

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Агрономический факультет
Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

Методические указания к практическим и самостоятельным работам



Новосибирск 2016

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Составитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л.М. Блескина*

Рецензент: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Л.В. Овчинникова*

Земледелие с основами почвоведения и агрохимии 3-е изд. доп./ Новосиб. гос. аграр. ун-т, агроном. фак.; сост.: Л.М. Блескина. – Новосибирск.- 2016. - 23с.

Методические указания предназначены для студентов биолого-технологического факультета очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета.

Введение

Для стабилизации и дальнейшего роста продуктивности пашни и сохранения плодородия почвы необходимо совершенствовать севообороты путем включения в них культур – восстановителей плодородия почвы и санитарного состояния посевов. Например – многолетние бобовые травы и их смеси с многолетними злаковыми травами обогащают почву органическим веществом и азотом, улучшают ее структуру и физические свойства, способствуют эффективной борьбе с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. После многолетних трав получают хорошие урожаи льна, пшеницы, проса, капусты и т. д.

Земледелие изучает физические, химические и биологические способы повышения плодородия почв для создания условий, обеспечивающих постоянный рост урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение их качества.

Повышение плодородия почв тесно связано с изучением почв их главных свойств, а также с теорией питания растений, эффективным использованием минеральных и органических удобрений.

Методические указания предназначены для практических и самостоятельных работ по разделам: – Севообороты;

- Почва, ее строение и свойства;
- Удобрения, потребность растений в питательных элементах.

В результате освоения теоретического и практического курса у студентов формируются следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

1. Способность использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции (ОПК-2);

Профессиональные компетенции (ПК)

1. Готовность принять участие в разработке схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты растений от вредных организмов, определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного плодородия (ПК-11).

Тема 1. Севообороты. Принципы чередования культур в севообороте.

Задание: Изучить и записать основные понятия.

1. Принципы чередования культур в севообороте

Севооборот – это научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и размещении на полях.

Основой севооборота является рациональная структура посевных площадей. Она устанавливает наиболее выгодное сочетание культур для выращивания в данном хозяйстве в соответствии с перспективным планом его развития, специализацией и почвенно-климатическими условиями.

Агротехнической основой севооборота является чередование культур. Оно может быть ежегодным или периодическим.

Для получения высоких урожаев в севообороте устанавливают чередование культур так, чтобы каждой из них соответствовал лучший предшественник (предшественником называется сельскохозяйственная культура или пар, занимавшие данное поле в предыдущем году). При этом важно, чтобы более ценные культуры и более требовательные к почвенному плодородию, чистоте полей и другим условиям следовали после лучшего предшественника и чтобы они, в свою очередь, являлись хорошим предшественником для последующих культур.

При построении правильных севооборотов надо избегать размещения зерновых культур по зерновым свыше 2-х лет, в крайнем случае, 3-х лет. Яровая пшеница должна идти первой и второй культурой после пара, первой культурой после кукурузы или бобово-овсяной смеси, по пласту и обороту пласта многолетних трав; ячмень и овес – 3-ей культурой после пара, 1-й и 2-й культурой после кукурузы, 2-ой и 3-ей культурой после многолетних трав. Желательно чтобы это были разные культуры, например 1 – пар, 2 – озимая рожь, 3 – яровая пшеница, 4 – овес. Такие культуры как лен, подсолнечник, сахарная свекла нельзя высевать в течение двух лет подряд. Подсолнечник нельзя высевать по пласту многолетних трав, по суданской траве и сахарной свекле. Недопустим посев сахарной свеклы после овса, подсолнечника. Нецелесообразно высевать зерновые бобовые после зерновых бобовых. После пропашных и зернобобовых нельзя размещать чистые и занятые пары и наоборот.

Многолетние травы в подтаежной и северной лесостепи высевают под покров зерновых культур и однолетних трав. Это объясняется тем, что многолетние травы в первый период жизни развиваются медленно и не дают удовлетворительных урожаев. При посеве их в одном поле с покровной культурой они хорошо развивают корневую систему и после уборки зерновых на следующий год дают хорошие урожаи. Многолетние травы в год посева очень чувствительны к сорнякам, поэтому их размещают в лучших звеньях севооборотов. Например: 1 – чистый пар, 2 – озимая рожь с подсевом многолетних трав или 1 – пар чистый, 2 – озимая рожь, 3 – яровая пшеница с подсевом многолетних трав.

В засушливых условиях Кулунды многолетние травы сильно угнетаются покровной культурой. Здесь целесообразен посев без покрова.

При построении севооборотов предшественники оцениваются не только по их действию на 1-ю культуру, но и по последствию.

2. Предшественники полевых культур и их оценка

На основании биологических особенностей растений и влияния их на почву можно дать следующую примерную оценку качества предшественников в севообороте.

1. Отличные предшественники: чистый, кулисный, занятый, сидеральные пары, пласт многолетних бобовых трав и их смесей со злаковыми (злаковые – тимopheевка луговая, житняк, овсяница луговая, райграс, пырей бескорневищный, костер безостый и др.; бобовые – клевер красный, люцерна, эспарцет, а также смеси злаковых и бобовых);

2. Хорошие предшественники: оборот пласта многолетних трав, пропашные (картофель, корнеплоды, кукуруза, подсолнечник на силос в подтаежной и северной лесостепной зонах (при отсутствии заразики подсолнечниковой) и зерновые бобовые культуры (горох, бобы, вика, чечевица, соя, нут и др.); озимые зерновые (рожь, пшеница,

ячмень), однолетние травы (вико-овсяная и горохо-овсяная смеси, суданская трава, чумиза и др.);

3. Удовлетворительные предшественники: подсолнечник на семена, лён, яровые зерновые культуры, идущие после хороших предшественников;

4. Неудовлетворительные предшественники: яровые зерновые культуры, которые возделывались по удовлетворительным предшественникам

Тема 2. Отличные предшественники.

Задание: изучить отличные предшественники для зерновых культур, составить и записать 4 схемы севооборотов с отличными предшественниками и дать соответственно названия согласно классификации севооборотов.

Пары

Чистым паром называется поле, свободное в течение вегетационного периода от возделываемых растений.

В период парования пахотный слой поддерживается в необходимом по рыхлости или плотности состоянии, почва очищается от сорных растений, вредителей и возбудителей болезней. Во время обработки пара усиливаются процессы минерализации органического вещества почвы и удобрений. При отсутствии в поле растений накапливаются питательные вещества в доступной форме, которые используются первой культурой, высеваемой по чистому пару. Содержание подвижных форм азота в пахотном слое почвы вовремя посева озимых культур по чистому пару обычно в 2–3 раза больше, чем по непаровым предшественникам, и в 1,5 раза больше по сравнению с занятыми парами. Растения, посеянные по чистому пару, хорошо обеспечены влагой, запас влаги в чистом пару в 1,5–2,5 раза больше, чем по непаровым предшественникам. Лучшая обеспеченность водой, азотом позволяет получать зерно пшеницы с более высоким содержанием белка на 1–2 % и сырой клейковины на 5–7 %.

Недостатки пара: поле чистого пара не дает продукции, и подвержено ветровой и водной эрозией.

Чистый пар является отличным предшественником для посева озимых зерновых культур и яровой пшеницы. Пропашные, зернофуражные культуры высевают второй культурой после чистого пара.

Нельзя размещать пропашные и зернобобовые культуры после чистого пара, так как эти культуры являются сами хорошими предшественниками почти для всех сельскохозяйственных растений и наоборот, т.к. при размещении чистых паров после пропашных сильно распыляется почва.

Кулисный пар – разновидность чистого пара, с тем только отличием, что первый засевают кулисами из высокостебельных растений (горчица, подсолнечник). Они служат для задержания снега и борьбы с эрозией почвы.

Пар, засеянный растениями, рано освобождающими поле, называют *занятым*. На таком поле в первой половине вегетационного периода возделывают культуру с наиболее ранним сроком уборки. Время, которое остается от уборки урожая парозанимающей культуры до посева озимых и яровых, используют для обработки почвы, как и на чистом пару. Установлено, что урожай озимых и яровых зерновых культур по занятым парам несколько ниже, чем по чистым. Однако это перекрывается урожаем парозанимающих культур. В районах, где выпадает достаточное количество осадков, озимые при посеве по занятым парам дают урожаи почти такие же, как и по чистым парам.

