

# Ответы на вопросы государственного экзамена по дисциплине «Земледелие» РГАУ-МСХА им.

Тимирязева

<http://yadyra.ru>

## Оглавление

Вопросы по дисциплине «Земледелие» .....	2
1. Виды плодородия почвы и их воспроизводство в интенсивном земледелии. ....	2
2. Классификация севооборотов. Типы и виды севооборотов. ....	2
3. Рассчитайте техническую эффективность гербицидов в посевах полевых культур: а) озимой пшеницы при численности сорняков на необработанном поле - 150, а на обработанном поле -30 шт/м <sup>2</sup> ; б) кукурузы при численности сорняков соответственно 100 и 20 шт/м <sup>2</sup> ; льна-долгунца при численности сорняков соответственно 180 и 20 шт/м <sup>2</sup> ; картофеля при численности сорняков соответственно 160 и 70 шт/м <sup>2</sup> . ....	3
4. Научные основы и причины чередования культур в севооборотах. ....	3
5. Особенности адаптивно-ландшафтных систем земледелия степных районов РФ. ....	4
6. Особенности систем земледелия Нечерноземной зоны РФ. ....	5
7. Основные направления комплексного применения агротехнических, биологических и химических средств защиты растений в современных системах земледелия. ....	7
8. Раскройте основную сущность интегрированной системы защиты растений. ....	7
9. Порядок и основные требования к проектированию системы севооборотов в системе земледелия Нечерноземной зоны РФ. ....	8
10. Рассчитайте структуру посевных площадей для хозяйств при следующем плане производства продукции: зерна -2800, картофеля - 4000, сена - 2400, силоса-6000 т. Планируемая урожайность: зерновые культуры - 40, картофель - 200, многолетние травы - 60, кукуруза – 500 ц/га. ....	9
11. Роль и использование законов в земледелии в сельскохозяйственном производстве. ....	9
12. Пути решения проблемы обогащения почвы органическим веществом в современном земледелии. ....	10
13. Агротехнические основы защиты пахотных почв от водной эрозии. ....	10
14. Классификация и использование чистых и занятых паров в различных зонах РФ. ....	11
15. Научные основы, задачи и приемы обработки почвы. ....	12
16. Фитосанитарное состояние почвы как фактор плодородия. Возможности количественной характеристики фитосанитарного состояния почвы. ....	15
17. Размещение паров и полевых культур в севооборотах разных почвенно-климатических зон РФ. ....	16
18. Биологические особенности, экология и классификация сорняков. ....	17
19. Система мероприятий по окультуриванию дерново-подзолистых почв центральных районов Нечерноземной зоны РФ. ....	19
20. Влияние физико-механических свойств почвы на качество ее обработки. ....	20
21. Агрландшафтный характер современных систем земледелия. ....	21
22. Минимальная энерго- и ресурсосберегающая обработка почвы. ....	22
23. Эрозия как результат нерационального использования почвы в земледелии. Оценка полевых культур с точки зрения противозерозионного эффекта. ....	23
24. Химические методы борьбы с сорняками. ....	23
25. Научные основы безотвальной обработки почвы. ....	24
26. Сущность и особенности современных систем земледелия. ....	25
27. Перечислите основные звенья систем земледелия и дайте их характеристику. ....	26
28. Современное определение и направления биологизации и экологизации земледелия. ....	27
29. Раскройте сущность и перспективы точного земледелия. ....	28

# Вопросы по дисциплине «Земледелие»

## 1. Виды плодородия почвы и их воспроизводство в интенсивном земледелии.

*Плодородие* почвы – способность почвы служить культурным растениям средой обитания, источником и посредником в обеспечении земными факторами жизни и выполнять экологическую функцию. *Естественное* плодородие создается под действием только природных факторов почвообразования, зависит от гранулометрического и химического состава почв, их биологических, физических и химических свойств, климата, содержания в почве элементов питания.

*Потенциальное* плодородие определяется общим (валовым) запасом питательных веществ и гумуса в почве. Оно показывает степень богатства почвы элементами питания. Потенциальное плодородие предопределяет возможности приложения труда и материальных средств общественного производства. *Искусственное* плодородие. В процессе сельскохозяйственного производства человек воздействует на почву с помощью удобрений, обработки, севооборота, различных мелиораций и таким образом создает искусственное плодородие. На естественное плодородие накладывается искусственное, которое дополняет его. Эти два вида плодородия взаимосвязаны между собой.

*Эффективное* плодородие определяется наличием в почве доступных для растений питательных веществ, азота, воды, кислорода, необходимых для роста и развития растений. Оно представляет собой суммарное выражение естественного и искусственного плодородия и определяет величину урожая. *Показатели плодородия* почвы – свойства почвы, характеризующие ее как среду для жизни растений: *агрофизические* – гранулометрический состав почвы, мощность пахотного слоя, содержание в почве водопроходной агрономически ценной структуры, строение пахотного слоя и др.

*Агрохимические* – содержание в почве питательных веществ, реакция почвенной среды (рН), поглотительная способность почвы, а также отсутствие в ней токсичных для растений солей закисных соединений марганца, железа, алюминия. *Биологические* – содержание и состав органического вещества в почве, наличие в ней полезной микрофлоры, отсутствие семян и вегетативных органов размножения сорняков, а также возбудителей болезней и вредителей культурных растений. Получение урожая связано с потреблением компонентов плодородия: органического вещества, питательных элементов, воды. Все эти элементы строго материальны, подлежат учету и измерению. В интенсивном земледелии осуществляется научно обоснованное воспроизводство плодородия. Устранение негативных явлений, вызванных в почве возделыванием культурных растений, возвращение почвенного плодородия к исходному первоначальному состоянию означает *простое воспроизводство плодородия*. Создание почвенного плодородия выше исходного уровня – это *расширенное воспроизводство плодородия*. Расширенное воспроизводство плодородия дерново-подзолистых почв, неспособных в естественном состоянии обеспечить достаточную эффективность приемов интенсивного земледелия, – обязательное условие расширенного воспроизводства продукции земледелия вообще. Воспроизводство плодородия почвы в интенсивном земледелии осуществляется двумя путями: вещественным и технологическим. Первый путь предполагает интенсивное применение удобрений, мелиорантов пестицидов, благоприятную в агрономическом отношении структуру посевных площадей (севооборот). Технологический путь воспроизводства плодородия обосновывается улучшением агрономических свойств почвы путем механической обработки и отчасти за счет мелиоративных приемов. Оба эти пути направлены на достижение единой цели, но эффективность их, как и механизм действия, резко различна. Вещественные компоненты оказывают наиболее сильное и многообразное воздействие на плодородие почвы, а технологическое воздействие не в состоянии компенсировать вещественные факторы почвенного плодородия. В интенсивном земледелии осуществляется воспроизводство всех факторов плодородия, однако решающее значение принадлежит воспроизводству наиболее важных из них. Для разных типов почв интегральным фактором плодородия является содержание органического вещества и его качественное состояние. Другие сильнодействующие факторы – гранулометрический и минералогический состав почвы не подлежат воспроизводству.

## 2. Классификация севооборотов. Типы и виды севооборотов.

*Севооборот* – это научно обоснованное чередование с/х культур и пара на территории и во времени.

В основе положено 2 признака: тип и вид. Тип определяется использованием земли или условием выращивания культур. *По типу* бывают: полевые; кормовые; специальные. *Вид* севооборота соотношением групп культур или их виды получаемой продукции. Чаще встречаются зерновые; пропашные; технические. *Полевые* – где >50% пашни занято обычными полевыми культурами. По виду наиболее распространены сочетания групп: зернопаровые, парозернотравяные, парозернопропашные, парозернотравянопропашные, зернопропашные, травянопропашные, зернотравянопропашные, плодосменные. В полевых севооборотах могут возделываться промежуточные к-ры и для них не отводится спец поля. *Кормовые* – где > 50% пашни занято кормовыми культурами. Делятся на 2 группы: прифермские – которые располагаются непосредственно возле ферм, в этих севооборотах получают огромные массы зеленых кормов, кот нежелательно перевозить на дальние расстояния. Выращивают интенсивные кормовые культуры. *Сенокосно-пастбищные* – группа кот закладывается и ведется на пастбищах, на них длительное время выращивают травы и зерновые, а пропашные не выращивают. Типичными видами севооборотов могут быть зернотравяные севообороты. Виды – пропашные, травянопропашные, зернотравянопропашные, зернотравяные. Специальные – вводят для выращивания культур, требующих спец условий и агротехники, например высокоплодородных почв, особых способов орошения и т.д. к таким культурам относятся – овощные и бахчевые, табак, махорка, рис. Специализированные – специализация хоз-ва приводит к уменьшению числа возделываемых культур в полевых севооборотах и насыщению их ведущими культурами. Но эти севообороты выращивают на обычных полевых землях. Например – люцерно-хлопковый.

### **3. Рассчитайте техническую эффективность гербицидов в посевах полевых культур: а) озимой пшеницы при численности сорняков на необработанном поле - 150, а на обработанном поле -30 шт/м<sup>2</sup>; б) кукурузы при численности сорняков соответственно 100 и 20 шт/м<sup>2</sup>; льна-долгунца при численности сорняков соответственно 180 и 20 шт/м<sup>2</sup>; картофеля при численности сорняков соответственно 160 и 70 шт/м<sup>2</sup>.**

Техническая эффективность гербицидов: перед обработкой почвы или растений гербицидами и через 3-5 дней после обработки с помощью квадратной метровой рамки определяют число сорняков. О технической эффективности гербицидов (%) судят по числу сорняков до и после обработки. Формула расчета:  $C = (A - B) / A \times 100$ , где А – число сорняков до обработки, шт.; В – число сорняков после обработки. Если количество сорняков не удалось учесть перед обработкой посевов гербицидами, для определения технической эффективности гербицидов можно использовать необработанные участки, которые по численности сорняков, рельефу, срокам посева, агротехнике и т. д. не отличаются от обработанного участка.

Техническая эффективность гербицидов: а)  $(150 - 30) / 150 \times 100 = 80\%$  б)  $(100 - 20) / 100 \times 100 = 80\%$  в)  $(180 - 20) / 180 \times 100 = 89\%$  г)  $(160 - 70) / 160 \times 100 = 56\%$ .

Техническую эффективность гербицидов оценивают по 5-балльной шкале: >95% – «5» (отлично); 90-95% – «4» (хорошо); 85-90% – «3» (удовлетворительно); 80-85% – «2» (плохо); <80% – «1» (очень плохо). Культурные растения при этом не должны повреждаться.

### **4. Научные основы и причины чередования культур в севооборотах.**

*Севооборот* – научно обоснованное чередование с/х культур и чистого пара во времени и по полям. *Чистый пар* – поле, свободное от культур в течение летнего периода. *Бессменная* культура длительное время возделывают на одном и том же поле. Иногда ее называют *монокультурой*. **ПРИЧИНЫ ЧЕРЕДОВАНИЯ.** Причины химического порядка связаны с различным выносом элементов питания из почвы. Например, сахарная свекла, капуста, кукуруза на силос потребляют из почвы значительно больше N, чем зерновые, их бессменные посевы приводят к азотному истощению почвы. А бобовые культуры (горох, вика, клевер, люцерна, люпин) благодаря азотфиксирующим бактериям оставляют значительные запасы N (100-250 кг N на 1 га), однако при монокультуре этот N вымывается из почвы и загрязняет грунтовые воды и наблюдается почвоутомление. Поэтому бобовые чередуют с зерновыми, пропашными и др. азотпотребляющими культурами. Значительное количество фосфора потребляют картофель, бобовые, озимые зерновые; калия – картофель, сахарная

свекла, кормовые корнеплоды, овощи, хлопчатник. Несмотря на то, что все культуры выносят элементы питания, при их чередовании достигается более рациональное использование последних. Кроме того, растения оставляют *органическое вещество* (особенно многолетние травы, кукуруза на силос, озимые зерновые), и с помощью изменения структуры посевных площадей можно регулировать его поступление в почву и степень его гумификации и минерализации.

Причины физического порядка определяются различным влиянием культур на строение, структуру, плотность, водный режим почвы и ее устойчивость к водной или ветровой эрозии. Они связаны с массой и распространением корней в почве, с условиями их разложения, и с обработкой почвы. Наиболее благоприятное влияние на физическое состояние почвы оказывают и защищают ее от эрозии культуры сплошного посева (бобовые и злаковые *многолетние травы*), при этом их корневая система своими многочисленными корешками пронизывает почву и разделяет ее на отдельные комочки, а при отмирании корешков эти комочки пропитываются перегноем, формируя водопрочную структуру почвы. В осенний и весенний периоды *озимые* своей корневой системой скрепляют почву и сплошным зеленым покровом предохраняют ее от разрушения атмосферными осадками и талыми водами. *Пропашные культуры* из-за небольшого количества растительных остатков, широкорядных посевов и интенсивных обработок почвы в большинстве случаев способствуют разрушению почвенной структуры и не могут надежно защитить почву от эрозии. Еще больше структура почвы разрушается в чистых парах.

Многолетние травы, сахарная свекла, подсолнечник и другие в больших количествах используют *запасы влаги*, поэтому у последующих культур может снизиться урожайность. Чем продолжительнее период от уборки предшественника до посева последующей культуры, тем больше накапливается в почве влаги за счет летних атмосферных осадков или сохранения талых вод, в засушливых районах степной зоны широко используют чистые пары до посева озимой и яровой пшеницы.

