходимо руководствоваться тем, что в удобрении нуждаются растения, а не почва. Поэтому вносить удобрения надо так, чтобы они максимально полно использовались растениями, а следовательно, они должны быть как можно ближе к корневой системе растений.

Различают 2 способа внесения удобрений: ***сплошное*** внесение и ***местное (локальное]*** внесение. При использовании сплошного метода удобрение рассеивают по всей засеваемой площади, а затем заделывают в почву плугом, бороной или культиватором.

Местное удобрение вносят в рядки, лунки, борозды. Конечно, такое «адресное» внесение более эффективно, чем разбросное. Однако в нашей стране более распространенным является именно разбросное внесение. Это обусловлено традициями, а также тем, что такой способ внесения обеспечен материально-технической базой" имеются разбросные туковые сеялки, разбрасыватели минеральных удобрений и т д На приусадебных участках превалирует местное внесение.

По срокам внесения различают основное, припосевное и послепосевное (подкормки) внесение.

**Основное удобрение.** Это удобрение вносят с таким расчетом, чтобы обеспечить растения элементами питания в достаточном количестве на весь период вегетации. Обычно его заделывают в почву плугом при зяблевой вспашке. На небольших участках — осенью при перекопке почвы. При основном внесении дозу удобрений рассчитывают так, чтобы внести большую часть общей нормы, предусмотренной для данной культуры. Очень важно при этом выдержать соотношение элементов питания. Нарушения соотношения затрудняют использование элементов питания растением даже в том случае, когда общее количество их в почве достаточно. Так, недостаток фосфора в почве часто приводит к избыточному накоплению нитратного азота в растениях. И, наоборот, эффективность фосфорных удобрений во многом зависит от степени обеспеченности растений азотом.

Сроки внесения и способы заделки основного удобрения зависят от ряда факторов. Определяющими являются климатические и погодные условия. При избыточном увлажнении (дерново-подзолистые почвы, орошаемые массивы) с основным удобрением зачастую вносят только 50% от нормы, выделяемой под культуру. Остальная часть вносится в рядки при посеве и в подкормку. На тяжелых заплывающих почвах в зоне дерново-подзолистых почв весной часто приходится делать перепашку зяби и в этом случае удобрения лучше вносить весной до посева с последующей заделкой культиватором.

Большое значение при выборе оптимальных сроков внесения удобрения имеют и свойства почвы Решающую роль при этом играет гранулометрический состав. Например, если почвы легкие, то при достаточном увлажнении заблаговременное внесение удобрений приведет к вымыванию азота, частично и других элементов питания, из почвенного профиля. Конечно, на таких почвах вносить удобрения можно только весной.

Наконец, выбирая сроки и способы внесения удобрений, обязательно надо знать свойства удобрений.

**Припосевное удобрение.** Главная цель припосевного внесения удобрений — обеспечить оптимальное питание растений в начальные стадии развития и роста. Для припосевного внесения разработаны специальные комбинированные сеялки, так как при одновременном внесении удобрений и семян необходимо обеспечить прослойку земли между ними. Дело в том, что прорастающие семена во избежание ожога не должны соприкасаться с удобрениями. В то же время слабая корневая система проростков не способна быстро и в полной мере воспользоваться элементами питания из удобрений при их разбросном внесении. Локальное внесение удобрений вместе с семенами обеспечивает растениям благоприятные условия в первый период жизни, что очень важно, особенно в зоне недостаточного увлажнения. Растения быстрее развиваются и легче переносят недостаток влаги, а также повреждения от вредителей и болезней. Это, в свою очередь, создает предпосылки для того, чтобы выдержать конкуренцию за элементы питания и дефицитную влагу с сорняками.

В качестве припосевного удобрения хорошо себя зарекомендовали фосфорные соединения. Обусловлено это тем, что фосфор способствует экономному расходованию запасных питательных веществ семени, позже участвует во многих физиологических процессах, ускоряя рост растений. На почвах, бедных азотом, вместе с фосфорными удобрениями при посеве необходимо вносить и небольшое количество азота (5-10 кг/га), так как азот способствует поступлению фосфора в растения.

Чаще всего в качестве припосевного удобрения используют суперфосфат, аммофос или нитроаммофоску.

**Подкормка.** Подкормку вегетирующих растений можно провести различными способами: поверхностно на почву, в почву и, предварительно приготовив раствор, непосредственно на вегетирующие части растений (некорневая подкормка). Поверхностная подкормка применяется чаще всего для культур сплошного сева. Например, так проводят раннюю весеннюю подкормку посевов озимой пшеницы, применяя для этого туковые сеялки.

Широко распространены подкормки пропашных культур: сахарной свеклы, картофеля, кукурузы и т. д. При этом чаще всего практикуют внесение удобрений в почву: в сухом виде или в виде раствора. Применяют для этого специальные приспособления к орудиям междурядной обработки или растение питатели.

Эффективность подкормок зависит от многих составляющих. Часто необходимость проведения подкормки определяется погодными условиями.

В засушливой зоне возрастает роль подкормок в годы с повышенным количеством осадков в период весенне-летней вегетации.