Сидеральный пар – это тоже занятый пар, засеваемый бобовыми (люпин, донник) и другими растениями для заделки в почву на зеленое удобрение.

Многолетние бобовые и злаковые травы

Многолетние бобовые и их смеси с многолетними злаковыми травами обогащают почву органическим веществом и азотом, улучшают её структуру и физические свойства. При выращивании многолетних трав на одном поле несколько лет подряд почва

постепенно уплотняется, что усиливает отмирание корнеотпрысковых сорняков. Ранние укусы трав не позволяют созреть многолетним сорнякам. После многолетних трав получают хорошие урожаи льна, конопли, пшеницы, проса, капусты. Ранние укусы клевера в подтаежной зоне позволяют высевать озимую рожь. Многолетние травы высевают под покров однолетних трав, ячменя, овса, пшеницы.

К недостаткам многолетних трав надо отнести сильное иссушение почвы и увеличение численности проволочника в ней. В засушливых районах многолетние травы являются хорошим предшественником проса.

Люцерна – при благоприятных условиях дает урожаи (сена – до 55 ц/га, зеленой массы – 350 ц/га) в течение 6–8 лет. Корневая система проникает на глубину 1,5 м. Куст мощный, с большим количеством стеблей (от 2 до 100 на одно растение). Высота стеблей – 60–105 см. Облиственность обильная – 47–56% от общего веса растения. Семена люцерны прорастают при t 2–3 °С, всходы переносят заморозки до 5–6 °С.

При посеве под покровом люцерны растет медленно. Розетка 1-го года жизни растения бывает слабой, и дает 3–5 стеблей высотой 40–65 см. Во второй и последующие годы жизни люцерны начинает отрастать весной при t 7–10 °С, растет быстро. Скашивают люцерну за 30–35 дней до наступления постоянных заморозков (до 20–25 августа).

Люцерна перекрестноопыляемая культура. Надземные органы её отмирают, а корни и корневая шейка сохраняются на протяжении многих лет. Люцерну можно возделывать на засоленных почвах. На кислых почвах, особенно с близким стоянием грунтовых вод, люцерна удаётся плохо, она выносит из почвы большое количество кальция.

Клевер красный. Семена клевера начинают прорастать при t 2 °С, всходы могут переносить заморозки до 6 °С. В 1-й год жизни клевер образует розетку листьев. Отрастание клевера на 2-й и последующие годы жизни начинается рано, но идет относительно медленно. Вегетационный период у клевера в 1-й год жизни составляет 84–125 дней, а во 2-й при оставлении его на семена – 83–13 дней. Продолжительность жизни клевера невелика – на 3–4-й год жизни он выпадает из травостоя. Клевер подсевают под покровную культуру. Клевер очень влаголюбивое растение и по этой причине его возделывают в подтаежной, таежной и северной лесостепной зонах.

Клевер белый – многолетнее растение, сохраняющееся в травостое 7–12 лет. Это одна из наиболее ценных пастбищных бобовых трав, распространенных в естественных травостоях таежной, подтаежной и северной лесостепной зонах Сибири. Это светолюбивое растение, поэтому на пастбище высокий травостой угнетает его. Хорошо растет на супесчаных и суглинистых почвах, богатых перегноем, кислые почвы не переносит. Клевер–влаголюбивое растение переносит длительное затопление (до 35 дней) паводковыми водами.

На семенные цели травостой клевера белого используют только один раз – на 2-й или 3-й год жизни.

Эспарцет – многолетнее бобовое растение, возделываемое на юге лесостепной и степной зон Сибири. Эспарцет высевают на сено в смеси с козлотростом, житняком и люцерной; урожай сена смеси составляет – 28–65 ц/га. Возделывают эспарцет на семена (2,5 – 11 ц/га). Продолжительность жизни эспарцета 5–8 лет. В 1-й год жизни при весеннем посеве эспарцет образует прикорневую розетку листьев с единичными стеблями, способными зацвести. В последующие годы он начинает отрастать, раньше других, но не выносит морозной осени, после которой резко снижает урожайность, чем объясняется вытеснение его люцерной. Эспарцет хорошо растет на всех черноземных, песчаных, супесчаных почвах, но не выносит кислых и заболоченных почв.

Злаковые многолетние травы широко распространены во всех почвенно-климатических зонах Сибири. Однако устойчивость их в суровых климатических условиях Сибири не одинакова по видам. В степных районах преимущественное распространение получил житняк, в лесостепных – костер безостый, в подтаежных –

тимофеевка луговая. Все злаковые травы медленно растут в 1-й, а некоторые и во 2-й год жизни. Плодоносить они начинают со 2–3 года жизни.

Костер безостый. Растение имеет плотную форму куста, короткие корневища, характеризуется высокой урожайностью. В условиях достаточного увлажнения дает 2 укоса или 3–4 сжатывания за лето; в травостое держится 5–8, а на поймах – до 12 лет. Корневая система его мощная, с ползучими корневищами, благодаря которым он легко возобновляется. Высевают костер в разное время года – весной, летом, осенью, под зиму. Семена его прорастают при t 7–8 °С тепла, всходы переносят заморозки до 8–10 °С. Семена дают на 2–4 год жизни, урожайность достигает – 4,5–7,5 ц/га.

Житняк – распространен в степных и южных лесостепных районах Западной Сибири. Высевают его в чистом виде и в смеси с люцерной, костром безостым и донником, что обеспечивает высокие и устойчивые урожаи корма высокого качества. Житняк можно высевать весной, летом, осенью. Семена его прорастают при 5–7 °С тепла. В 1-й год жизни растения развиваются медленно, полного развития они достигают на 2-й год жизни. После перезимовки отрастают рано, переносят весенние заморозки до 20 °С. Засухоустойчивое растение.

Тимофеевка луговая – возделывается в подтаежной и северной лесостепной зонах Сибири. Высевают ее в чистом виде и в смеси с клевером красным. Хорошо переносит затопление и повышенную влажность, недостаток влаги переносит плохо. Зимостойкое растение. Весной отрастает рано, переносит вытаптывание и сжатывание, отзывчива на внесение удобрений.

Пырей бескорневищный – это влаголюбивая и урожайная культура, хорошо растет на черноземах, но способен давать высокие урожаи даже на солонцах. Высевают его как в чистом виде, так и в смеси с люцерной и другими бобовыми травами. В травостое держится 3–5 лет, но наиболее высокие урожаи дает на 2–3-й год жизни. После скашивания или сжатывания отрастает плохо, и поэтому в качестве пастбищной травы используется редко. Семена пырея прорастают при t 7–8 °С тепла, всходы переносят заморозки до 8–9 °С. Полного развития растения достигают на 2-й год жизни. Весной отрастает поздно и растет медленно. Наиболее значительный прирост массы начинается с начала колошения. Отрастание после скашивания слабое, поэтому величина второго укоса небольшая. К почвам малотребователен.

Тема 3. Хорошие предшественники.

Задание: изучить хорошие предшественники для зерновых культур, составить и записать 4 схемы севооборотов с хорошими предшественниками и дать соответственно названия согласно классификации севооборотов.

Картофель. Клубни начинают прорасти при t 4–5 °С. Оптимальная температура 10 °С. Всходы не переносят самые небольшие заморозки. Картофель светолюбивое растение. При недостатке света задерживается цветение и образование клубней. К влаге картофель предъявляет невысокие требования. Наибольшее количество воды растение потребляет в период цветения и образования клубней. В это время засуха опасна. При недостатке влаги приостанавливается рост клубней, они грубеют, и в дальнейшем их размеры не увеличиваются. Избыток влаги в этот период также нежелателен, так как клубни становятся водянистыми, мало содержат крахмала и плохо хранятся, подвергаются заболеваниям. Лучше растет картофель на легких, рыхлых, хорошо обработанных почвах.