Причины биологического порядка определяются различным отношением культурных растений к вредителям, болезням и сорным растениям: каждому виду растений на полях сопутствуют свои, часто присущие только ему болезни, вредители и сорняки, а при монокультуре эти паразиты размножаются в геометрической прогрессии, и даже при наличии современных средств защиты растений бороться с ними сложно. Большинство возбудителей болезней имеют узкую специализацию, например возбудители корневых гнилей пшеницы и ячменя безопасны для посевов овса, поэтому овес признан «санитарной» культурой севооборота. Освобождение почвы от той или иной группы патогенов связано со скоростью разложения растительных остатков, которую можно увеличить введением пропашных культур и паров в севооборот.

Сорные растения, особенно малолетние, часто появляются при повторных и бесменных посевах, а севооборот служит для них серьезным препятствием распространения. Смена озимых культур яровыми устраняет распространение озимых и двулетних сорняков. И наоборот, в посевах озимых культур, а также многолетних трав подавляются растения ранних и поздних яровых сорняков. Высокой конкурентоспособностью отличаются посевы многолетних трав, озимой пшеницы и ржи, низкой – посевы льна, яровой пшеницы, картофеля, сахарной свеклы, а промежуточное положение занимают посевы ячменя, овса, люпина, кукурузы и других культур. После междурядных обработок пропашных культур остаются относительно чистые от сорняков поля.

Причины экономического порядка – возможность в севообороте разгрузить пики в полевых работах и в использовании рабочей силы и техники. При наличии ранних и поздних яровых культур, имеющих разные сроки посева и уборки, нагрузки на людей и технику в один и тот же период в 2 раза ниже, чем на полях, занятых только ранними или только поздними яровыми культурами. Если к ним добавить еще озимые культуры, то напряженность полевых работ будет еще меньше. При этом уменьшается риск, связанный с несоблюдением оптимальных сроков выполнения полевых работ. С помощью севооборота можно сократить применение большого количества пестицидов, что снизит себестоимость продукции, и хорошо с точки зрения экологии.

## **5. Особенности адаптивно-ландшафтных систем земледелия степных районов РФ.**

Современное земледелие – многокомпонентная система, отдельные элементы которой находятся во взаимосвязи между собой и природной средой. Отличительной особенностью современных систем земледелия является агроландшафтный подход к их разработке и совершенствованию. Это значит,

что они должны быть хорошо адаптированы к местным ландшафтам, отвечать требованиям экологической чистоты и создавать предпосылки для рационального использования земли и повышения почвенного плодородия, получения высоких и устойчивых урожаев.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия – система использования земли, направленная на производство продукции с учетом экономических и материальных ресурсов и обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Термин «ландшафтная» в названии системы означает, что она разрабатывается в пределах конкретной категории агроландшафта, который трансформируется в соответствии с оценкой экологических условий в агроэкологическую группу земель. Ландшафты, освоенные сельскохозяйственным производством, получили название агроландшафтов.

Ландшафтная система земледелия может существовать только на уровне хозяйства. Для района, области могут быть сформулированы общие отличительные особенности ландшафтных систем земледелия хозяйств данного региона.

В степной зоне в наиболее засушливых районах метровый слой почвы на 1 га содержит всего 50-70 мм доступной воды, тогда как при наименьшей влагоемкости этот слой каштановых почв, обыкновенных и южных черноземов имеет 310-340 мм воды. Поэтому здесь главное звено севооборота – паровое. Основная задача чистого пара состоит в сохранении влаги к моменту посева озимой ржи или яровой пшеницы для получения среднего урожая даже в засушливые годы и создании запасов ее в глубоких слоях почвы для использования последующими культурами; уничтожать сорняки и очищать пахотный слой от их семян и вегетативных органов размножения; мобилизовать питательные вещества в почве и превращать их в доступные для растений формы.

Пересохшая почва не поддается обработке, а посевы озимых становятся невозможными. Чистый пар, особенно в сочетании с химическими средствами, хорошо служит для уничтожения таких трудноискоренимых сорняков, как осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой, горчак розовый и др. Поэтому засоренность посевов озимой и яровой пшеницы по чистым парам намного ниже, чем по другим предшественникам. Это создает более благоприятные условия для роста и развития озимой и яровой пшеницы.

Наряду с чистыми парами озимую и яровую пшеницы в степной зоне размещают по занятым парам и непаровым предшественникам. Урожай озимой и яровой пшеницы по парам, занятым рано убираемыми культурами, ниже, чем по чистому пару, но общая продуктивность звена севооборота с занятыми парами выше. В качестве непаровых предшественников используют кукурузу на силос при уборке ее в молочно-восковой спелости, подсолнечник, горох, озимую пшеницу и другие культуры. Для яровой пшеницы на юго-востоке европейской части степной зоны лучшие предшественники кукуруза, зерновые бобовые, однолетние и многолетние травы, озимая пшеница, рожь и др.

Многолетние травы в степной зоне из-за недостатка влаги в почве дают менее высокие урожаи сена, чем в увлажненных районах. Но яровая пшеница по пласту трав при своевременной и правильной обработке дает достаточно высокие урожаи, не ниже, чем после пропашных культур. В годы, когда выпадает много осадков в период от распашки травяного поля до посева озимой или яровой пшеницы, урожай не уступает урожаю по чистым парам.

Иссушение подпахотного слоя почвы под многолетними травами удается устранить нескоро. Сахарная свекла, берущая влагу из глубоких слоев почвы при посеве после озимой пшеницы, испытывает в звене севооборота с травами двухлетнего пользования недостаток влаги, и урожаи ее по сравнению с тем же предшественником в паровом звене снижаются.

В связи с резкими колебаниями увлажнения в период посева многолетних трав в полевых севооборотах степной зоны люцерну возделывают в выводных полях, используя ее несколько лет, пока она дает достаточно высокие урожаи.

В годы с засушливой осенью озимые культуры полностью или частично заменяют яровой пшеницей, а при достаточном увлажнении, наоборот, увеличивают посевы озимых, высевая их после подходящих непаровых предшественников.

На легких почвах, подверженных ветровой эрозии, вводят травопольные почвозащитные севообороты с чередующимися полосами многолетних трав и однолетних культур.

## **6. Особенности систем земледелия Нечерноземной зоны РФ.**

Учитывая то, что земледелие в Нечерноземной зоне приходится вести в большинстве районов на

землях с низким естественным плодородием и слабой окультуренностью, основная задача системы земледелия и всех ее звеньев определяется как всемерное улучшение и повышение плодородия почв. Все звенья и приемы системы земледелия должны быть направлены на улучшение почв, расширенное воспроизводство плодородия и адаптацию к ландшафтным условиям.

Организация территории землепользования хозяйств данного региона в большинстве случаев контурная и контурно-мелиоративная, на равнинных и осушаемых землях - прямоугольная.

В системе земледелия Нечерноземной зоны рекомендуемые специализированные зерновые севообороты могут иметь не более 70% зерновых. Здесь хорошо удаются посевы яровых зерновых после озимой ржи, размещенной по чистым и занятым парам. Посевы пшеницы хорошо совмещаются с овсом - санитарной культурой в севообороте.

Во всех районах основного картофелеводства площади под картофелем в полевых севооборотах можно увеличивать до 30-40 %.

Концентрация посевов картофеля должна обязательно сопровождаться внесением повышенных доз удобрений, особенно органических. Следует учитывать, что картофель лучше удается на легких почвах в сочетании с посевами озимой ржи, люпина, пелюшки, гречихи и пожнивных культур.

В интенсивных полевых льняных севооборотах предпочтение отдают льну как главной культуре. Для предотвращения льноутомления почвы лен-долгунец размещают по многолетним травам, а также по пропашным культурам, озимым зерновым и др. В хозяйствах эту культуру чаще всего высевают по пласту и обороту многолетних трав - лучшему предшественнику в зоне. В севооборотах лен-долгунец занимает не более 14,3 % (одно поле в 6-7-польном севообороте). С появлением сортов льна, устойчивых к фузариозу, его удельный вес в севообороте можно повысить за счет предшественников и применения средств химизации.

В Нечерноземной зоне высокий удельный вес кормовых севооборотов. В хозяйствах рекомендуют иметь два основных типа кормовых севооборотов: прифермские и травянопропашные, на сенокосах и пастбищах - сенокосно-пастбищные.

В прифермских севооборотах концентрируются посевы культур с малотранспортабельной продукцией, иногда картофелем. В них можно успешно практиковать посевы промежуточных культур - кормовой капусты, кормовой брюквы, турнепса, рапса, редьки масличной, озимой ржи на зеленый корм, различных однолетних трав. Продуктивность прифермских севооборотов может достигать 8-8,5 т/га корм. ед.

Сенокосно-пастбищные севообороты организуют, чтобы производить зеленый корм и сырье для приготовления сена, сенажа, силоса, травяной муки, гранул, брикетов. В полях таких севооборотов можно также выпасать скот.

В ряде хозяйств Нечерноземной зоны также применяют различные комбинированные овощекормовые, зернокормовые и другие севообороты. Специализация хозяйств и дифференциация сельскохозяйственного производства сопровождаются дальнейшей специализацией и интенсификацией севооборотов и их основных звеньев, концентрацией в них главных культур и производством продукции.

Особенности почвенно-климатических условий, рельефа местности предъявляют высокие требования к системе обработки почвы. Она должна обеспечивать ускоренное окультуривание, устранять и предупреждать развитие отрицательных процессов, создавать условия для восстановления и повышения плодородия почв, роста продуктивности растений за счет формирования оптимальных агрофизических и агрохимических свойств, эффективного использования органических и минеральных удобрений.

При большом разнообразии почвенно-климатических и других условий ведения земледелия в Нечерноземной зоне приемы и системы обработки должны изменяться и уточняться в зависимости от местных особенностей - типа почв, подверженности их эрозии, рельефа местности, погодных условий, структуры посевных площадей и технологии возделывания культур, системы удобрения, засоренности, наличия возбудителей болезней и вредителей, а также других условий конкретного севооборота, поля и требований растений.

## **7. Основные направления комплексного применения агротехнических, биологических и химических средств защиты растений в современных системах земледелия.**

Комплексное использование всех доступных форм подавления вредного вида (включая агротехнические, химические и биологические методы) с учетом естественного регулирования плотности его популяции – интегрированная защита растений (ИЗР). ИЗР осуществляется с целью безопасно, эффективно и с минимальными затратами удержать популяцию вредителя, возбудителя болезни или сорняка ниже уровня, причиняющего экономический ущерб (ниже экономического порога вредоносности). Конечная цель ИЗР – создание самоуправляемой агросистемы. Подобные системы основаны на принципах биогеоценологии и динамики численности растений и связанных с ними вредных и полезных животных, а также на систематическом наблюдении (мониторинге) за состоянием природной среды. При этом ведут регулярный учет, прогнозируют численность вредных и полезных обитателей биоценозов, изучают их биологию, экологию, поведение, выявляют уязвимые периоды жизненного цикла вредителей. ИЗР базируется на следующих взаимосвязанных элементах:

- \* высокий уровень агротехники, обеспечивающий полноценное развитие растений, обладающих устойчивостью к вредителям и возбудителям болезней, а также профилактика или подавление отдельных видов вредных организмов;
- \* выращивание сортов, устойчивых к болезням и вредителям;
- \* использование эффективных приемов подавления численности вредных организмов на основе прогноза их развития, причем истребительные мероприятия проводят при численности вредных видов выше экологического порога, т.е. когда сохраненный урожай окупит затраты на обработку.

*В ИЗР активно используют* севооборот, сортосмену, оздоровление посевного и посадочного материала, подбирают оптимальные сроки сева и норму высева, сбалансировано вносят удобрения, уничтожают сорную растительность (она является и резерватом возбудителей инфекций), приманочные посева (например, пророщенные клубни картофеля на прошлогодних картофельных полях, где концентрируется колорадский жук, вышедший после зимовки, далее он уничтожается), сроки уборки (у зерновых в первую очередь убирают участки с повышенной численностью клопа-черепашки, гессенской мухи, хлебных пилильщиков, трипсов, зерновых совок, что снижает размер потерь и неблагоприятно сказывается на вредителях, из-за резкого изменения ситуации с обеспеченностью их кормом), физический (рассаду земляники и черенки смородины погружают в емкость с водой и выдерживать при температуре 45-46 °С в течение 13-15 мин, земляничный клещ, земляничная нематода, почковый смородинный клещ погибают), механический (вырезка больных побегов и ветвей плодовых деревьев, уничтожение больных растений на семенных участках, ловчие пояса на деревьях), химический (пестициды) и биологический (биопрепараты, паразиты и хищники насекомых-вредителей) методы уничтожения, карантин (система мероприятий, направленных на защиту страны от завоза и вторжения из других государств карантинных и других особо опасных вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков, а в случае проникновения карантинных объектов – на локализацию и ликвидацию их очагов).

## **8. Раскройте основную сущность интегрированной системы защиты растений.**

*ИЗР* – стратегия совместного использования всех доступных форм подавления вредного вида (включая агротехнические, химические, биологические и др. методы) с учетом естественного регулирования плотности его популяции. Осуществляется с целью безопасно, эффективно и с минимальными затратами удержать популяцию вредителя, возбудителя болезни или сорняка ниже уровня, причиняющего экономический ущерб (ниже экономического порога вредоносности). ИЗР – система правил и действий, направленных либо против отдельного вида вредителя, либо против комплекса вредных организмов, повреждающих какую-либо культуру. В последнем случае она включает особые защитные меры против каждого вида, которые не должны мешать одна другой. Конечная цель ИЗР – создание самоуправляемой агросистемы. Подобные системы основаны на принципах биогеоценологии и динамики численности растений и связанных с ними вредных и полезных животных, а также на систематическом наблюдении (мониторинге) за состоянием природной среды. При этом ведут регулярный учет, прогнозируют численность вредных и полезных обитателей биоценозов, изучают их биологию, экологию, поведение, выявляют уязвимые периоды

жизненного цикла вредителей. ИЗР базируется на следующих взаимосвязанных элементах: \* высокий уровень агротехники, обеспечивающий полноценное развитие растений, обладающих устойчивостью к вредителям и возбудителям болезней, а также профилактика или подавление отдельных видов вредных организмов; \* выращивание сортов, устойчивых к болезням и вредителям; \* использование эффективных приемов подавления численности вредных организмов на основе прогноза их развития, причем истребительные мероприятия проводят при численности вредных видов выше экологического порога, т.е. когда сохраненный урожай окупит затраты на обработку.