Оптимальные сроки посадки картофеля 10–15 мая. Обязательно до посадки (за 3–4 недели) картофель проращивают при температуре 10–15 °С. При появлении всходов их лучше окучить, чтобы не попали под заморозки. Для отпугивания личинки проволочника в каждую лунку можно добавить щепотку азотного удобрения, или в междурядьях посадить горох или фасоль. Картофель хорошо сочетается с капустой, видами салата, кукурузой, редисом. Картофель можно возделывать как монокультуру. В севообороте лучшими предшественниками картофеля являются озимая рожь, пласт многолетних трав,

оборот пласта, зернобобовые и бобовые культуры, кормовые корнеплоды и сахарная свекла, чистый занятый пар. Не рекомендуется сажать картофель с сельдереем, томатами, угнетающее влияние на картофель оказывает подсолнечник.

При высокой агротехнике картофель оставляет после себя поле довольно рыхлым и чистым от сорняков, поэтому является хорошим предшественником яровых зерновых, зерновых бобовых, кукурузы, масличных.

Сахарная свекла. В Сибири сахарная свекла значительные площади занимает в Алтайском крае. Семена сахарной свеклы прорастают при t 6–8 °С. Всходы переносят заморозки до 2–4 °С. Сахарная свекла влаголюбивое и светолюбивое растение. К почвам нетребовательна, переносит засоленные почвы. В период от появления всходов (семядолей) до образования третьей пары настоящих листьев сахарная свекла растет медленно. Важное значение в это время имеет чистота и рыхлость почвы. Затем наступает период быстрого роста листьев и корня. В конце вегетации (август–сентябрь) идет усиленное накопление сахара. Вегетационный период сахарной свеклы продолжается 140–170 дней. Важным условием получения высоких урожаев является размещение её на чистых от сорняков полях, обеспеченных влагой и элементами питания. Сахарная свекла плохо переносит повторные посевы, так как она выносит большое количество питательных веществ из почвы, и на её корнях поселяется много вредных микроорганизмов. Кроме того, при повторных посевах свекла сильно повреждается вредителями, грибными заболеваниями. Сахарную свеклу лучше всего размещать после озимых, идущих по занятому и чистому пару, картофеля, кукурузы. После сахарной свеклы хорошие урожаи дают яровые зерновые и бобовые культуры. Сахарную свеклу нельзя сеять до и после овса, так как эти культуры сильно повреждаются нематодой, не рекомендуется размещать сахарную свеклу после подсолнечника и многолетних трав и наоборот, так как эти культуры сильно иссушают почву.

Кукуруза – теплолюбивое растение. Всходы появляются при 10–12 °С. Заморозки в 2–3 °С повреждают всходы, а осенью листья. Недостаток влаги в критический период (за 10 дней до выметывания и 20 дней после) резко снижает урожайность.

Кукуруза светолюбивое растение, к почве требовательна, не выносит сильно засоленные и кислые почвы (рН ниже 5). В начальный период, до образования первого надземного стеблевого узла, кукуруза растет медленно и не выносит засоренности поля. Затем темпы роста постепенно увеличиваются, достигая максимума перед выметыванием. В это время приросты растений при благоприятных условиях составляют 5–12 см в сутки (см/сут). Продолжительность периода вегетации у кукурузы колеблется от 75 до 180 дней. Кукуруза занимает в севообороте пропашное поле. Лучшими предшественниками кукурузы являются озимая пшеница, озимая рожь, яровая пшеница, ячмень, зерновые бобовые и пропашные культуры. На плодородных, хорошо окультуренных полях и при внесении удобрений кукурузу можно возделывать повторно и бессменно до 10–15 лет. Кукуруза сама является хорошим предшественником для яровых и зерновых культур.

Подсолнечник. Семена подсолнечника прорастают при температуре 4–6 °С, оптимальная температура 15–20 °С. Всходы могут выносить кратковременные заморозки до 8 °С, в фазу цветения заморозки до 1–2 °С вызывают сильные повреждения и полную гибель растений. Корни подсолнечника глубоко проникают в почву (более 3 метров) и способны использовать воду из глубоких слоев. Поэтому подсолнечник можно возделывать на силос в подтаежной и на семена в степной зонах. Подсолнечник–светолюбивое растение, не рекомендуют его возделывать на тяжелых глинистых, песчаных, кислых и сильно засоленных почвах.

Хорошими предшественниками подсолнечника являются кукуруза, зерновые бобовые культуры, а так же яровые колосовые культуры (пшеница, ячмень).

Подсолнечник не следует высевать после культур с мощной корневой системой, иссушающей нижние горизонты почвы (люцерны, сахарной свеклы, суданской травы). В

районах недостаточного увлажнения в севообороте с этими культурами подсолнечник размещают через 3–4 года после их посева, и возвращают подсолнечник на прежнее место не ранее чем через 7–8 лет. Более раннее возвращение приводит к распространению на полях заразихи, ложной мучнистой росы, склеротинии и вредителей. Сам подсолнечник – хороший предшественник для яровой пшеницы, овса, ячменя и др. зерновых культур, однако они нередко засоряются падалицей подсолнечника. Поэтому необходимо подсолнечник убирать своевременно без потерь, а осенью проводить глубокую обработку почвы, чтобы уничтожить проростки осыпавшихся семян. Подсолнечник оказывает угнетающее влияние на картофель.

Горох – относительно малотребователен к теплу, всходы могут переносить кратковременное понижение t до 4–8 °С. Горох требователен к влаге и почве. Песчаные, солонцеватые и кислые заболоченные почвы для возделывания гороха непригодны. Вегетационный период его составляет 70–140 дней. Лучшими предшественниками гороха в севообороте являются озимые и пропашные культуры, так как они оставляют после себя поля достаточно чистыми от сорняков. Это важно, потому что в начальный после всходов период горох медленно растет и плохо противостоит сорной растительности. В районах достаточного увлажнения его размещают перед озимыми хлебами в качестве парозанимающей культуры, а так же перед яровыми зерновыми и пропашными и техническими культурами. Благодаря азотфиксирующей деятельности клубеньковых бактерий, поселяющихся на их корнях, почва обогащается органическим веществом и биологическим азотом (50 кг на га).

Соя – растение теплолюбивое. Благоприятная t прорастания семян 12–14 °С, но всходы ее переносят заморозки до 2–3 °С. Период вегетации колеблется от 100 до 160 дней. К влаге и почве соя предъявляет высокие требования, заболоченные, кислые и сильно засоленные почвы для сои непригодны.

Соя – пропашная культура. В начальный период медленно растет и сильно страдает от сорняков. Поэтому в севообороте посевы сои размещают на чистых от сорняков полях после озимых, многолетних трав, по занятому сидеральному пару и кукурузы. Сама соя обогащает почву азотом и является ценным предшественником для зерновых и технических культур.

Фасоль. Растение теплолюбивое. Семена прорастают при t 10 °С, всходы страдают при 0 °С, а при заморозках 0,5–1 °С погибают. Вегетационный период–75–120 дней. К засухе фасоль более устойчива, чем горох. К почвам она требовательна, хорошо растет на легких черноземных и суглинистых плодородных почвах. Фасоль – бобовая культура, усваивает азот из атмосферы и поэтому является ценным предшественником для яровых хлебов и технических культур.

Вика яровая. Семена вики яровой начинают прорастать при t 2–3 °С. Всходы хорошо переносят заморозки до 6–7 °С. Вика влаголюбивое растение нетребовательное к теплу и почвам. Она отличается высокими кормовыми достоинствами и широко используется на сено и зерно, зеленый корм и силос. Вика имеет нежный, сильно лежащий стебель и поэтому ее возделывают в смеси с овсом. В ее корневых и пожнивных остатках в почве на площади один гектар содержится 40–50 кг азота. Она малотребовательна к предшественникам. Хорошо удаётся после озимых, пропашных культур, яровых хлебов.

Вика яровая очень хороший предшественник для большинства полевых культур: озимых, яровой пшеницы, ячменя, овса, пропашных культур.

Озимая рожь самая зимостойкая культура, она способна выдержать под покровом снега в 20–35 см –58–60 °С. Озимая рожь сравнительно засухоустойчивая культура, менее требовательна к плодородию почвы, корневая система её отличается повышенной усвояющей способностью, особенно – труднорастворимых соединений фосфора. Эту культуру можно возделывать даже на почвах с повышенной кислотностью и солонцеватостью.

Высевать озимую рожь следует в конце июля – начале августа, семенами урожая предыдущего года. Кущение озимой ржи чаще заканчивается осенью, продуктивная кустистость составляет 4–6. Благодаря интенсивному развитию осенью растения уходят в зиму достаточно окрепшими. Весной они быстро трогаются в рост, в дальнейшем обычно хорошо развиваются, сильно заглушая сорняки. Дополнительно озимая рожь угнетает сорняки корневыми выделениями. Если её высевать два года подряд на одном месте, то на этом поле исчезает пырей. Вследствие ранней уборки озимой ржи создаются лучшие условия для накопления влаги, борьбы с сорняками в послеуборочный период. Несмотря на то, что озимая рожь очень сильная культура, в Сибири её высевают по чистым (черным и ранним) парам, занятым парам – горохо-овсяному, вико-овсяному, гороху, раннему картофелю, а в подтаежной зоне – и по пласту многолетних трав. Озимая рожь выносит повторные посевы. Она служит хорошим предшественником для яровых зерновых, пропашных, зернобобовых и технических культур (льна).

Горчица. Ценная масличная культура. В России возделывают два вида горчицы: сизую и белую. В семенах сизой горчицы содержится 35–47% жирного масла, а в белой 30–40 %. Горчичное масло используется в пищу, применяется в консервной, хлебопекарной и кондитерской, а также в мыловаренной, текстильной, фармацевтической и парфюмерной промышленности. До образования стручков горчицу используют как ранний зеленый корм. Она является опорным растением для гороха, вики.

Семена горчицы сизой начинают прорастать при температуре 2–3 °С. Всходы переносят заморозки до 4–5 °С. Отличается засухоустойчивостью. Для нее малоприспособлены тяжелые, заплывающие и засоленные почвы. Период вегетации– 90–110 дней.

Горчица белая – холодостойкое растение. Семена прорастают при $t = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, всходы переносят заморозки до 6 °С. Требовательна к влаге, может произрастать на малоплодородных подзолистых почвах. Период вегетации– 65–90 дней. Корни горчицы обладают большой усвояющей способностью.

Лучшие предшественники горчицы озимые, зерновые бобовые и пропашные культуры. Ее не следует размещать после масличных семейства капустные (капусты, горчицы, рапса, сурепицы, рыжика), так как они имеют общих вредителей (земляная блошка).

Сама горчица – хороший предшественник яровых колосовых хлебов и кукурузы, а так же хорошая покровная культура для люцерны.

Сеют горчицу рядовым и ширококрядным способом с междурядьями 45–70 см. Норма высева при рядовом посеве 10–12 кг, при ширококрядном 6–8 кг/га.

Рапс и сурепица. Их можно выращивать для производства кормов: зеленой массы, силоса, сенажа, травяной муки - как основных, так и на поукосных посевах. Рапс хороший медонос. Сбор меда достигает 100 кг/га. В семенах рапса и сурепицы содержится от 32 до 50 % масла. Масло рапса используют в пищевой, мыловаренной, полиграфической промышленности. Распространение получили озимые и яровые формы рапса и сурепицы. Вегетационный период у рапса –95–110 дней у сурепицы–90 дней. Семена рапса и сурепицы начинают прорастать при температуре 3 °С, всходы переносят заморозки 3–5 °С. Растения могут вегетировать при 2–3 °С тепла и осенью переносить заморозки до 8 °С. В начальный период растения медленно растут.

Лучшие предшественники озимых рапса и сурепицы на семена - черный и занятый пары, многолетние травы. Их не следует возвращать на поле ранее чем через 4 года, а так же размещать после крестоцветных культур и на полях, сильно засоренных крестоцветными сорняками. Озимые рапс и сурепицу сеют на 2–3 недели раньше озимых зерновых культур. При посеве рядовым способом норма высева составляет 12–15 кг/га, при ширококрядном 6–8 кг/га.

Лучшими предшественниками ярового рапса и сурепицы являются зерновые колосовые после пара, пропашные культуры, оборот пласта многолетних трав. Сами рапс и сурепица – хорошие предшественники для пшеницы, ячменя, снижают развитие корневых гнилей этих культур и других зерновых культур.

Однолетние травы. В зоне достаточного увлажнения это хорошие парозанимающие культуры. Паровое поле, занятое вико-овсяной или горохо-овсяной, вико-овсяно-суданской смесью позволяет получать много прекрасного корма и своевременно освобождать поле для посева озимых. Однолетние травы используют в качестве поукосных культур. Они отличаются коротким вегетационным периодом, что позволяет высевать их в разные сроки, и таким образом обеспечивать животных зеленым кормом в течение длительного периода. Однолетние травы используют на зеленый корм, сено, силос, сенаж. Бобовые травы повышают содержание азота в почве за счет жизнедеятельности особых бактерий, живущих на корнях и усваивающих азот прямо из воздуха, хорошо очищает поля от сорной растительности. Однолетние травы являются хорошими предшественниками для яровой пшеницы, овса, ячменя, озимых культур, пропашных, бахчевых культур. Предшественниками однолетних трав являются кукуруза, многолетние травы, озимые, пропашные, зерновые и другие культуры.

Пелюшка (кормовой горох) – бобовое однолетнее или озимое растение. Семена прорастают при t 1–2 °С. Всходы хорошо переносят заморозки до 6 °С. Пелюшка влаголюбивое растение, нетребовательна к почвам. Пелюшку можно высевать в смеси с овсом и подсолнечником. Как и все бобовые, она обогащает почву азотом. Всходы пелюшки и овса быстро образуют густой травостой и заглушают сорняки, поэтому ухода за посевами обычно не требуется.

Пелюшку высевают в качестве парозанимающей культуры после зерновых и пропашных культур. Предшественниками пелюшки являются озимые культуры, яровая пшеница, ячмень, овес, пропашные технические культуры и оборот пласта многолетних трав. Пелюшка хороший предшественник для зерновых культур, картофеля и других культур.

Суданская трава. Эту культуру отличает засухоустойчивость, высокая урожайность. Возделывают ее в южных лесостепных и степных районах Сибири. Суданская трава – теплолюбивое растение, она требует за вегетацию сумму t в 2200–3000 °С. Плохо переносит тяжелые глинистые, кислые и заболоченные почвы. В начальный период суданская трава растет очень медленно и может заглушаться сорняками. Поэтому озимые и яровые, идущие по пласту многолетних трав, зернобобовые и пропашные культуры, оставляющие поле чистым от сорняков, являются для нее лучшими предшественниками. Сеют суданскую траву на глубину 3–8 см при t 10–12 °С. Для улучшения качества корма суданскую траву сеют в смеси с яровой викой, горохом, пелюшкой. После суданской травы почва бывает иссушена на большую глубину, а легкодоступного азота недостаточно. Поэтому нельзя сеять озимые культуры после суданской травы, можно возделывать бахчевые культуры.

Донник – характеризуется высокой устойчивостью к засухе, морозам и значительной солеустойчивостью. Он способствует рассолению почвы, обогащает её азотом и делает пригодной для выращивания яровой пшеницы, проса, сахарной свеклы и др. Это хорошее медоносное растение. Зеленую массу донника используют на корм скоту, для приготовления сена, сенажа и силоса. Его используют и как сидеральное растение.

Вегетационный период донника белого и желтого длится от 80 до 140 дней. Чем продолжительнее период вегетации, тем выше высота растений: достигает 3,5 м. Все виды донника содержат кумарин во всех частях растения: корнях, стеблях, листьях, цветках и семенах. Наибольшее содержание его в растении отмечается в фазу полного цветения – начало созревания. Поэтому донник следует убирать в утренние и вечерние часы до фазы цветения.

Донник – двулетнее растение, в первый год жизни в первые 35 дней растет очень медленно, достигает высоты 5–10 см. По этой причине

донник подсевают под покров ячменя, овса, яровой пшеницы или какой-либо культуры.

Семена донника перед посевом проходят скарификацию (нацарапывания). Норма высева донника – 20 кг/га, высевают одновременно с покровной культурой на глубину 3

см. Как только созревает покровная культура, ее немедленно убирают, а солому свозят с поля. На следующий год донник быстро трогается в рост ранней весной. Урожай используют либо на корм животным, либо на зеленое удобрение (запахивают в июне - июле месяце).

Донник – неприхотливое растение, поэтому его можно возделывать после разнообразных культур, лучше – по пропашным культурам.