*В ИЗР активно используют* севооборот, сортосмену, оздоровление посевного и посадочного материала, подбирают оптимальные сроки сева и норму высева, сбалансировано вносят удобрения, уничтожают сорную растительность (она является и резерватом возбудителей инфекций), приманочные посеы (например, пророщенные клубни картофеля на прошлогодних картофельных полях, где концентрируется колорадский жук, вышедший после зимовки, далее он уничтожается), сроки уборки (у зерновых в первую очередь убирают участки с повышенной численностью клопа-черепашки, гессенской мухи, хлебных пилльщиков, трипсов, зерновых совок, что снижает размер потерь и неблагоприятно сказывается на вредителях, из-за резкого изменения ситуации с обеспеченностью их кормом), физический (рассаду земляники и черенки смородины погружают в емкость с водой и выдерживать при температуре 45-46 °С в течение 13-15 мин, земляничный клещ, земляничная нематода, почковый смородинный клещ погибают), механический (вырезка больных побегов и ветвей плодовых деревьев, уничтожение больных растений на семенных участках, ловчие пояса на деревьях), химический (пестициды) и биологический (биопрепараты, паразиты и хищники насекомых-вредителей) методы уничтожения, карантин (система мероприятий, направленных на защиту страны от завоза и вторжения из других государств карантинных и других особо опасных вредителей, возбудителей болезней растений и сорняков, а в случае проникновения карантинных объектов – на локализацию и ликвидацию их очагов).

## **9.Порядок и основные требования к проектированию системы севооборотов в системе земледелия Нечерноземной зоны РФ.**

Учитывая то, что земледелие в Нечерноземной зоне приходится вести в большинстве районов на землях с низким естественным плодородием и слабой окультуренностью, основная задача системы земледелия и всех ее звеньев определяется как всемерное улучшение и повышение плодородия почв. Все звенья и приемы системы земледелия должны быть направлены на улучшение почв, расширенное воспроизводство плодородия и адаптацию к ландшафтным условиям.

Организация территории землепользования хозяйств данного региона в большинстве случаев контурная и контурно-мелиоративная, на равнинных и осушаемых землях – прямоугольная.

В системе земледелия Нечерноземной зоны рекомендуемые специализированные зерновые севообороты могут иметь не более 70 % зерновых. Здесь хорошо удаются посеы яровых зерновых после озимой ржи, размещенной по чистым и занятым парам. Посеы пшеницы хорошо совмещаются с овсом – санитарной культурой в севообороте.

Во всех районах основного картофелеводства площади под картофелем в полевых севооборотах можно увеличивать до 30-40 %.

Концентрация посеов картофеля должна обязательно сопровождаться внесением повышенных доз удобрений, особенно органических. Следует учитывать, что картофель лучше удается на легких почвах в сочетании с посевами озимой ржи, люпина, пелюшки, гречихи и пожнивных культур.

В интенсивных полевых льняных севооборотах предпочтение отдают льну как главной культуре. Для предотвращения льноутомления почвы лен-долгунец размещают по многолетним травам, а также по пропашным культурам, озимым зерновым и др. В хозяйствах эту культуру чаще всего высевают по пласту и обороту многолетних трав – лучшему предшественнику в зоне. В севооборотах лен-долгунец занимает не более 14,3 % (одно поле в 6–7-польном севообороте). С появлением сортов льна, устойчивых к фузариозу, его удельный вес в севообороте можно повысить за счет предшественников и применения средств химизации.

В Нечерноземной зоне высокий удельный вес кормовых севооборотов. В хозяйствах рекомендуют иметь два основных типа кормовых севооборотов: прифермские и травянопропашные, на сенокосах и пастбищах – сенокосно-пастбищные.

В прифермских севооборотах концентрируются посеы культур с малотранспортабельной

продукцией, иногда картофелем. В них можно успешно практиковать посевы промежуточных культур – кормовой капусты, кормовой брюквы, турнепса, рапса, редьки масличной, озимой ржи на зеленый корм, различных однолетних трав. Продуктивность прифермских севооборотов может достигать 8– 8,5 т/га корм. ед.

Сенокосно-пастбищные севообороты организуют, чтобы производить зеленый корм и сырье для приготовления сена, сенажа, силоса, травяной муки, гранул, брикетов. В полях таких севооборотов можно также выпасать скот.

В ряде хозяйств Нечерноземной зоны также применяют различные комбинированные овощекормовые, зернокормовые и другие севообороты. Специализация хозяйств и дифференциация сельскохозяйственного производства сопровождаются дальнейшей специализацией и интенсификацией севооборотов и их основных звеньев, концентрацией в них главных культур и производством продукции.

Особенности почвенно-климатических условий, рельефа местности предъявляют высокие требования к системе обработки почвы. Она должна обеспечивать ускоренное окультуривание, устранять и предупреждать развитие отрицательных процессов, создавать условия для восстановления и повышения плодородия почв, роста продуктивности растений за счет формирования оптимальных агрофизических и агрохимических свойств, эффективного использования органических и минеральных удобрений.

При большом разнообразии почвенно-климатических и других условий ведения земледелия в Нечерноземной зоне приемы и системы обработки должны изменяться и уточняться в зависимости от местных особенностей – типа почв, подверженности их эрозии, рельефа местности, погодных условий, структуры посевных площадей и технологии возделывания культур, системы удобрения, засоренности, наличия возбудителей болезней и вредителей, а также других условий конкретного севооборота, поля и требований растений.

### **10. Рассчитайте структуру посевных площадей для хозяйств при следующем плане производства продукции: зерна -2800, картофеля - 4000, сена - 2400, силоса-6000 т. Планируемая урожайность: зерновые культуры - 40, картофель - 200, многолетние травы - 60, кукуруза – 500 ц/га.**

Зерна- ВП 2800т = 28000ц →ур-сть 40ц/га = 700га; картофель – ВП 4000т = 40000ц→ур-сть 200ц/га = 200 га; сено ВП 2400т = 24000ц→ур-сть 60ц/га = 400 га; силос- ВП 6000т = 60000ц→ур-сть 500ц/га = 300га.

Зерно = 700 га – 43,7%

Картофель = 200 га – 12,5%

Сено = 400 га – 25%

Силос = 300 га – 18,7%

Итого = 1600 га – 100%

### **11. Роль и использование законов в земледелии в сельскохозяйственном производстве.**

Земледелие как наука и отрасль использует не только общие законы, но и законы, которые относятся к этой сфере деятельности. 1. **Закон минимума** – уровень урожайности любой культуры в любых условиях определяется уровнем того фактора, который находится в минимальных количествах. Наглядная демонстрация – «бочка Добенека» - в ней клепки условно обозначают разные факторы жизни, и они не одинаковы по высоте. Максимальный урожай – самая высокая клепка, фактический – самая низкая. Для получения прибавки урожая следует «заменить» наименьшую клепку – т.е. улучшить фактор, находящийся в минимуме. 2. **Закон равнозначности и незаменимости факторов** – ни один из факторов жизни не может быть заменен другим (воду нельзя заменить пищей, питание солнцем и т.д.) 3. **Закон минимума, оптимума и максимума.** Величина урожая определяется фактором, находящимся в минимуме. Наибольший урожай осуществим только при оптимальном наличии всех факторов. При минимальном или максимальном наличии фактора урожай

невозможен. При разработке систем земледелия оптимальные дозировки факторов следует установить исходя из конкретных условий хозяйства для различных зон и хозяйств. 4. **Закон совокупного действия факторов жизни растений** все факторы действуют одновременно, в определенных условиях и их действие может быть следующим: положительное (урожай возрастает по сравнению с суммарным действием этих факторов), отрицательное (от действия факторов получают снижение урожайности). 5. **Закон возврата** – на создание урожая требуются определенные затраты или вынос элементов питания, которые в последствии отчуждаются с урожаем, поэтому они должны компенсироваться, т.е. возвращены в виде удобрений. 6. **Закон «убывающего плодородия»** – рост урожайности ограничивается определенными факторами, кол-во которых может быть неограниченным. Естественно влияние этого закона можно уменьшить, если обеспечить рост урожайности с/х культур за счет новых сортов, удобрений, средств защиты и прочего.

## **12. Пути решения проблемы обогащения почвы органическим веществом в современном земледелии.**

Обязательное условие обеспечения стабильного земледелия – воспроизводство органического вещества, которое образуется из растительных остатков (пожнивные, листостебельные и корневые), микроорганизмов, почвенных животных и продуктов их жизнедеятельности, вносимых орг. удобрений. Первичное орг. вещество, поступившее в почву, подвергается сложным превращениям, включающим процессы разложения, вторичного синтеза в форме микробной плазмы и гумификации.

*Причины потерь гумуса:* несбалансированность структуры посевных площадей по массе растительных остатков, поступающих в почву; усиление минерализации органического вещества из-за интенсивной обработки; разложение и биодegradация гумуса под влиянием физиологически кислых удобрений; усиление минерализации в результате осушительной и оросительной мелиорации; эрозия и дефляция почв.

Важнейшим фактором воспроизводства орг. вещества являются *полевые культуры*. По количеству орг. вещества, оставляемого после уборки, их можно разделить на три группы: 1) многолетние бобовые и мятликовые травы, оставляющие в почве наибольшее его количество. Благоприятное действие бобовых многолетних трав на плодородие почвы объясняется их способностью фиксировать атмосферный азот и накапливать больше корневых и пожнивных остатков. 2) однолетние зерновые и зерновые бобовые культуры сплошного посева оставляют в почве значительно меньше орг. вещества, чем многолетние травы, а зерновые бобовые в меньшей степени фиксируют азот воздуха. Однако такие растения, как райграс и его смеси с однолетними бобовыми культурами, по количеству оставляемых в почве растительных остатков мало уступают многолетним травам. Озимые оставляют в почве больше орг. вещества, чем яровые зерновые и зернобобовые. 3) пропашные клубне- и корнеплодные культуры, которые оставляют наименьшее количество органического вещества.

*Органические удобрения* влияют на баланс орг. вещества как прямо, переходя частично в форму гумусовых веществ (гумификация углерода органических удобрений), так и косвенно – переводят минеральные удобрения в органически связанную форму. *Минеральные удобрения* влияют на гумусовый баланс косвенно: увеличивая урожай, увеличивается количество оставляемой растительной массы. Минеральные удобрения могут также затормаживать за счет влияния на биологическую активность почвы процессы минерализации гумуса. *Механическая обработка* почвы – один из существенных факторов, обуславливающих разложение орг. вещества почвы: рыхление способствует активизации микрофлоры и разложению орг. вещества. Наибольшее снижение орг. вещества происходит при распашке целинных почв. Поэтому уменьшение интенсивности обработки почвы (снижение глубины обработки, сокращение количества технологических приемов) снижает темпы разложения орг. вещества.

## **13. Агротехнические основы защиты пахотных почв от водной эрозии.**

Водная эрозия – разрушение почвы под действием воды.

*Агротехнические приемы* можно условно разделить на две группы: 1) увеличивающие водопроницаемость и фильтрующие воду (перевод поверхностного стока во внутрипочвенный, что уменьшает потери воды и питательных веществ); 2) создающие на поверхности почвы определенный микрорельеф (задерживание стока воды и смыва почвы). 1) *Вспашку поперек склона* проводят на

полях с уклоном до 3° при прямоугольной конфигурации территории. На сложных склонах вспашку осуществляют по горизонталям, повторяя контуры склона. Такую обработку называют *контурной*. Образуемые гребни, борозды при вспашке поперек склона служат препятствием на пути движения воды вниз по склону, замедляют скорость ее потока. *Вспашка плугами с почвоуглубителями, с вырезными и безотвальными корпусами* наиболее эффективна на средне- и сильноосмытых почвах с маломощным гумусовым слоем. На простых односкатных склонах обработку ведут в направлении, перпендикулярном склоновому стоку, на сложных склонах – по контурам. На почвах с небольшим гумусовым горизонтом применяют вспашку *плугами с вырезными отвалами*, что обеспечивает сплошное рыхление подпахотного слоя без смешивания с пахотным. На сильноосмытых почвах, где оборот пласта нежелателен, используют *плуги-рыхлители* ПРК-4-40, *чизельные орудия, плоскорезы-глубокорыхлители*. Безотвальное рыхление можно сочетать со вспашкой, лемешным лушением. Проводят его по зяблевой вспашке полосами шириной 4-6 м через 15-20 см перед устойчивым замерзанием почвы, это повышает фильтрационную способность почвы. *Щелевание* как специальный зяблевый прием обработки проводят поздней осенью при промерзании верхнего слоя почвы на 5-7 см или в конце зимы по еще не оттаявшей почве для регулирования поверхностного стока воды на землях с уклоном полей 3-10°, оно эффективно на тяжелых почвах с плохой водопроницаемостью. Создание щелей в профиле почвы уменьшает ее смыв, увеличивает запасы воды в почве за счет перевода поверхностного стока во внутрисочвенный. На сложных склонах щели должны быть прерывистыми.