После донника можно возделывать озимые, зерновые и другие культуры.

Сорго – самое засухоустойчивое (транспирационный коэффициент 150–200) и теплолюбивое растение (выносит жару до 40 °С). К почве сорго не требовательно, выносит засоление. Как и все просовидные хлеба, оно вначале медленно растет и не выносит засоренности полей. Сорго хорошо выносит повторные и бессменные посевы в течение 10 лет.

В севообороте сорго обычно размещают после зерновых бобовых, кукурузы, после гороха. Урожайность зерна достигает до 50 ц/га, а силосной массы – 385 ц/га, стебель без полива достигает 2 м, а в орошаемых условиях до 3–5 м. Вегетационный период – 90–145 дней.

Тема 4. Удовлетворительные предшественники.

Задание: изучить удовлетворительные предшественники для зерновых культур, определить их место в 4^х полевых севооборотах.

Яровая пшеница относится к ранним яровым культурам. Семена могут прорасти при t 1–20С, однако процессы прорастания и появления всходов при этих температурах протекают очень медленно. Всходы переносят непродолжительные заморозки до 10 °С. Яровая пшеница требовательна к влаге. Критический период длится от кущения до полного выколашивания. Пшеница требовательна к наличию в почве легкодоступных питательных веществ. Она страдает от повышенной почвенной кислотности и засоленности. Корневая система слабо развита, поражается корневой гнилью. Вследствие невысокой усваивающей способности корневой системы, слабого кущения (кустистость колеблется от 1,2 до 2,5), замедленного развития всходов, посевы яровой пшеницы сильно угнетаются сорняками. В связи с этим яровая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам. Она лучше всего удается на почвах черноземных, каштановых, богатых питательными веществами, достаточно увлажненных и чистых от сорняков.

Лучшими предшественниками яровой пшеницы являются пары, способствующие очищению полей от сорняков, накоплению влаги и питательных веществ. В Западной Сибири яровую пшеницу высевают по пласту и обороту пласта многолетних трав, после кукурузы, подсолнечника (на силос), картофеля, зерновых бобовых, озимой ржи. Яровую пшеницу можно высевать по отличным предшественникам 2–3 раза подряд и возвращать на прежнее место через 1–2 года. Однако повторные посевы ведут к резкому снижению урожая и к дополнительным затратам (борьба с сорняками, вредителями, болезнями, внесение минеральных удобрений).

Яровой ячмень. Семена могут прорасти при t 1–2 °С, всходы выдерживают заморозки до 8 °С. Ячмень – засухоустойчивая культура, критический период наступает в фазу выхода в трубку. Ячмень хорошо растет при pH 6,8–7,5. Мало пригодны для него супесчаные и песчаные, а также кислые торфяные почвы, на засоленных почвах он не удается. Яровой ячмень – скороспелая культура, период вегетации колеблется от 60 до 110 дней. Лучший предшественник для ячменя – пропашные культуры (кукуруза, картофель, сахарная свекла). Ячмень, посеянный после этих культур пригоден для пивоварения (зерно содержит много крахмала). Хорошими предшественниками являются озимые, идущие по чистому пару, бобовые. Можно высевать его и после яровой пшеницы, если она размещалась по чистому пару, многолетних трав и т.д.

Овес. Семена овса начинают прорастать при t 1–2 °С, сеют овес поздно 15–25 мая, при раннем посеве овес хорошо кустится, но почти не дает метелок. Всходы переносят заморозки до –5–8 °С. Продуктивная кустистость его составляет 1,2–1,5. Овес влаголюбив, засуху переносит хуже, чем ячмень и яровая пшеница. Особенно опасен недостаток влаги в период выхода в трубку – выметывания метелки. Овес менее требователен, чем другие яровые культуры к плодородию почвы, легче переносит повышенную (рН 4,5–5,5) кислотность. Благодаря развитой корневой системе и высокой поглощательной способности корней эффективно использует последствие удобрений и усваивает питательные вещества из труднорастворимых соединений фосфора. Овес является фитосанитарной культурой, не поражается корневыми гнилями. Он требует много азота, поэтому хорошим предшественником для него служат бобовые растения, особенно горох. Очень ценными предшественниками для овса являются пропашные культуры, лен–долгунец, озимые культуры, пласт и оборот пласта многолетних трав. Его не рекомендуют высевать после свеклы и наоборот из-за общего вредителя – нематоды. Овес плохо удается при возделывании два года подряд на одном и том же поле.

Просо – теплолюбивое растение. Дружные всходы появляются при t 12–15 °С. Сеют просо в конце мая, т.к. просо не выносит заморозки, при t –3 °С растение погибает. К влаге просо менее требовательно, чем другие хлеба. Корневая система обладает большой сосущей силой и способна извлекать из почвы влагу даже при ее содержании, близком к полуторной гигроскопичности, т.е. растение хорошо удается на почвах с нейтральной реакцией. Усвояющая способность корней намного хуже, чем у овса и ячменя. Медленный рост в первые 2–3 недели (до кущения) и слабая способность бороться с сорняками определяют высокую требовательность проса к плодородию и чистоте полей. К лучшим его предшественникам относятся пласт многолетних трав, пропашные культуры (сахарная свекла, картофель), озимые и зерновые бобовые культуры. После кукурузы не нужно сеять просо из-за поражения последней кукурузным мотыльком.

Созревание проса начинается с верхней части метелки, зерно в средней и нижней части метелки созревает позднее. Поэтому убирать урожай нужно раздельным способом (свал в валки и обмолот через 3–4 дня).

Гречиха. Теплолюбивое растение, дружные всходы появляются при t 15 °С, всходы погибают при t –2 °С. Гречиха влаголюбивое растение, она расходует воды в 2–3 раза больше, чем просо. К почвам растение не требовательно, растет даже на торфяниках. Гречиха малочувствительна к реакции почвы (рН 5–7,5). Корни усваивают труднорастворимые вещества из почвы. Семена гречихи созревают одновременно. Чтобы не допустить потерь от осыпания, к уборке 2-фазным способом приступают при побурении 2/3 нижних плодов. Вегетационный период длится 60–90 дней. Предшественниками гречихи являются озимые, зернобобовые, пропашные, ячмень, пласт и оборот пласта многолетних трав, сахарная свекла. По пару гречиху можно высевать два года подряд.

Лён. В условиях Сибири возделывают лен-долгунец, лен-межеумок и лен-кудряш. Вегетационный период льна – 80–100 дней. Оптимальная температура для появления всходов 9–12 °С. Лён переносит непродолжительные весенние заморозки до –4 °С, хуже – более поздние. Это влаголюбивая культура. Лён очень требователен к плодородию почвы, чувствителен к повышенной кислотности. Лучшими предшественниками льна-долгунца являются целина и пласт многолетних трав, чистый удобренный пар, хорошими – озимая рожь, картофель, горох, корнеплоды.

На окультуренных и хорошо удобренных почвах лен можно размещать по пшенице, ячменю. Лен нельзя сеять повторно. При бессменной культуре или частом (раньше, чем через 5–6 лет) возвращении на один и тот же участок наступает льноутомление–снижение или полная гибель урожая льна вследствие накопления в почве патогенов–возбудителей фузариоза, антракноза и полиспороза. Льноутомлению способствует также одностороннее истощение почвы и развитие специфических сорняков льна (рыжик льняной, плевел льняной). Лен сеют в 7–8-польном севообороте с одним полем льна.

После льна-долгунца при своевременной уборке в севообороте можно размещать яровую пшеницу, картофель, свеклу, гречиху.

Лен масличный требует усиленного азотного питания в период от бутонизации до цветения. В калии и фосфоре он нуждается в течение всей вегетации. Из микроэлементов лён особенно нуждается в боре, борно-датолитовое или борно-магниевое удобрение рекомендуется вносить весной перед культивацией по 0,2–0,3 ц/га.

Срок посева масличного льна – ранний, норма посева 8–10 млн. всхожих зерен на 1 гектар. Способ посева – рядовой и узкорядный.

Уход за посевами состоит в разрушении поверхностной корки легкими боронами и кольчатыми катками и химической прополкой в фазу «елочки» при высоте растений не более 6–15 см. К раздельной уборке масличного льна необходимо приступать при созревании 50 %, а на семенных участках – 75 % коробочек. На подборе и обмолоте используются зерновые (хорошо герметизированные) комбайны.

Рыжик яровой нетребователен к условиям произрастания. Семена его начинают прорастать при температуре 1–2 °С. Всходы переносят заморозки до 12 °С. Он сравнительно легко переносит засуху. Хорошо удается на супесчаных и слабозасоленных почвах. Период вегетации ярового рыжика 66–90 дней. Семена рыжика содержат 40–46 % масла, которое используется в лакокрасочной и мыловаренной промышленности. В пищу используются только свежее масло. Урожайность рыжика 10 – 12 ц/га. Посев рядовой, норма высева семян 8–10 кг/га. Лучшие предшественники ярового рыжика – озимые и пропашные культуры.

Сам рыжик является хорошим предшественником для яровых зерновых культур, пропашных. Нельзя сеять рыжик после культур из семейства капустных (рыжик, рапс, сурепица, горчица) и крестоцветных, так как они имеют общих вредителей.

Тема 5. Почва, ее строение и свойства.

Задание: 1). Изучить морфологические признаки (строение, мощность, окраска, сложение, структура) почв и зарисовать и описать профили почв или отдельных горизонтов;

Выполнение задания. По монолитам или почвенным разрезам дать общее описание профиля почвы, отдельных горизонтов, их расположения, мощности (в см), характера перехода одного горизонта к другому с зарисовкой - цветными карандашами в масштабе 1/10 натуральной величины.

При этом обязательно пользоваться общепринятыми буквенными обозначениями и названиями отдельных горизонтов почвы.

Строение почвы, или дифференциация ее на отдельные горизонты.

A – верхний слой почвы, в котором происходит образование органического вещества, поэтому его называют перегнойно-аккумулятивным, или гумусовым горизонтом. Окраска его в большинстве случаев более темная по сравнению с другими горизонтами. Обычно он неоднороден по ряду признаков, и его разделяют на несколько горизонтов:

A₀ – лесная подстилка из опавших листьев, хвои, веток.

A₁ – верхний гумусовый, или перегнойно-аккумулятивный, горизонт.

A₂ – элювиальный, или горизонт вымывания, в котором процессы выноса преобладают над процессами накопления. Поэтому он имеет более светлую окраску. У подзолистых почв этот слой вследствие вымывания в нижележащие горизонты гумуса, железа, марганца и накопления кремнезема становится светло-серым или белесым и называется подзолистым.

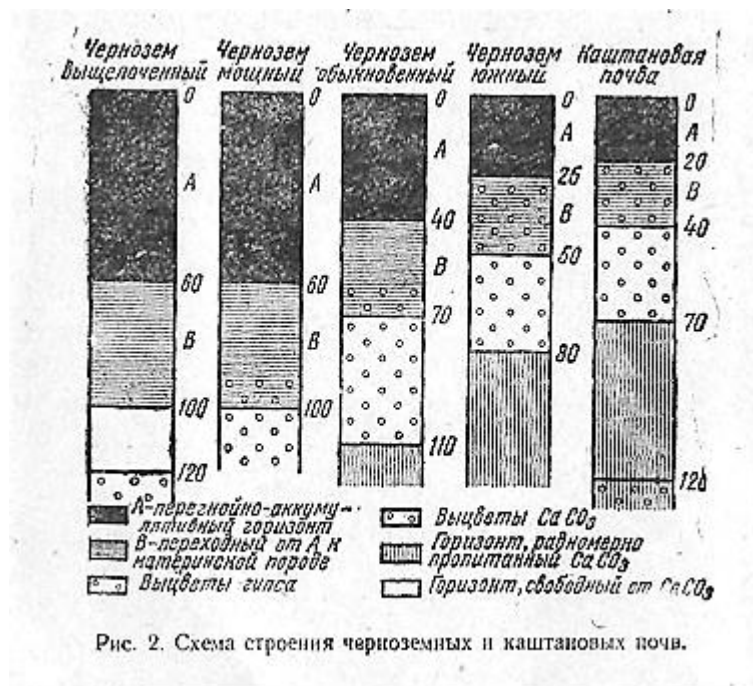
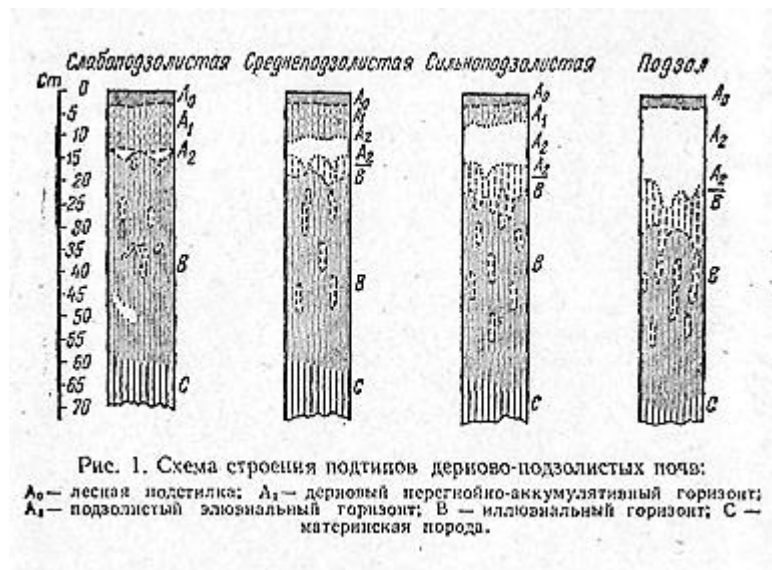
A_{пах} – пахотный горизонт. В зависимости от типа почвы и мощности пахотного слоя в него входит весь гумусовый горизонт (**A₁**) или часть его. Если мощность пахотного слоя превышает мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта (**A₁**), в него могут входить и

нижерасположенные горизонты: в дерново-подзолистой почве — A_2 и даже часть иллювиального (B).

- В — иллювиальный, или горизонт вымывания, в котором скопляются приносимые водными растворами питательные вещества и другие соединения.
- Г — глеевый горизонт, образующийся в результате избыточного увлажнения и недостатка кислорода. В этих условиях происходят анаэробно-восстановительные процессы, что и приводит к образованию закисных соединений железа и марганца, подвижных форм алюминия. Этот горизонт обычно имеет сизовато-серую окраску.
- С — материнская порода, представляющая собой не затронутую заметно почвообразовательными процессами породу.

Мощность почвы и отдельных горизонтов

Мощностью почвы называют ее вертикальную протяженность, т. е. толщину от поверхности вглубь до не измененной почвообразовательными процессами части материнской породы. Отмечая мощность каждого генетического горизонта, указывают его верхнюю и нижнюю границы,



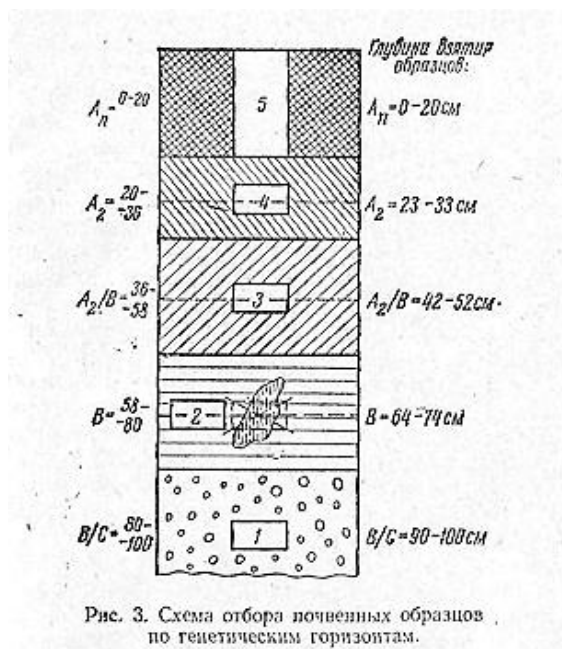


Рис. 3. Схема отбора почвенных образцов по генетическим горизонтам.

например, $A_{\text{пах}}$ 0-25 см, A_2 – 20-40 см и т. д., чтобы была видна не только мощность горизонта, но и глубина его расположения.