2) *Ступенчатая разноглубинная вспашка* обеспечивает ступенчатый профиль дна борозды, предотвращает поверхностный и внутрисочвенный стоки воды. Применяют на полях с уклоном 5-8°, где другие приемы обработки не обеспечивают хорошую противозерозионную устойчивость. Ее выполняют четырехкорпусным плугом, у которого два корпуса (второй и четвертый) пахут на 20-22 см, а остальные два – на 10-12 см глубже. *Гребнистая вспашка* с образованием гребней на поверхности поля с уклоном 3-5° выполняется плугами, у которых один корпус имеет удлиненный отвал или один укороченный, другой удлиненный. Чередование гребней и открытых борозд в направлении, перпендикулярном склоновому стоку, создает дополнительные емкости для воды и увеличивает ее запасы в почве.

*Комбинированная вспашка* эффективна на полях с уклоном до 5-6°, при ней у трехкорпусного плуга со второго и третьего корпусов снимают отвалы или отвальные корпуса заменяют безотвальными. При работе такого агрегата сочетаются отвальная и безотвальная обработки, на пашне образуются полосы со стерней, окаймленные гребнями. В зимний период в полосах накапливается снег, защищающий почву от глубокого промерзания, что увеличивает поглощение талых вод. *Прерывистое бороздование* выполняют одновременно со вспашкой плугами, оборудованными специальными приспособлениями - ПРНТ-70000, ПРНТ-80000, которые состоят из корпуса с укороченным отвалом, за которым установлена трехлопастная крыльчатка. При вспашке крыльчатка формирует бороздки длиной 1,0-1,2 м, вместимостью 95-100 л, которые прерываются перемычками высотой 20 см. *Лункование зяби* применяют для поделки замкнутых лунок одновременно со вспашкой плугами с приспособлениями ПРНТ-90000 (сферические диски, периодически заглубляемые в почву) или раздельно с помощью лункообразователей (ЛОД-10, приспособления ПЛДГ-5, ПДДГ-10 с дисковыми луцильниками ЛДГ-5 и ЛДГ-10). Поля, обработанные с поделкой водозадерживающего микрорельефа, весной выравнивают с помощью выравнивателей, культиваторов с боронами, волокуш и других орудий.

**Кротование.** На глубине 35-40 см специальным приспособлением делают полости-кротовины диаметром 6-8 см на расстоянии 0,7-1,4 м, что положительно влияет на свойства почвы: улучшает ее водопроницаемость, распределение влаги по профилю, устраняет лишнюю влагу.

На склоновых землях необходимо **сеять поперек** уклона местности, под углом или по горизонталям. При таком посеве уменьшается скорость водного потока, увеличиваются продолжительность контакта воды с почвой и поступление в нее влаги. В результате сток воды и смыв почвы уменьшаются. При разработке научно обоснованных мероприятий по борьбе с водной эрозией необходимо иметь картограммы уклонов сельскохозяйственных угодий. На них отмечают направление и крутизну склонов каждого поля, указывают направление стока.

## 14. Классификация и использование чистых и занятых паров в

## **различных зонах РФ.**

**Чистый пар:** на поле в течение вегетационного периода не возделывается никакой культуры, поле только обрабатывается с целью повышения плодородия почвы. Чаще всего их используют в зоне недостаточного увлажнения. Виды чистого пара: *черный пар* начинает обрабатываться сразу после уборки предшественника. *Ранний пар* начинают обрабатывать рано весной, после проведения посевной обработки. *Поздний пар* – применяли крестьяне из-за нехватки рабочей силы в весенне-летний период, в это время его используют под выгон для скота, обрабатывают поздно – во второй половине лета, сейчас не применяют. Черный и ранний пары могут быть еще и *кулисными*: на поле высеваются культуры поперек господствующих ветров (кукуруза, подсолнечник) в 3-4 ряда через 80-100 метров, применяют в зоне проявления ветровой эрозии.

**Заняты пар** – поле, где возделываются рано убираемые культуры: картофель, кукуруза на силос, а после поле обрабатывают по типу пара. *Занятый пар сплошного сева* – обычно однолетние травы или их смеси (вика, овес, горох), убирают на корм в фазе бутонизации. *Занятый пропашной пар* (ранний картофель, кукуруза на силос. *Сидеральный пар* – выращивают растения на зеленое удобрение с дальнейшей их заашкой (люпин, рапс). Введение занятого пара повышает продуктивность всего севооборота, хотя и установлено, что урожай озимых культур по занятым парам несколько ниже, чем по чистым. Однако недобор перекрывается урожаем парозанимающих культур.

Чистые пары выполняют следующие функции: накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги; мобилизация питательных веществ в почве; борьба с сорными растениями, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

В использовании чистых паров имеется определенная географическая закономерность, связанная с климатическими условиями и распространением того или иного типа водного режима. По мере продвижения с З на В и Ю-В, со сменой промывного режима на непромывной, и по мере усиления континентальности климата в структуре посевных площадей доля чистых паров возрастает до 10-20% и более. Это сопряжено с тем, что с продвижением на восток решающим фактором жизни растений, определяющим уровень урожайности, становится вода. Чистые пары как предшественники в засушливых районах степной зоны Юго-Востока, Поволжья, Северного Кавказа, Южного Урала, Зауралья, Западной Сибири, Алтая и других районов обеспечивают накопление в верхнем метровом слое значительных запасов продуктивной влаги и устойчивое повышение урожайности пшеницы.

В условиях достаточного увлажнения, при использовании орошения, удобрений на запланированный урожай, современной технологии обработки почвы и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков озимые зерновые культуры размещают по занятым парам. Викоовсянный занятый пар наиболее распространен в Нечерноземной зоне, и его последствие на картофель и другие пропашные культуры, идущие после озимых пшеницы и ржи, одинаково с чистым паром.

Картофельный занятый пар по влиянию на урожайность озимых культур и продуктивность звена с пропашными культурами ненамного превышает викоовсянный.

В увлажненных районах Северного Кавказа эффективны занятые пары с посевами ценных бобовых многолетних трав однолетнего использования – клевера и эспарцета. После таких паров урожайность озимой пшеницы не уступает таковой по чистому пару.

В районах с песчаными и супесчаными почвами большую роль играют сидеральные пары, в которых возделывают и запахивают в качестве зеленого удобрения различные виды люпина, донник и другие культуры. В условиях Нижегородской области люпиновый сидеральный пар улучшал структуру таких почв, снижал засоренность посевов и повышал урожайность озимой ржи.

## **15. Научные основы, задачи и приемы обработки почвы.**

Под обработкой почвы понимают механическое воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий в целях создания оптимальных почвенных условий жизни для выращиваемых растений, уничтожения сорняков, защиты почвы от эрозии. Обработка почвы – основное агротехническое средство регулирования почвенных режимов, интенсивности биологических процессов и главное – поддержания хорошего фитосанитарного состояния почвы и посевов. *Цели:* 1) придание почве мелкокомковатого структурного состояния и оптимального для растений сложения почвы (плотности, пористости и др.) 2) поддержание хорошего фитосанитарного состояния почвы и посевов: заделка семян, подрезание сорняков, уничтожение зачатков болезней и вредителей сельскохозяйственных культур 3) предотвращение эрозионных процессов, чрезмерного

переуплотнения почвы, уменьшение ее смыва, снижение непроизводительных потерь из почвы воды, гумуса, питательных веществ.

Обработка необходима для углубления и увеличения мощности пахотного слоя, разрыхления плужной подошвы подпахотного слоя, а также для заделки органических и минеральных удобрений, извести и других мелиорантов, качественного выполнения других полевых работ.

**Агрофизические основы обработки.** Важнейшие условия – плотность и строение почвы, мощность пахотного слоя, структурный состав. Различают равновесную (устанавливается у необработанной (1-2 года) почвы в естественном состоянии) и оптимальную (при ней складываются благоприятные условия для роста растений и деятельности почвенных микроорганизмов) *плотности почвы*. Сопоставление показателей равновесной и оптимальной для роста культур плотности позволяет определить необходимость и интенсивность рыхления.

*Пористость.* Рыхлением при основной и предпосевной обработках увеличивают некапиллярную пористость и, наоборот, уплотняя рыхлую почву, уменьшают ее и снижают аэрацию, при этом складываются наилучшие условия воздухообмена между почвой и атмосферой.

*Структурный состав,* содержание водопрочных агрегатов характеризуют сложение почвы, устойчивость ее против эрозии и уплотнения, оптимизируют почвенные режимы и определяют продуктивность культур. Верхний (0–10 см) слой почвы пахотного слоя более гумусирован и лучше оструктурен по сравнению с нижним (10–20 см), в нем быстрее идет восстановление структуры почвы за счет накопления растительных и корневых остатков, вносимых удобрений. Оборачивание почвы при вспашке способствует оструктуриванию и нижней части пахотного слоя.

Требования культур к *степени крошения почвы* определяют с учетом гранулометрического состава, оструктуренности почвы, увлажненности зоны, биологических особенностей культуры и проявления эрозии. Например, для зерновых колосовых культур Нечерноземья степень крошения (доля комков диаметром 0,25–30 мм) дерново-подзолистых и серых лесных почв пахотного слоя должна быть не менее 80%, а глыбистость поверхностного слоя почвы – до 20 %.

Значительное влияние на рост корневых систем и проникновение корней в почву оказывает механическое сопротивление – *твердость почвы*. Сильное уплотнение почвы при высушивании и повышение при этом твердости выше критических значений снижают рост корней и увеличивают затраты энергии растений на преодоление сопротивления почвы, а благодаря обработке, глубокому рыхлению облегчаются проникновение корней в глубокие слои почвы и поглощение ими воды, питательных веществ.

**Агрохимические и биологические основы.** Способы основной обработки оказывают существенное влияние на распределение в почве органического вещества, вносимых удобрений, доступность растениям элементов минерального питания, процессы гумификации растительных остатков и синтеза биологического N. Вспашка, фрезерная основная обработка создают сравнительно однородный по гумусированности пахотный слой за счет лучшего перемешивания слоев почвы. Безотвальная и минимальная обработки (поверхностная, мелкая, дисковая, плоскорезная) приводят к резкой дифференциации почвы пахотного слоя по плодородию, которая устраняется отвальной вспашкой. Рыхление почвы усиливает деятельность микроорганизмов, минерализующих орг. вещество до доступных растениям форм.

**Приемы основной обработки.** *Вспашка* обеспечивает оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135°, частичное перемешивание и рыхление почвы, а также подрезание подземной части растений, заделку удобрений и растительных остатков. Она изменяет строение пахотного слоя, придавая ему рыхлое комковатое состояние, в результате чего улучшаются водный и воздушный режимы. Большая часть семян сорняков перемещается при вспашке в глубокие слои почвы, теряет всхожесть, а проросшие погибают, не достигнув поверхности. Глубокая заделка подрезанных вегетативных органов размножения многолетних сорняков замедляет их прорастание и способствует отмиранию. Для вспашки почвы используют навесные (ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35), полунавесные (ПТК-9-35, ПЛН-6-35, ПНИ-6-40), фронтальные (ПФ-2А), прицепные (ПЛ-5-35) и плуги других марок.

*Безотвальная обработка почвы* – прием рыхления почвы орудиями без ее оборачивания, широко применяют в условиях недостаточного увлажнения, в степных районах, подверженных ветровой эрозии. Оставшаяся стерня задерживает снег, снижает скорость ветра в приземном слое и повышает устойчивость почвы к выдуванию, почва промерзает на меньшую глубину и весной несколько

раньше оттаивает, талые воды лучше поглощаются почвой. Отрицательные стороны: накопление семян и вегетативных органов размножения, сорняков, возбудителей болезней в верхнем слое почвы, что ухудшает фитосанитарное состояние почвы.

*Чизелевание* – обработка почвы чизельными орудиями, обеспечивающий ее рыхление и частичное перемешивание. Его применяют для сплошного глубокого рыхления почвы (20-40 см) без оборачивания пласта под культуры сплошного посева и пропашные, при уходе за парами, а также для углубления и окультуривания пахотного слоя подзолистых, засоленных и других почв. Рыхление плужной подошвы и уплотненных слоев облегчает проникновение в почву воды, воздуха и корней растений. Используют чизельные плуги ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, оборудованные приспособлениями для выравнивания гребней ПСТ-2,5 и ПСТ-4,5.

*Плоскорезная обработка* – безотвальная обработка почвы плоскорезными орудиями с сохранением большей части пожнивных, растительных остатков на поверхности поля, обеспечивающая рыхление почвы и подрезание сорняков. Ее применяют в районах ветровой эрозии и в засушливых условиях, при уходе за чистыми и кулисными парами, в системе зяблевой и предпосевной обработок почвы под озимые и яровые культуры. Более глубокую (16-30 см) плоскорезную обработку проводят плоскорезами-глубокорыхлителями КПГ-250А, КПГ-2-150, ПГ-3-5, мелкую (7-16 см) – культиваторами-плоскорезами КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11. Минусы: усиливается засоренность и ухудшается фитосанитарное состояние почвы.

*Фрезерование* – обработка почвы фрезой, обеспечивающая интенсивное рыхление, тщательное ее перемешивание. За 1 проход фрезы можно качественно подготовить почву для посева зерновых, кормовых и овощных культур. Поэтому фрезерной обработкой заменяют вспашку, культивацию и другие приемы рыхления почвы. Длительное применение фрезерной обработки повышает засоренность посевов, особенно корневищными и корнеотпрысковыми сорняками.

*Плантажная вспашка* – обработка почвы специальными плугами на глубину >40 см. Ее проводят при окультуривании засоленных, песчаных почв, под плодовые насаждения, лесопосадки с внесением удобрений. При плантажной вспашке почву рыхлят на большую глубину, что способствует улучшению физических свойств и окультуриванию глуболежащих слоев. При этом создаются благоприятные условия для глубокого проникновения корней и роста растений.

*Щелевание* – глубокое прорезание почвы с помощью щелевателей ЩН-2-140, ЩН-3-70 с целью повышения водопроницаемости, накопления воды и улучшения аэрации. Это эффективный прием борьбы с водной эрозией на склоновых землях.

*Кротование* – агромелиоративный прием, обеспечивающий образование в подпахотных слоях на глубине 35-40 см дрен-кротовин. Полости-кротовальни служат для отвода лишней воды на переувлажненных почвах и улучшают аэрацию почвы, а на склоновых землях предотвращают сток воды и смыв почвы. Выполняют одновременно со вспашкой специальными кротователями, установленными на корпусе плуга, или рыхлителями-кротователями.

#### **Приемы поверхностной и мелкой обработок.**

*Лушение* – обработка почвы луцильниками, обеспечивающая рыхление, перемешивание и ее частичное оборачивание, а также подрезание сорняков. При лушении заделывают часть стерни, а вместе с ней семена сорняков во влажный слой почвы и тем самым создают благоприятные условия для их прорастания. Всходы и проростки сорняков затем легко уничтожают последующими обработками. С помощью лушения на поверхности поля создают рыхлый, мульчирующий слой почвы, который защищает почвенную влагу от испарения.

*Культивация* – сплошная или междурядная обработка почвы культиваторами, обеспечивающая ее крошение, рыхление, перемешивание, выравнивание поверхности пашни и подрезание сорняков, подрезание всходов сорняков. Культивацию проводят на глубину 5–12 см, чаще с одновременным боронованием. Сплошную культивацию осуществляют для предпосевной подготовки почвы, в системе зяблевой обработки почвы, по уходу за чистыми и кулисными парами, при обработке почвы в садах. Междурядную культивацию проводят для рыхления почвы и подрезания сорняков в между рядах пропашных культур. На посадках картофеля используют окучники, присыпающие почву к растениям.

*Боронование* – обработка почвы зубовой или игольчатой бороной, обеспечивающая крошение, рыхление и выравнивание поверхности поля, а также уничтожение проростков и всходов сорняков. Его применяют в системе предпосевной обработки почвы или как прием ухода за посевами культур,

парами, пастбищами и многолетними травами. Боронование можно проводить отдельно или одновременно со вспашкой, культивацией, посевом и другими приемами. Предпосевное боронование применяют для рыхления и выравнивания почвы, заделки удобрений и подготовки ложа для семян. Ранневесеннее боронование зяби и черного пара обеспечивает хорошее рыхление почвы и выравнивание поверхности пашни. Послепосевное и довсходовое боронования уничтожают 70-80% всходов малолетних сорняков, разрушают почвенную корку, создают благоприятные условия для появления дружных всходов растений.

*Прикатывание* – уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности почвы катками. Его проводят для предпосевного уплотнения и выравнивания поверхности разрыхленной почвы, улучшения ее прогревания и обеспечения равномерной глубины заделки мелких семян, для предупреждения усиленного испарения почвенной влаги. Послепосевное прикатывание в сухую погоду улучшает контакт семян культурных растений с твердой фазой почвы, увеличивает капиллярный приток влаги к семенам, ускоряя их прорастание.

## **16. Фитосанитарное состояние почвы как фактор плодородия. Возможности количественной характеристики фитосанитарного состояния почвы.**

Фитосанитарное состояние почвы – один из биологических показателей ее плодородия, характеризует наличие в ней семян и вегетативных органов размножения сорных растений, вредителей, фитопатогенов, а также токсичных веществ, выделяемых растениями, ризосферной микрофлорой и продуктами разложения. Количественно в почве можно измерить число семян сорняков, личинок, куколок и имаго вредителей, наличие возбудителей болезней на 1 м<sup>2</sup> поля.

Каждому виду растений на полях сопутствуют свои, часто присущие только ему болезни, вредители и сорняки, а в бессменных посевах эти паразиты размножаются в геометрической прогрессии. Поэтому севооборот – один из способов улучшения фитосанитарного состояния почвы. Так, возбудители корневых гнилей пшеницы и ячменя безопасны для посевов овса, поэтому овес признан «санитарной» культурой севооборота. Освобождение почвы от той или иной группы патогенов связано со скоростью разложения растительных остатков, которую можно увеличить введением пропашных культур и паров в севооборот.

Сорные растения, особенно малолетние, часто появляются при повторных и бессменных посевах, а севооборот служит для них серьезным препятствием распространения. Смена озимых культур яровыми устраняет распространение озимых и двулетних сорняков. И наоборот, в посевах озимых культур, а также многолетних трав подавляются растения ранних и поздних яровых сорняков. Высокой конкурентоспособностью отличаются посевы многолетних трав, озимой пшеницы и ржи, низкой – посевы льна, яровой пшеницы, картофеля, сахарной свеклы, а промежуточное положение занимают посевы ячменя, овса, люпина, кукурузы и других культур. После междурядных обработок пропашных культур остаются относительно чистые от сорняков поля.

Таким образом, регулирование численности вредных организмов до оптимального уровня (ниже экономического порога вредоносности) достигают с помощью использования естественных механизмов саморегулирования компонентов агробиоценозов (севооборот) в сочетании с дифференцированным применением санитарно-профилактических и истребительных методов (химические обработки).

*Фитотоксичность почвы* (почвоутомление) – явление, обусловленное накоплением физиологически активных веществ, среди которых присутствуют фенольные соединения, органические кислоты, альдегиды, спирты и др. Совокупность этих веществ получила название *колинов*, состав и концентрация которых зависит от температуры и влажности почвы, от микроорганизмов и растений. При низких концентрациях колинов в почве обнаруживается стимулирующий эффект, но при увеличении их содержания наступает сильное угнетение роста растений или прорастания семян. Источник образования и поступления колинов – корневые выделения растений, послеуборочные растительные остатки и продукты метаболизма микроорганизмов. Наиболее интенсивно фитотоксичные вещества накапливаются при возделывании на одном месте одновидовых или близких по биологии культур и при создании в почве анаэробных условий.

Мероприятия, направленные на воспроизводство фитосанитарного состояния почвы:

1) севооборот и посев промежуточных культур. Чем больше различий между культурами, тем выше

фитосанитарный эффект 2) использование устойчивых к болезням, вредителям и сорным растениям сортов 3) применение рациональной обработки почвы 4) применение санитарно-профилактических мероприятий 5) использование биологических и химических средств защиты растений.

## **17. Размещение паров и полевых культур в севооборотах разных почвенно-климатических зон РФ.**

*Чистые пары* выполняют следующие функции: накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги; мобилизация питательных веществ в почве; борьба с сорными растениями, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

В использовании чистых паров имеется определенная географическая закономерность, связанная с климатическими условиями и распространением того или иного типа водного режима. По мере продвижения с З на В и Ю-В, со сменой промывного режима на непромывной, и по мере усиления континентальности климата в структуре посевных площадей доля чистых паров возрастает до 10-20% и более. Это сопряжено с тем, что с продвижением на восток решающим фактором жизни растений, определяющим уровень урожайности, становится вода. Чистые пары как предшественники в засушливых районах степной зоны Юго-Востока, Поволжья, Северного Кавказа, Южного Урала, Зауралья, Западной Сибири, Алтая и других районов обеспечивают накопление в верхнем метровом слое значительных запасов продуктивной влаги и устойчивое повышение урожайности пшеницы.

В условиях достаточного увлажнения, при использовании орошения, удобрений на запланированный урожай, современной технологии обработки почвы и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков озимые зерновые культуры размещают по *занятым парам*.

Викоовсяный занятый пар наиболее распространен в Нечерноземной зоне, и его последствие на картофель и другие пропашные культуры, идущие после озимых пшеницы и ржи, одинаково с чистым паром.

Картофельный занятый пар по влиянию на урожайность озимых культур и продуктивность звена с пропашными культурами ненамного превышает викоовсяный. В увлажненных районах Северного Кавказа эффективны занятые пары с посевами ценных бобовых многолетних трав однолетнего использования – клевера и эспарцета. После таких паров урожайность озимой пшеницы не уступает таковой по чистому пару. В районах с песчаными и супесчаными почвами большую роль играют сидеральные пары, в которых возделывают и запахивают в качестве зеленого удобрения различные виды люпина, донник и другие культуры. В условиях Нижегородской области люпиновый сидеральный пар улучшал структуру таких почв, снижал засоренность посевов и повышал урожайность озимой ржи.

*Многолетние бобовые* травы – клевер и люцерна – широко используют как ценные кормовые культуры в чистом виде и в смеси с многолетними злаковыми травами: тимфеевкой, овсяницей, райграсом многоукосным, житняком и некоторыми другими. В условиях Нечерноземной зоны многолетние травы подсевают весной под покров озимых и яровых зерновых культур. Кроме озимых культур после многолетних трав в севооборотах размещают лен-долгунец, картофель, яровые зерновые, просо, коноплю, капусту. Клевер и другие многолетние травы являются особенно ценными предшественниками для льна-долгунца, который после них меньше засоряется, мало поражается болезнями, вредителями и дает высокий урожай льноволокна и семян.

В восточных районах Нечерноземной зоны многолетние травы могут быть хорошим предшественником для яровой пшеницы, но иногда ее урожай после этого может снизиться из-за поражения проволочником.

*Зернобобовые культуры* – горох, чечевица, нут, чина, вика и пелюшка на семена, люпин и другие – представляют большую ценность как предшественники прежде всего из-за азотфиксации. Они – хорошие предшественники для льна-долгунца, ячменя, овса, проса, гречихи и других культур. Зернобобовые, в свою очередь, – хорошие предшественники для большинства пропашных культур – картофеля, сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника, конопли, табака, различных овощных культур.

*Пропашные культуры* объединены в одну группу по способу возделывания: в течение их вегетации осуществляют междурядные обработки почвы, вносят минеральные удобрения, уничтожают сорняки; на орошаемых землях с помощью поливов для них создают оптимальный водный режим.

Высокая ценность пропашных культур как предшественников позволяет возделывать после них

многие с/х культуры. После уборки кукурузы на зеленый корм, ранних сортов картофеля, турнепса, кормовых бобов и других рано освобождающих поле культур хорошие урожаи дают озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень. Но большинство пропашных культур – картофель, кукуруза на силос или на зерно, сахарная, кормовая, столовая свекла, подсолнечник и другие – поздно освобождают поля. Поэтому они служат хорошими предшественниками для яровых культур – яровой пшеницы, овса, ячменя, гречихи, проса, зернобобовых культур, льна, конопли и др. Большинство пропашных культур в севообороте обычно размещают после озимых или яровых зерновых культур, идущих по лучшим предшественникам. Например, картофель, кукурузу, сахарную свеклу в Нечерноземной зоне, в ЦЧЗ и в европейской части степной зоны обычно размещают в севообороте после озимых зерновых, идущих по чистым и занятым парам, многолетним травам и зернобобовым культурам.

*Зерновые культуры* обычно занимают в полевых севооборотах половину или большую часть площади пашни. Место озимой и яровой пшеницы, озимой ржи в севообороте определяется их значением как важнейших продовольственных культур. Поэтому их размещают по наилучшим предшественникам – после чистых и занятых паров, многолетних трав и зернобобовых культур.

В Нечерноземной зоне европейской части РФ озимую пшеницу и озимую рожь размещают после многолетних трав – клеверо-тимофеечной смеси 2–3-годичного использования, по занятым парам (клеверным, викоовсяным, сидеральным), по гороху, после кукурузы на зеленый корм. На северо-востоке этой зоны они могут размещаться по чистым парам. В восточных степных и лесостепных районах страны яровая пшеница занимает в севооборотах 50% и более площади пашни при крайне ограниченном наборе возделываемых культур. Основным ее предшественником здесь является чистый пар. После чистого пара яровую пшеницу возделывают повторно. Другими предшественниками, прерывающими повторное возделывание яровой пшеницы в этих районах, могут быть ячмень, однолетние травы, кукуруза на зеленый корм.

Для серых хлебов (ячменя, овса) и крупяных культур (проса, гречихи) лучшим местом в севообороте являются поля после озимых зерновых культур, идущих после многолетних трав, то есть оборот пласта, а также поля после различных пропашных культур – картофеля, кукурузы, сахарной свеклы, кормовых корнеплодов и др.

## **18. Биологические особенности, экология и классификация сорняков.**

Сорные растения не возделываются человеком, но засоряют все с/х угодья и снижают урожай и ухудшают качество продукции. *Биологические особенности*: высокая плодовитость, длительное сохранение жизнедеятельности, разнокачественность семян (прорастают в разное время), большая экологическая пластичность, сохранение жизнедеятельности при затоплении, размножение не только семенами но и вегетативно, сохранение жизнеспособности при прохождении через кишечник животных (засорение с навозом). *Классификация*: по 3 признакам: *продолжительность жизни*: малолетние (<2 лет), многолетние (>2 лет); *способ питания*: непаразитные, паразитные (питаются полностью за счет хозяина) и полупаразитные (частичный фотосинтез); *способ размножения*: 1) в основном семенное 2) семенное с преобладанием вегетативного.

**НЕПАРАЗИТНЫЕ СОРНЯКИ: Малолетние:** 1. *Эфемеры*. Однолетние растения с очень коротким периодом развития (1,5-2 мес), дают за сезон несколько поколений (звездчатка средняя или мокрица).