Мощность каждого горизонта измеряют линейкой или лентой с точностью до 1 см.

При выделении границ генетических горизонтов следует отмечать их характер: ровная, извилистая, постепенная или ясная и резкая.

Общая мощность почвы различных типов колеблется в широких пределах – от 20 см (арктические и тундровые почвы) до 150 и даже 250 см (мощные черноземы).

Окраска почвы и отдельных горизонтов

Окраска – один из важнейших морфологических признаков почвы, который используют при определении ее типа и вида и при оценке основных агрономических свойств почвы и отдельных горизонтов ее.

Цвет почвы зависит в основном от содержания тех или иных химических соединений и различного сочетания их: гумуса, или перегноя, железа, кварца, карбонатов, закисных соединений. Все разнообразие окраски почвы сводится к сочетаниям трех основных цветов – черного, красного и белого.

Черный цвет почве придают главным образом перегнойные вещества, гумус. Чем больше в том или ином горизонте гумуса, тем интенсивнее темная окраска.

При содержании 12–15% перегноя, что типично для черноземов, верхний горизонт (A_1) имеет ясно выраженный черный цвет, при 4–6% перегноя – серую, каштановую или темно-бурую окраску. При меньшем содержании перегноя почва приобретает окраску, свойственную материнской породе.

Красный цвет обуславливается главным образом присутствием водной окиси железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$), при большом содержании которой почва может иметь красную, ржавую или красно-бурую окраску, при небольшом – желтую или оранжевую. В условиях избыточного увлажнения и недостаточной аэрации в почве происходят восстановительные, или глеевые, процессы с образованием закисных соединений железа ($\text{FeO} \cdot n \text{H}_2\text{O}$), окрашивающих почву в сизоватый или грязно-синеватые тона. Глеевые горизонты обозначаются дополнительно буквами A_{2g} , B_g и т. д.

Белая окраска вызвана содержанием в почве кремнезема (SiO_2), или извести (CaCO_3), или каолина ($\text{K}_2\text{Al}_3\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) и гидратов глинозема ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$).

Материнская порода в зависимости от состава может иметь красно-бурую (валунные или безвалунные суглинки и глины), желтоватую (пески и супеси) или палевую окраску (лессовая и лессовидная порода).

Сложение почвы

Сложение почвы и отдельных ее горизонтов является внешним выражением плотности и порозности почвы. Характер сложения зависит от механического состава материнской породы (песок, суглинки, глины и т. д.) и от структурности каждого горизонта почвы.

Различают следующие основные типы сложения почвы:

Рассыпчатое, свойственное песчаным почвам, лишенным перегноя. Отдельные частицы почвы не сцементированы.

Рыхлое – присуще суглинистым и глинистым почвам с хорошо выраженной структурой. При рыхлом сложении почвы легко поддаются действию лопаты. Выбрасываемый комок рассыпается на мелкие частицы.

Плотное – характерно для большинства глинистых почв, и особенно иллювиальных горизонтов, обогащенных коллоидами, где почвенные частички сцементированы очень прочно. При плотном сложении лопата с трудом входит в почву, а выбрасываемый комок слабо распадается.

Слитное или весьма плотное сложение – характерные свойства связных глинистых бесструктурных почв, особенно солонцовых, главным образом нижних их горизонтов.

Частички почвы чрезвычайно плотно прилегают одна к другой, почти не образуя скважин или пор. При таком сложении почва почти не поддается действию лопаты, а только лому и кирке.

Характер сложения почвы в значительной мере обуславливается также размерами, количеством и формой пор и трещин. Различают *тонкопористое* сложение, когда почва пронизана отверстиями диаметром до 1 мм, *пористое* – 1–3 мм, *губчатое* с диаметром 3–5 мм, *ноздреватое* при преобладании пор от 5 до 10 мм; *ячеистое*, если поры крупнее 10 мм, *трубчатое*, когда имеются каналы, прорытые различными землероями.

Характер сложения почвы и связанная с этим плотность служат важным показателем ее агрономической ценности, в значительной мере определяют тип орудий и машин для обработки почвы, производительность тракторных агрегатов и расход топлива на единицу площади.

Включения и новообразования. При полевом исследовании строения почвы следует обратить внимание на включения и новообразования, которые могут быть в том или ином генетическом горизонте.

Включениями называют посторонние тела, вовлеченные в почвенную массу механически и поэтому не связанные с почвообразовательным процессом. К ним относятся обломки горных пород, валуны, галька, раковины, кости, обломки угля, остатки древесных и травянистых растений и т. д.

Новообразованиями называют выделение и скопление разных веществ, которые образовались в результате почвообразовательных процессов. К ним относятся соединения извести, гипса, железа, марганца или легко растворимых солей, которые скопляются в разных видах

чаще всего в иллювиальном горизонте (B_1) в результате вымывания их из верхних горизонтов. Эти новообразования обнаруживаются в виде «выцветов» или «налетов», тонкой пленкой покрывающих поверхность структурных агрегатов, или в виде прожилок и трубочек и т. д.

Структура почвы

В ходе почвообразовательного процесса, в результате разложения органических остатков и образования перегноя, а также под влиянием физических факторов и обработки механические элементы почвы могут соединяться или склеиваться (цементироваться) в комочки, структурные агрегаты.

Свойство почвы образовывать агрегаты разной величины и формы называется *агрегацией*. Способность почвы распадаться при ее обработке на отдельные агрегаты называется *структурностью*. *Структурой* же почвы называют отдельности и агрегаты, на которые она распадается.

В почвоведении принято различать три основные формы структуры: *кубовидную*, когда отдельности развиты более или менее равномерно по всем трем осям; *призмовидную* — отдельности развиты главным образом по вертикальной оси и *плитовидную*, если отдельности развиты преимущественно по двум горизонтальным осям и укорочены вдоль вертикальной оси. Каждая из этих основных форм структуры представлена несколькими видами: кубовидная — комковатой, зернистой, ореховатой; призмовидная — столбчатой, призматической; плитовидная — листоватой, плитчатой, пластинчатой и т. д.

Для каждого типа почв характерны определенные виды структуры. Например, для черноземов типична комковато-зернистая структура, для дерново-подзолистых почв — пластинчато-листоватая (для элювиального горизонта — A_2), для солонцовых почв — столбчато-призматическая (для горизонта В) и т. д.

По величине размеров агрегатов структуру подразделяют (по П. В. Вершинину) на микроструктуру, макроструктуру и мегаструктуру (глыбистую структуру). К *микроструктуре* относят комочки, диаметр которых менее 0,25 мм. Такая структура называется пылевой. Ее, в свою очередь, подразделяют на грубую микроструктуру (0,25—0,01 мм) и тонкую микроструктуру (<0,01 мм).

К *макроструктуре* относят пороховидную (диаметр комочков от 0,25 до 1 мм), зернистую (диаметр комочков 1–3 мм), крупнозернистую (гороховатую) — от 3 до 5 мм, мелкокомковатую (5–7 мм) и комковатую (7–10 мм).

К *мегаструктуре* (глыбистой структуре) относят мелкоглыбистую (диаметр агрегатов 10–50 мм) и собственно глыбистую с диаметром комков более 50 мм.

В агрономическом отношении наиболее ценными считаются зернистая и мелкокомковатая структуры, отличающиеся водопрочностью, т.е. способностью противостоять размывающему действию воды.

2). Изучить классификацию почв и почвенные зоны.

Почвенный покров нашей страны отличается большим разнообразием, что отражает глубокие различия — климата, состава растительности, материнской породы и рельефа местности и других факторов, под влиянием которых возникли и формировались почвы в разных районах.

Для наиболее полного изучения основных признаков и свойств различных почв и составления почвенных карт, характеризующих почвенный покров каждого хозяйства, области, республики и страны, применяют группировку, или классификацию, почв.

По современной генетической классификации приняты следующие основные таксономические (классификационные) единицы: тип, подтип, вид и разновидность.

Почвенный *тип* объединяет почвы, формировавшиеся под влиянием определенных природных факторов, единого почвообразовательного процесса, имеющие общие, наиболее существенные и характерные свойства.