2. *Яровые ранние*. Прорастают рано весной и заканчивают развитие до уборки культуры или одновременно с ее созреванием, типичны для культур раннего сева: овес, ячмень, лен-долгунец, яровая пшеница, горох, а также овощные и пропашные культуры (овсюг, марь белая, торица полевая, горец шероховатый, горчица полевая, редька дикая).

3. *Яровые поздние*. Прорастают при достаточном прогревании почвы, в посевах зерновых медленно развиваются и формируют семена в послеуборочный период в стерне (щирца запрокинутая, щетинник зеленый, ежовник обыкновенный или петушье просо). В посевах культур позднего срока сева (гречиха, просо, сорго, соя и др.), как и многих пропашных, плодообразование у них совпадает с уборкой и потому основная масса семян попадает в урожай культуры.

4. *Зимующие*. При ранних весенних всходах заканчивают вегетацию в том же году, а при поздних – перезимовывают в любой фазе с розеткой прикорневых листьев, после перезимовки образуют быстро растущий стебель и довольно рано заканчивают вегетацию. Семена попадают преимущественно в почву. Весенние всходы не образуют прикорневой розетки листьев, развиваются как яровые,

созревая одновременно с уборкой зерновых культур или несколько позднее. Эти особенности позволяют им успешно произрастать в посевах как озимых, так и яровых культур (пастушья сумка обыкновенная, ярутка полевая, василек синий, ромашка непахучая, живокость полевая).

5. *Озимые*. Отличаются от зимующих тем, что требуют для своего развития пониженных температур осенью и зимой. Независимо от времени прорастания они дают стебель, цветки, плоды и семена только на следующий год. Засоряют озимые хлеба. Размножаются только семенами (костер ржаной, костер полевой, метлица обыкновенная).

6. *Двулетние*. Проходят полный цикл развития за 2 года. В первый год образуют розетку листьев и несколько стеблей в нижнем ярусе, корневая система уходит глубоко в почву. На следующий год весной быстро развивается стебель, и растения летом дают семена. Типичные двулетники плодоносят через 2 года, т. е. после второй перезимовки, однако некоторые экземпляры развиваются как озимые и дают семена на следующий год. Есть такие растения, которые имеют и однолетние формы. Иногда после плодоношения двулетники не отмирают, а дают побеги от корневой шейки или даже от отрезков корня (свербига восточная). К этой группе относятся донники (лекарственный и белый), резак обыкновенный, белена черная, липучка ежевидная, свербига восточная и др.

#### **Многолетние:**

1. *Стержнекорневые*. Стержневой главный корень проникает вглубь почвы (до 2 м), у некоторых может расщепляться вдоль и давать начало новым растениям, образуя плотный куст. На отрезках корней образуются придаточные корни и новые побеги. Плоды (семянки) имеют растянутый период прорастания, засоряют почву, сохраняют жизнеспособность 2-7 лет, прорастают с глубины не более 5 см. Засоряют полевые и овощные культуры, сады и луга (полынь горькая, цикорий обыкновенный, короставник полевой, щавель кислый, одуванчик лекарственный). Не выдерживают систематической обработки почвы (лушение стерни, вспашка, однократное подрезание не позднее фазы 4-5 листьев появившихся розеток полностью их уничтожают).

2. *Мочковатокорневые*. Не имеют специальных органов вегетативного размножения, размножаются семенами и вегетативно от корневой шейки, при подрезании которой не отрастают (лютик едкий, подорожник большой).

3. *Ползучие*. Имеют стеблевые побеги (усы, плети и т. д.), стелющиеся по земле и укореняющиеся в узлах. У них, кроме будры плющевидной, стеблевые побеги однолетние. По мере роста происходит укоренение их в узлах, образуются розетки листьев, которые зимуют, а в следующем году развиваются как самостоятельные растения. Размножение семенами, хотя и имеет подчиненное значение, выражено сильно. Обильно разрастаются лишь на непериодически обрабатываемых землях: многолетние травы, выпасы, залежи, сады (лютик ползучий, лапчатка гусиная, будра плющевидная). Правильная обработка почвы, особенно лушение стерни и зяблевая вспашка – хорошее средство уничтожения этих сорняков.

4. *Луковичные*. Размножаются семенами и луковичками, образующимися в нижней части стебля у основания материнской луковицы. При обработке почвы луковички отделяются от нее и переносятся на новые места, осенью прорастают, после перезимовки образуют стебель, несущий соцветие, на котором развиваются семена (лук круглый и огородный).

5. *Клубневые*. Образуют на корнях или подземных стеблях клубневидные утолщения, которые после перезимовки из адвентивных почек дают начало новому растению. Кроме того, они размножаются семенами, долго сохраняющими жизнеспособность и медленно прорастающими (чистец болотный, сыть круглая).

6. *Корневищные*. Это трудноискоренимые виды, органы вегетативного размножения – корневища. Способность к семенному размножению неодинаковая: слабая у пырея ползучего и колосняка ветвистого, хорошая у свинороя пальчатого, сорго алепского. Спорозисные побеги хвоща полевого дают огромное количество спор, не играющих большой роли в размножении. Борьба с этими сорняками – уничтожение вегетативных органов размножения.

7. *Корнеотпрысковые*. Засоряют все полевые культуры, развиваются на чистых парах, в садах и усадьбах, обладают сильно выраженной способностью к вегетативному размножению, происходящего с помощью вертикальных и горизонтальных корней, на которых расположены многочисленные спящие почки, которые образуют корневые отпрыски, переходящие в полноценные наземные побеги. Позднее эти дочерние растения формируют свою корневую систему и сами становятся очагами вегетативного размножения. Однако многие из них в отличие от корневищных

обладает высокой семенной плодovitостью, что вызывает дополнительные трудности в борьбе. Попавшие в почву семена корнеотпрысковых сорняков некоторых видов прорастают сразу (осот полевой, щавель малый) или медленно (вьюнок полевой, горчак ползучий). Хорошо прорастают с глубины 1-2 см, сохраняют жизнеспособность несколько лет. Подрезанные корнеотпрыски приживаются плохо.

**ПАРАЗИТЫ И ПОЛУПАРАЗИТЫ.** 1. *Корневые.* Бесхлорофилльные однолетние растения (все виды заразих: подсолнечная, египетская) с очень мелкими семенами, которые легко разносятся ветром. Вместе с водой они попадают в почву, где сохраняют всхожесть до 5 лет. Росток паразита проникает в глубь корня растения-хозяина, образует там присоску, а над ней снаружи корня – утолщения. Из его верхней части вырастает бесцветный мясистый цветонос, а из нижней выходят придаточные корешки с присосками.

2. *Стеблевые.* Однолетние растения (все виды повилки: клеверная, льняная, полевая), размножающиеся семенами. Вместо листьев на стебле повилки имеются чешуйки. Стебель тонкий, обвивающийся вокруг стебля растения-хозяина. Корней нет. После прорастания семян молодые растения присасываются к растению-хозяину и теряют связь с почвой.

3. *Полупаразиты.* Однолетние растения – засорители лугов и посевов: очанка мелкоцветная, зубчатка обыкновенная (на корнях ржи, злаковых травах), погребок большой (на корнях озимой ржи и луговых злаковых трав).

## **19. Система мероприятий по окультуриванию дерново-подзолистых почв центральных районов Нечерноземной зоны РФ.**

*Окультуривание почв* – улучшение ее природных свойств посредством применения агрономических мероприятий, культуртехническое воздействие, увеличением размера контуров поля, выравнивание, удаление камней и т. д. *Рекультивация* - восстановление свойств почвы, нарушенных в результате хозяйственной деятельности человека.

Создание хорошо окультуренного пахотного слоя с оптимальными физическими, химическими и биологическими свойствами – одна из актуальных задач земледелия. В глубоком пахотном слое накапливается больше влаги, гумуса, увеличивается зона активной деятельности почвенных микроорганизмов, благодаря чему растения потребляют больше доступных элементов минерального питания, а увеличение объема рыхлого слоя почвы, улучшение ее физических свойств и аэрации способствуют более глубокому проникновению корней растений в нижние слои почвы, что позволяет полнее использовать воду и элементы питания из корнеобитаемого слоя. Глубокая обработка – эффективное средство борьбы с сорняками (затрудняется прорастание семян и вегетативных органов размножения), болезнями и вредителями (ускоряется гибель личинок мух, спор грибов и других возбудителей) полевых культур, что позволяет на 60-70% снизить засоренность и улучшить ее фитосанитарное состояние. Кроме того, благодаря разрушению плужной подошвы и разрыхлению подпахотного горизонта уменьшаются сток воды, смыв почвы и питательных веществ, предотвращаются эрозионные процессы почвы и она меньше переуплотняется под действием ходовых систем тяжелых с/х машин.

**МЕРОПРИЯТИЯ** для создания плодородного пахотного слоя. 1) *Постепенное припахивание* нижележащего слоя на 3-4 см и последующее его перемешивание с почвой пахотного слоя. Выполняют это обычными плугами с предплужниками. Припахивается часть подзолистого или смесь подзолистого с иллювиальным горизонтом. Толщина припахиваемого слоя зависит от степени окультуренности пахотного и свойств подпахотного слоя, а на каждый сантиметр вновь вовлекаемого слоя вносят 8-10 т/га органических удобрений, а также минеральные. Припахивание проводят в системе зяблевой обработки под пропашные культуры, в занятых парах.

2) *Полное оборачивание* почвы пахотного слоя с одновременным рыхлением части подпахотного слоя (на 8-10 см) и оставлением его на прежнем месте выполняют плугами с почвоуглубителями, вырезными корпусами или плугами-рыхлителями ПРК-4-4,0 и ПРУ-7-40, причем вырезной корпус рыхлит на всю ширину захвата (35 см), а почвоуглубитель – лишь часть борозды, т.е. на ширину захвата лапы (17 см), что вызывает необходимость перекрестного рыхления почвы в последующие годы. Этот способ углубления эффективен на подзолистых почвах с сильно уплотненным подпахотным слоем, а также на почвах временного переувлажнения с оглеенным горизонтом и на склоновых землях со среднесмытыми почвами. Углубление сочетают с внесением органических

удобрений и извести до вспашки для перемешивания их с почвой подпахотного слоя.

**3) Глубокое безотвальное рыхление** подпахотного слоя предполагает оставление гумусового горизонта и части растительных остатков на поверхности поля, а также создание мульчирующего слоя. При этом происходит некоторое примешивание почвы гумусового горизонта к почве подпахотного слоя, что улучшает свойства последнего. Хорошее рыхление почвы (30-40 см) обеспечивают чизельные орудия ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, плуги-рыхлители. Безотвальное рыхление проводят и с помощью плугов с безотвальными корпусами, плоскорезов-глубокорыхлителей типа параплау, плугов со снятыми отвалами и других орудий. Наибольший эффект от безотвального рыхления под озимыми, картофелем, кукурузой и овощными. На склоновых землях этот прием улучшает водопроницаемость и водопоглощение, снижая сток воды и смыв почвы. Под озимые культуры рыхлят на глубину 25-27 см, а под пропашные на 30-35 см.

К приемам **коренного изменения** дерново-подзолистых почв относятся двухъярусная и трехъярусная вспашки, предусматривающие взаимное перемещение соответственно двух и трех смежных по глубине слоев почвы. Используют двух- и трехъярусные плуги ПТН-3-40, ПНЯ-4-40. Однако из-за больших материальных и энергетических затрат их применяют редко, чаще при закладке плодовых питомников, садов, посадке леса.

В Нечерноземной зоне важнейшими условиями углубления и окультуривания пахотного слоя являются внесение органических, минеральных удобрений, известкование, введение севооборота с посевами многолетних бобовых трав.

## **20. Влияние физико-механических свойств почвы на качество ее обработки.**

На качества обработки почвы (крошение, рыхление, уплотнение и др.) существенно влияют физико-механические свойства почвы: связность, твердость, пластичность, липкость, физическая спелость, набухание, усадка и др.

*Связность* – свойство почвы оказывать сопротивление разрывающему усилию, необходимому для разрушения структурной отдельности (почвенного кубика), зависит от гранулометрического состава, структуры почвы, насыщенности ее катионами и от влажности. Наибольшей связностью в сухом состоянии обладают тяжелые глинистые почвы и солонцы. При сильном иссушении они плохо крошатся, образуют сильную глыбистость и требуют для обработки значительных энергетических затрат. И наоборот, при увлажнении они прилипают к поверхности рабочих органов. Наименьшей связностью обладают легкие и хорошо оструктуренные почвы. Поэтому такие почвы обрабатывают при широком интервале влажности.

*Твердость* – свойство почвы в естественном состоянии оказывать сопротивление расклиниванию, сжатию, разрезанию, зависит от влажности почвы, ее оструктуренности, гранулометрического состава и др. При иссушении почвы твердость увеличивается, возрастают удельное сопротивление почвы при ее обработке, затраты энергии и износ рабочих органов орудий. Наименьшей твердостью обладают хорошо оструктуренные почвы и черноземы.

*Пластичность* – способность влажной почвы под воздействием внешних сил изменять и сохранять приданную ей форму, деформироваться без образования трещин, проявляется в определенном интервале влажности. Верхний предел пластичности устанавливает влажность нижней границы текучести. Нижний предел пластичности – это влажность границы перехода полутвердой консистенции в вязкопластичную (раскатывание почвы в шнур). Разница между верхним и нижним пределами измеряется числом пластичности: у супесчаных от 0 до 7, у суглинистых от 7 до 17, у глинистых > 17.

*Липкость* – это способность почвы при определенной влажности прилипать к поверхности рабочих органов почвообрабатывающих орудий, проявляется при увеличении влажности почвы до определенного предела, когда сцепление между частицами меньше, чем между почвой и рабочей поверхностью орудий. С повышением сцепления уменьшается. При обработке почвы липкость оказывает отрицательное влияние: почва плохо крошится, прилипает к поверхности орудий, увеличивается тяговое сопротивление, ухудшается качество обработки. Поэтому для качественной обработки определяют оптимальный интервал влажности почвы, при котором она хорошо крошится на комочки, не прилипает к орудиям и обрабатывается с наименьшими затратами энергии. Это состояние называют *физической спелостью почвы*.

От *влажности* почвы зависит не только срок обработки, но и выбор почвообрабатывающих орудий. Дисковые и фрезерные орудия применяют для обработки почв с большей (на 2-3 %) влажностью по сравнению с агрегатами со стрельчатыми, плоскорежущими, долотообразными рабочими органами. При увеличении скорости движения агрегатов, интервал оптимальной влажности почвы расширяется и почву можно обрабатывать при влажности 18-20% НВ (наименьшей влагоемкости), не ухудшая качество крошения. Уменьшению липкости способствуют мероприятия по повышению плодородия и оструктуриванию почв: внесение органических удобрений, известкование кислых почв, гипсование засоленных, осушение переувлажненных земель, а также покрытие поверхностей рабочих органов полимерными материалами, применение пластинчатых отвалов на корпусах плугов и др.

## **21. Агроландшафтный характер современных систем земледелия.**

Современное земледелие – многокомпонентная система, отдельные элементы которой находятся во взаимосвязи между собой и природной средой. Поскольку природная среда очень изменчива и труднопрогнозируема, земледелие относят к сложным системам. Сложность системы земледелия придает ей открытость, характеризующаяся постоянным обменом вещества, энергии и информации с внешней средой.

В современных условиях в связи с возросшими задачами и интенсификацией сельского хозяйства понятие системы земледелия значительно усложнилось. В широком социально-экономическом смысле под земледелием понимают высокопродуктивное, устойчивое, экологически обоснованное и экономически эффективное производство высококачественной продукции растениеводства при рациональном использовании земли и воспроизводстве почвенного плодородия.

В более узком смысле под системой земледелия понимают комплекс агротехнических, мелиоративных и организационно-экономических мероприятий, направленных на эффективное использование земли и других ресурсов, сохранение и повышение плодородия почвы с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Научно обоснованная система земледелия должна обеспечивать защиту почвы от водной эрозии и дефляции, успешное регулирование водного режима, экологическую безопасность и охрану окружающей среды (водоемов, лесов и др.) от загрязнения пестицидами и минеральными удобрениями, создание благоприятных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур, труда и жизни человека.

Отличительной особенностью современных систем земледелия является агроландшафтный подход к их разработке и совершенствованию. Это значит, что они должны быть хорошо адаптированы к местным ландшафтам, отвечать требованиям экологической чистоты и создавать предпосылки для рационального использования земли и повышения почвенного плодородия, получения высоких и устойчивых урожаев.

Адаптивно-ландшафтная система земледелия – система использования земли, направленная на производство продукции с учетом экономических и материальных ресурсов и обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Термин «ландшафтная» в названии системы означает, что она разрабатывается в пределах конкретной категории агроландшафта, который трансформируется в соответствии с оценкой экологических условий в агроэкологическую группу земель.

Ландшафтная система земледелия может существовать только на уровне хозяйства. Для района, области могут быть сформулированы общие отличительные особенности ландшафтных систем земледелия хозяйств данного региона. Ландшафтность систем земледелия – это абсолютная дифференцированность и максимально возможная технологичность земледелия, которые достижимы на элементарном уровне, т. е. на уровне конкретных хозяйств.

Ландшафт – это относительно однородный участок географической оболочки земли, который выделяется в ходе ее эволюции и отличается структурой, характером взаимосвязей и взаимодействия между компонентами.

Ландшафты, освоенные сельскохозяйственным производством, получили название агроландшафтов. В процессе земледельческого использования природный ландшафт не перестраивается до основания, а лишь частично преобразуется. Поэтому агроландшафты следует рассматривать как измененные под воздействием антропогенных факторов природные ландшафты.

## **22. Минимальная энерго- и ресурсосберегающая обработка почвы.**

В условиях экологического почвозащитного земледелия широкое распространение получают более экономичные энерго- и ресурсосберегающие технологии минимальной обработки почвы. *Минимальная* – научно обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических и трудовых затрат за счет 1) сокращения числа и глубины основных, предпосевных и междурядных обработок 2) замены глубоких основных обработок поверхностными и мелкими при использовании широкозахватных плоскорезущих, чизельных, дисковых и других орудий, особенно под озимые и яровые зерновые культуры 3) совмещения нескольких технологических операций и приемов (рыхление, выравнивание, уплотнение почвы, посев и др.) в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов 4) применения прямого посева зерновых, кукурузы без предварительной, полосной (в зоне рядка) предпосевной обработки при возделывании пропашных культур 5) использования гербицидов в борьбе с сорняками

Интенсификация земледелия предусматривает увеличение мощности тракторов, ширины захвата орудий, но вместе с этим возрастают их масса и давление на почву, порой сверх допустимых норм. Ежегодная вспашка способствует активизации деятельности микроорганизмов, ускоряющих разложение гумуса, что приводит к отрицательному балансу органического вещества и значительным потерям питательных веществ и энергии, усиливаются эрозионные процессы. Поэтому минимальную обработку почвы рассматривают как важнейшее условие сохранения потенциального и повышения эффективного плодородия, а также защиту почвы от эрозии благодаря улучшению баланса гумуса и уменьшению потерь питательных веществ. Наряду с этим она позволяет существенно сократить энергетические затраты на обработку и сроки выполнения полевых работ.

Важнейшие условия применения минимальной обработки: 1) высокий технологический уровень выращивания культур в хозяйстве 2) качественное проведение механизированных полевых работ в оптимальные сроки 3) обеспеченность хозяйства эффективными средствами защиты растений, особенно гербицидами и удобрениями 4) техническая оснащенность комбинированными почвообрабатывающими и посевными агрегатами (совмещение 4-5 тех. операций: обработка почвы, внесение удобрений, гербицидов, посев и т.д.).

Пригодность почв для минимализации обработок определяют по комплексу показателей плодородия: содержанию гумуса, водопроходной структуре, коэффициенту пористости, степени и виду засоренности поля. Например, пригодна дерново-подзолистая среднесуглинистая почва с содержанием гумуса  $>2\%$ , водопроходных агрегатов (частиц  $> 0,25$  мм)  $>30\%$  и коэффициентом пористости  $>0,9$ .

При возделывании картофеля, корнеплодов и овощных культур на чистых от многолетних сорняков полях при весеннем внесении органических удобрений зяблевую вспашку исключают или заменяют лущением. Весеннее предпосадочное фрезерование с помощью орудий с активными рабочими органами (КФГ-3,6, ПР-2,7) способствует хорошему перемешиванию почвы с удобрениями, высокому качеству обработки и росту урожайности.

При возделывании озимой пшеницы, размещаемой после зернобобовых, однолетних трав, кукурузы на силос вспашку заменяют мелким (10-12 см) рыхлением с помощью дисковых и лемешных лущильников, культиваторов-плоскорезов КПШ-9, КПШ-11, оборудованных игольчатыми боронами БИГ-3А и кольчато-шпоровыми катками.

Минимализация основной обработки: совмещение вспашки с дополнительными приемами по выравниванию и уплотнению почвы. В этих целях применяют комбинированные агрегаты ПКА-2 (плуг, рельсовая волокуша в виде бруса из уголкового проката, секция кольчато-шпорового катка), хорошо заделывающий растительные остатки, дернину, выравнивающий и уплотняющий почву.

Комбинированные почвообрабатывающие и посевные агрегаты КА-3,6 (фреза + зерновая сеялка), АПП-4,5 (культиватор + зерновая сеялка), ПКР-3,6, СЗС-2,1М, КФГ-3,6 и другие совмещают предпосевную обработку, внесение удобрений, посев зерновых культур и прикатывание почвы.

Качественную предпосевную обработку вспаханной почвы под посев зерновых, сахарной и кормовой свеклы, кукурузы обеспечивают комбинированные агрегаты РВК-3,6, РВК-5,4, ВИП-5,6 и др. За один проход они крошат глыбы, выравнивают поверхность поля и уплотняют почву, что создает хорошие условия для равномерной заделки семян, увеличивает полноту всходов и повышает урожайность, уменьшается число проходов агрегатов по полю, сокращаются сроки выполнения работ и улучшается качество подготовки почвы.

### **23. Эрозия как результат нерационального использования почвы в земледелии. Оценка полевых культур с точки зрения противозэрозионного эффекта.**

Слово *эрозия* происходит от латинского *erosio* – разъедание, разрушение почвы. Если этот процесс протекает под действием воды, то он называется водной эрозией, если под действием ветра – ветровой эрозией, или дефляцией. Потенциальные возможности и степень проявления эрозии и дефляции определяют как функцию действия комплекса факторов: климата, почвенного и растительного покрова, рельефа, геологии и хозяйственного использования земель.

*Хозяйственное использование земель* в конечном итоге определяет состояние почвенного покрова и подверженности его эрозии. Использование земель включает: а) общая организация территории (размещение полей и структура посевных площадей, лесных полос, дорожной сети, производственных помещений и других объектов) б) применяемые способы основной и предпосевной обработки почвы и технологии возделывания культур (вспашка, безотвальная обработка, вдоль или поперек склона, степень уплотнения и распыления почвы, уход за посевами и чистыми парами) в) применение предупредительных противозэрозионных и почвоулучшающих мер (почвозащитные севообороты, залужение, минимализация обработки почвы, агролесомелиорация, гидротехнические и другие противозэрозионные сооружения) г) проведение мелиоративных и других земляных работ (строительство мелиоративных систем, плотин, прудов и водоемов, дорожной сети, засыпка оврагов, карьеров).

Человек может улучшать или ухудшать состояние земельной территории хозяйства, его ландшафта. История, деятельность людей и история земли взаимосвязаны. Так, крестьяне Месопотамии, Греции, Малой Азии и других мест, не зная законов природы, выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и тем самым положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров скопления и сохранения влаги. Или испанские плантаторы на Кубе, выжигавшие леса на склонах гор, вызвали сильное развитие водной эрозии. За одно поколение людей тропические ливни смыли незащищенный верхний слой почвы, оставив лишь обнаженные скалы.

*Растительный покров* уменьшает или полностью предупреждает развитие эрозии и дефляции. Чем лучше развит растительный покров, чем выше проективное покрытие почвы, тем слабее эрозионные процессы. Вегетативная масса, в основном листья, защищает почву от разрушительной силы дождевых капель, а корневые системы растений скрепляют почвенные частицы, препятствуют размыву и смыву почвы. Возможность защиты растениями почвы от эрозии выражается *коэффициентом эрозионной опасности* под различными культурами и чистым паром: чистый пар = 1,0, пропашные = 0,7-0,9, яровые зерновые = 0,4-0,5, озимые = 0,2-0,3, многолетние травы = 0,01-0,05. Наилучшими почвозащитными свойствами обладают многолетние травы (люцерна, клевер, кострец, ежа сборная, эспарцет и др.). Их развитая вегетативная масса и мощная корневая система надежно предохраняют почву от эрозии и обогащают ее органическим веществом. На 2 месте по почвозащитным свойствам стоят озимые культуры, на последнем – пропашные и чистый пар.

Различная почвозащитная способность сельскохозяйственных культур определяется их биологическими и агротехническими свойствами, а также режимом выпадения осадков. Например, в районах, где водная эрозия вызывается стоком талых вод, наибольшее противозэрозионное значение имеют многолетние травы, а там, где сток вызывается июньскими и июльскими ливнями, хорошо защищают почву от эрозии озимые культуры, а позже пропашные (кукуруза, подсолнечник и др.).

Таким образом, почвозащитная роль полевых культур в разные фазы развития растений неодинакова. Это связано с состоянием надземной фитомассы и корневой системы в эрозионноопасные периоды: в одну фазу растения могут защищать почву от эрозии хуже, в другую – лучше. Чем лучше развита зеленая масса растений, полнее проективное покрытие, мощнее корневая система, тем надежнее защищена почва от эрозии.

### **24. Химические методы борьбы с сорняками.**

Борьба с сорняками одними агротехническими и биологическими способами не всегда дает желаемые результаты (невозможно уничтожить сорняки в рядках и гнездах культурных растений, мощная корневая система многолетников не всегда уничтожается при глубокой вспашке, а при сплошном посеве зерновых и технических культур не всегда возможно применение с/х машин).

Поэтому для подавления и уничтожения сорняков стали использовать химические препараты – гербициды. Гербициды могут быть *сплошного* (уничтожают культурные и сорные растения, применяют на площадях без посевов: обочины дорог, поля после уборки, пары) и *избирательного действия* (уничтожают одни виды растений, но не поражают другие, применяют в посевах культурных растений). Избирательность зависит от анатомо-морфологических и физиологических особенностей растений, обусловлена химическим составом и физико-химическими свойствами гербицида, его физиологической активностью. Чувствительность культурных растений к гербицидам зависит от фазы их развития. К гербицидам более чувствительны малолетники, многолетние сорняки устойчивее, что объясняется наличием мощной корневой системы. Многие виды сорняков обладают повышенной чувствительностью к гербицидам в раннем возрасте, особенно в фазе проростков.