Основные типы почв в нашей стране: подзолистые, дерново-подзолистые, болотные, серые лесные, черноземные, каштановые, бурые пустынно-степные, сероземные, красноземы, засоленные (солончаки, солонцы, солоди) и пойменные (аллювиально-дерновые).

Подтип — группа почв в пределах типа, отличающаяся выраженностью основного процесса почвообразования.

Так, черноземные почвы разделяются на следующие подтипы: черноземы оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные, южные и др.

Вид — группа почв внутри подтипа, выделяемая по степени развития почвообразовательных процессов и степени оподзоленности, засоления, мощности гумусового слоя, количеству гумуса.

Среди черноземных почв, например, выделяют виды: по мощности гумусового горизонта – сверхмощные (>120 см), мощные (80–120 см), среднемощные (40–80 см), маломощные (< 40 см), по содержанию гумуса в верхнем (пахотном) горизонте: тучные (>9%), среднегумусовые (6–9%), малогумусовые (4–6%) и слабогумусовые (<4%).

Разновидность — подразделение, отражающее механический состав почвы: песчаная, супесчаная, суглинистая, глинистая почва и т. д. Поэтому полное название каждой конкретной почвы должно отражать все классификационные единицы — тип, подтип, вид и разновидность, например: чернозем слабоподзоленный, среднемощный, тяжелосуглинистый; светло-серая лесная среднеподзоленная, супесчаная; дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая и т. д.

Почвенные зоны

В географическом размещении почв наблюдается определенная закономерность, установленная основоположником почвоведения В. В. Докучаевым. Каждый почвенный тип преобладает на определенной территории, отличающейся одинаковыми природными условиями – климатом, составом растительности и т. д., образуя почвенную зону, или почвенный пояс.

Почвенные зоны закономерно сменяют одна другую в направлении с севера на юг: арктические почвы или почвы тундры сменяются подзолистыми, затем дерново-подзолистыми, серыми лесными, черноземными и т. д.

На территории нашей страны выделены семь основных почвенных зон.

Тундровая, самая северная зона, занимает 15% территории страны, характеризуется преобладанием болотных почв.

Лесолуговая (около 51% площади страны), в которой преобладают дерново-подзолистые, подзолистые и дерновые почвы. Значительно распространены болотные почвы.

Лесостепная (5,3%) с преобладанием серых лесных почв.

Лугово-степная, или черноземная (8,6%), характеризуется преобладанием черноземов. Встречаются засоленные почвы – солонцы, солоды, солончаки.

Зона сухих степей (5,4%), в которой преобладают каштановые и бурые почвы. Значительно распространены также засоленные почвы: солончаки, солонцы и солоды.

Зона пустынных степей (6,9%) характеризуется развитием сероземов, на фоне которых встречаются солончаки, песчаные пустыни.

Зона влажных субтропиков (1%), в которой преобладают красноземы и желтоземы.

Почвы, встречающиеся в разных природных зонах, называются *интразональными*. К ним относятся почвы речных пойм, болотные (торфяные) и засоленные – солончаки, солонцы и солоды.

Тема 6. Удобрения, потребности растений в питательных элементах.

Задание: 1). Рассчитать дозы минеральных удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур, определить нормы внесения минеральных и органических (навоза) удобрений, а также их способы и сроки внесения под сельскохозяйственные культуры в севообороте.

2). Самостоятельно изучить и сделать описание потребности растений в элементах питания.

Органические удобрения

К органическим удобрениям относят навоз, навозную жижу, торф, птичий помет, компост, зеленые удобрения и т. д. Эти удобрения оказывают многостороннее действие на агрономические свойства почвы и при правильном применении резко повышают урожай сельскохозяйственных культур. При внесении в почву они не только обогащают ее

многими элементами питания, но и улучшают физические, водные, воздушные и тепловые свойства почвы.

Важнейшим органическим удобрением является *навоз*. В нем содержатся все элементы питания, необходимые для растений, — азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, из микроэлементов — железо, бор, цинк, медь, молибден, марганец, кобальт.

Состав и качество навоза зависят от ряда факторов: вида животных, применяемого корма, вида и количества подстилки, условий хранения и способов приготовления навоза.

Минеральные удобрения

Минеральными удобрениями (туками) называются удобрения, выпускаемые химической промышленностью. Они разделяются на простые, содержащие один элемент питания растений, и сложные, содержащие несколько элементов питания. Из простых удобрений основными являются азотные, фосфорные и калийные.

Способы, сроки и нормы внесения удобрений

Эффективность удобрений в значительной степени определяется сроками внесения и способами их заделки.

По срокам внесения различают удобрение основное (допосевное), припосевное (в рядки, гнезда, лунки) и послепосевное (подкормка).

Основное удобрение вносят до посева или посадки. Большую часть основного удобрения вносят летом или осенью под зяблевую вспашку. В качестве основного удобрения используют навоз, компосты, различные сидераты. Сроки же внесения минеральных удобрений определяются почвенно-климатическими условиями конкретной зоны.

Расчет доз удобрений на запланированный урожай. Урожайность культур зависит от комплекса условий произрастания: влагообеспеченности, тепла, света, пищевого и воздушного режимов почвы. При планировании урожайности важно рассчитать необходимое количество удобрений.

Для определения дозы удобрений принимают во внимание следующие показатели: содержание в 1 ц основной и соответствующем количестве побочной продукции азота (N), фосфора (P₂O₅) и калия (K₂O); наличие в почве N, P₂O₅ и K₂O (по агрохимическим картограммам); коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрений (находят в справочной литературе).

Допустим в подтаежной зоне Западной Сибири планируют получить 300 ц зеленой массы кукурузы с 1 га. На создание 1 ц требуется 0,32 кг N, 0,11 кг P₂O₅ и 0,25 кг K₂O. Вынос питательных веществ с 300 ц составит: 96 кг N, 33 кг P₂O₅ и 75 кг K₂O. Затем рассчитывают запас доступных питательных веществ в почве (в кг/га), умножая найденное по картограммам содержание каждого элемента (в мг/100г почвы) на коэффициент 30. Из данного количества элементов пищи растения смогут использовать только часть.

Например, на дерново-подзолистых почвах растения используют 5–15 % подвижного фосфора и 15–40 % обменного калия. По разности между выносом питательных веществ кукурузой на формирование урожая и тем количеством их, которое будет усвоено из почвы, определяется недостающее количество элементов питания.

Учитывают также, что растения используют лишь часть элементов питания из удобрений. Коэффициент использования питательных веществ из азотных удобрений составляет 60–70 %, фосфорных – 20–30, калийных – 60–70 %. На основании всех этих расчетов определяют дозу минеральных удобрений, которая необходима для планируемого урожая кукурузы (по действующему веществу). Затем эту дозу переводят в физические удобрения (туки). После установления дозы внесения питательных веществ по действующему веществу определяют гектарную норму минеральных удобрений (туков) по формуле:

$$H = \frac{100 \cdot a}{b},$$
 где H – норма удобрений (в кг/га); а – доза питательного вещества (в кг/га); b – содержание питательных веществ в удобрении (в %).

Библиографический список

СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. [Электронный ресурс]: Учебники / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 224 с. (ЭБС «Лань»).

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земледелие: учеб. пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев, И.В. Кривцов, М.А. Мазиров. – М.: НИЦ Инфра-М, 2016. – 224 с.
2. Системы земледелия: учебник для студентов вузов / А.Ф. Сафонов; под ред. А.Ф. Сафонова. – Москва: КолосС. – 447 с.
3. Системы земледелия: учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий /В.И. Солодун, В.И. Горбунова; Иркутская государственная с.-х. академия. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2011. – 110 с.

Содержание	
Введение.....	3
Тема 1. Севообороты. Принципы чередования культур в севообороте.....	4
Тема 2. Отличные предшественники.....	5
Тема 3. Хорошие предшественники.....	7
Тема 4. Удовлетворительные предшественники.....	12
Тема 5. Почва, ее строение и свойства.....	14
Тема 6. Удобрения, потребность растений в элементах питания.....	19
Библиографический список.....	21

Блескина Людмила Михайловна

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

Методические указания к практическим и самостоятельным работам

Печатается в авторской редакции

Отпечатано на агрономическом факультете
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 333. Тел. /факс (383)267-36-10.
E-mail: agro_dek@ngs.ru