*Системные* гербициды проникают в растение через листья, корни, стебли, передвигаются по сосудисто-проводящей системе и воздействуют на весь растительный организм. *Почвенные* гербициды всасываются корнями и с транспирационным током передвигаются в наземные органы. Эти гербициды могут вызывать: а) разрушение хлорофилла, подавление фотосинтеза, нарушение углеводного и азотного обмена, у поврежденных растений изменяется окраска листьев, они постепенно увядают и отмирают б) нарушение роста и деления клеток, разрастание тканей, образование воздушных корней, в результате стебли деформируются, растрескиваются, листья скручиваются, растения приостанавливаются в росте и через 2-3 недели погибают.

*Контактные* гербициды поражают листья и стебли растений в местах непосредственного соприкосновения с ними (ожоги, разрушение хлорофилла и увядание растений), не повреждают корневую систему, поэтому после опрыскивания многолетние сорняки снова отрастают.

*Способы применения гербицидов:* 1) опрыскивание посевов и почвы: а) до посева или одновременно с посевом б) до всходов культуры (до посева или всходов опрыскивают картофель, сахарную свеклу, подсолнечник, т.к. они весьма чувствительны к гербицидам) в) по вегетирующей культуре и сорнякам в разные фазы их развития (зерновые в фазе кущения) 2) внесение в почву гранулированных препаратов (часто вместе с минеральными удобрениями) 3) гербигация – внесение гербицидов вместе с оросительной водой.

На лугах и пастбищах чаще всего гербициды вносят в ранние фазы вегетации, весной или в начале отрастания, после скашивания и скармливания трав. На сенокосах их применяют за 3-4 недели до скашивания, чтобы не было остатков гербицидов в корме. Химическую прополку проводят утром с восходом солнца (до 10 ч) и вечером (после 18 ч) при скорости ветра до 4 м/с, т.к. при более сильном ветре происходит полный снос капель. Температура воздуха в пределах 16-22°C и солнечная погода в течение 2-3 дней способствуют гибели сорняков и повышают эффективность гербицидов.

При установлении *нормы расхода* гербицидов следует руководствоваться «Списком хим. и биол. средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками», который ежегодно уточняется. *Расход рабочей жидкости* для опрыскивания почвы ~200 л/га, для опрыскивания всходов растений ~300 л/га.

## **25. Научные основы безотвальной обработки почвы.**

*Безотвальная обработка почвы* – прием рыхления почвы орудиями без ее оборачивания. Ее широко применяют в условиях недостаточного увлажнения, в степных районах, подверженных ветровой эрозии. При такой обработке почву рыхлят с оставлением до 50% стерни на поверхности поля, а также хорошо подрезаются сорняки. При этом предотвращается извлечение на поверхность неплодородных подпахотных слоев, а стерня задерживает снег, снижает в 1,5–2 раза скорость ветра в приземном слое и повышает устойчивость почвы против выдувания.

На полях, обработанных безотвальными орудиями, почва промерзает на меньшую глубину и весной несколько раньше оттаивает. Талые воды хорошо поглощаются почвой, уменьшается их сток, вследствие чего запасы воды в почве повышаются в 1,5-2 раза по сравнению с отвальной обработкой. Однако безотвальная обработка имеет и отрицательные стороны: накопление семян и вегетативных органов размножения, сорняков, возбудителей болезней в верхнем слое почвы, что ухудшает фитосанитарное состояние почвы.

Безотвальное рыхление как прием основной обработки почвы широко используют не только в засушливых районах, но и в районах с достаточным увлажнением в сочетании с приемами отвальной обработки и с применением гербицидов. Более эффективной стала замена весновспашки безотвальным

рыхлением в чистых и занятых парах, а также при возделывании пропашных культур. Следует учитывать, что безотвальное рыхление с помощью плоскорезов, несмотря на несомненные положительные стороны, имеет ряд недостатков: трудности заделки в почву органических удобрений, слабое крошение обрабатываемого слоя почвы и недостаточно эффективная борьба с сорняками, болезнями и вредителями с/х культур. Повышение эффективности безотвального рыхления обеспечивается при применении его в специально разработанной технологии возделывания культур в севообороте. Безотвальное рыхление сокращает темпы минерализации гумуса, и почти полностью предотвращает эрозионные процессы. Безотвальное рыхление нужно применять на почвах с неглубоким перегнойным слоем и при недостатке в почве влаги, а также на легких и менее засоренных, особенно многолетними сорняками, почвах.

Проводят различными орудиями (безотвальные плуги, плоскорезы, чизели, фрезы). Для безотвальной обработки созданы культиваторы-плоскорезы глубокорыхлители КПГ-250, КПГ-2-150, КПГ-2,2, предназначенные для глубокого (20-27 см) и поверхностного (до 16 см) рыхления с оставлением на поверхности до 80% стерни. С помощью КПГ-2,2 одновременно с глубоким плоскорезным рыхлением почвы можно вносить минеральные удобрения.

## **26. Сущность и особенности современных систем земледелия.**

Современная система земледелия – это сложный агрокомплекс взаимосвязанных мероприятий по производству растениеводческой продукции на основе эффективного использования земельных, материальных и трудовых ресурсов. Она должна быть хорошо адаптирована к природным условиям агроландшафта, к рынку, материальным ресурсам. Адаптивность предполагает соответствие биологических особенностей и требований сельскохозяйственных культур климатическим условиям, уровню плодородия почвы, влагообеспеченности и т.д.

Главная особенность современных систем земледелия – управление формированием устойчивых урожаев, в основе которого лежит максимальное связывание кинетической энергии солнца и перевод ее в потенциальную, т.е. в форму органического вещества.

Оптимизация условий жизни растений для наибольшего синтеза органического вещества в агроценозах является одной из теоретических основ систем земледелия. В этих целях используют законы земледелия и учение о воспроизводстве плодородия. Весь комплекс агротехнических мероприятий в системах направлен на устранение причин, ограничивающих получение высоких и устойчивых урожаев высокого качества.

Современная система земледелия включает 4 группы (блока) взаимосвязанных мероприятий (*курсив-звенья*):

**1. Агротехнический** – организация территории землепользования хозяйства (землеустройство), размещение севооборотов, хозяйственных центров, ферм, дорог и т.д. При составлении проекта землепользования в каждой природной зоне определяют оптимальное соотношение угодий (пашни, сенокосов, пастбищ, леса и водоемов) с учетом специализации хозяйства и противоэрозионной организации территории. *Комплексная защита растений* от сорняков, болезней и вредителей проектируется на совокупном применении предупредительных, механических, химических и биологических методов, основой разработки мероприятий служат мониторинг, краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития вредных организмов. *Система удобрений* – комплекс мероприятий, включающий производство, заготовку, закупку, перевозку и хранение удобрений и рациональное их распределение по севооборотам и внутри них под различные культуры, а также выбор оптимальных доз, сроков и способов внесения. Направлена на использование органических и минеральных удобрений с целью повышения урожая и его качества и воспроизводства плодородия почвы.

*Система обработки почвы* строится на следующих принципах: 1. дифференциация способов и технологий обработки в зависимости от природных факторов (особенностей агроландшафта, свойств почвы и уровня плодородия), биологических особенностей культур и степени проявления эрозионных процессов, гидрологических условий, а также фитосанитарного состояния почвы. 2. разноглубинность обработки почвы в севообороте, которая предусматривает обоснованное чередование приемов отвальной, безотвальной, глубокой и поверхностной обработок в соответствии с условиями агроландшафта и отзывчивостью культур на глубину обработки и мощность пахотного слоя. 3. минимализация реализуется в первую очередь на хорошо окультуренных

высокоплодородных почвах с оптимальными для растений агрофизическими свойствами. 4. экологическая, экономическая и почвозащитная целесообразность применения способов и технологий обработки на основе оценки энергетического баланса всех видов затраченной энергии и содержания ее в урожае и плодородия почвы.

*Система семеноводства*: планирование производства семян, технологии возделывания культур на семена, сортовой и семенной контроль, послеуборочная обработка, хранение и подготовка семян к посеву, сортосмена и сортообновление. *Система машин* (наличие агрегатов, планирование их использования, ремонта и т.д.).

**2. Экологический.** Включает *систему контроля* за состоянием плодородия почвы, качеством продукции и экологической обстановкой (предупреждение загрязнения почв удобрениями, тяжелыми металлами и пестицидами), *рекультивацию* (восстановление свойств почвы, нарушенных в результате хоз. деятельности человека), *обустройство зон отдыха*.

**3. Мелиоративный** блок включает *химические мелиорации*: известкование кислых почв и гипсование засоленных земель. С помощью *водных мелиораций* регулируют водный режим почвы и связанный с ним воздушный. 1) осушение открытой осушительной сетью каналов или закрытым дренажем заболоченных земель, а на землях с высоким уровнем стояния грунтовых вод проводят понижение уровня их стояния. 2) орошение и обводнение земель эффективно в засушливых районах или в периоды кратковременных засух в течение вегетации растений, особенно в критические для водопотребления фазы роста (дождевание (внутрипочвенное, капельное, аэрозольное, синхронно-импульсное), напуск по бороздам и др.).

*Лесомелиорации*, лесополосы и лесонасаждения оптимизируют микроклимат, сокращают поверхностный сток на склонах, способствуют накоплению воды в почве, снижают скорость ветра до безопасного порога, что предотвращает снос и выдувание почвы. *Система улучшения природных кормовых угодий*.

**4. Организационно-экономический** блок – форма хозяйствования и организации производства, управление, система хранения, переработки и реализации продукции, кооперативные связи.

## **27. Перечислите основные звенья систем земледелия и дайте их характеристику.**

Современная система земледелия включает 4 группы (блока) взаимосвязанных мероприятий (*курсив-звенья*):

**1. Агротехнический** – *организация территории землепользования хозяйства* (землеустройство), размещение севооборотов, хозяйственных центров, ферм, дорог и т.д. При составлении проекта землепользования в каждой природной зоне определяют оптимальное соотношение угодий (пашни, сенокосов, пастбищ, леса и водоемных объектов) с учетом специализации хозяйства и противоэрозионной организации территории. *Комплексная защита растений* от сорняков, болезней и вредителей проектируется на совокупном применении предупредительных, механических, химических и биологических методов, основой разработки мероприятий служат мониторинг, краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития вредных организмов. *Система удобрений* – комплекс мероприятий, включающий производство, заготовку, закупку, перевозку и хранение удобрений и рациональное их распределение по севооборотам и внутри них под различные культуры, а также выбор оптимальных доз, сроков и способов внесения. Направлена на использование органических и минеральных удобрений с целью повышения урожая и его качества и воспроизводства плодородия почвы.

*Система обработки почвы* строится на следующих принципах: 1. дифференциация способов и технологий обработки в зависимости от природных факторов (особенностей агроландшафта, свойств почвы и уровня плодородия), биологических особенностей культур и степени проявления эрозионных процессов, гидрологических условий, а также фитосанитарного состояния почвы. 2. разноглубинность обработки почвы в севообороте, которая предусматривает обоснованное чередование приемов отвальной, безотвальной, глубокой и поверхностной обработок в соответствии с условиями агроландшафта и отзывчивостью культур на глубину обработки и мощность пахотного слоя. 3. минимализация реализуется в первую очередь на хорошо окультуренных высокоплодородных почвах с оптимальными для растений агрофизическими свойствами. 4. экологическая, экономическая и почвозащитная целесообразность применения способов и технологий обработки на основе оценки энергетического баланса всех видов затраченной энергии и

содержания ее в урожае и плодородия почвы.

*Система семеноводства*: планирование производства семян, технологии возделывания культур на семена, сортовой и семенной контроль, послеуборочная обработка, хранение и подготовка семян к посеву, сортосмена и сортообновление. *Система машин* (наличие агрегатов, планирование их использования, ремонта и т.д.).

**2. Экологический.** Включает *систему контроля* за состоянием плодородия почвы, качеством продукции и экологической обстановкой (предупреждение загрязнения почв удобрениями, тяжелыми металлами и пестицидами), *рекультивацию* (восстановление свойств почвы, нарушенных в результате хоз. деятельности человека), *обустройство зон отдыха*.

**3. Мелиоративный** блок включает *химические мелиорации*: известкование кислых почв и гипсование засоленных земель. С помощью *водных мелиораций* регулируют водный режим почвы и связанный с ним воздушный. 1) осушение открытой осушительной сетью каналов или закрытым дренажем заболоченных земель, а на землях с высоким уровнем стояния грунтовых вод проводят понижение уровня их стояния. 2) орошение и обводнение земель эффективно в засушливых районах или в периоды кратковременных засух в течение вегетации растений, особенно в критические для водопотребления фазы роста (дождевание (внутрипочвенное, капельное, аэрозольное, синхронно-импульсное), напуск по бороздам и др.).

*Лесомелиорации*, лесополосы и лесонасаждения оптимизируют микроклимат, сокращают поверхностный сток на склонах, способствуют накоплению воды в почве, снижают скорость ветра до безопасного порога, что предотвращает снос и выдувание почвы. *Система улучшения природных кормовых угодий*.

**4. Организационно-экономический** блок – *форма хозяйствования и организации производства, управление, система хранения, переработки и реализации продукции, кооперативные связи*.

## **28. Современное определение и направления биологизации и экологизации земледелия.**

Вместе с интенсификацией с/х производства в земледелии развиваются и негативные процессы – водная эрозия, дефляция, загрязнение водоемов химическими элементами минеральных удобрений и почв тяжелыми металлами, метаболитами, пестицидами. Это приводит к разработке более совершенных почвозащитных, контурно-мелиоративных систем земледелия. Ранее система земледелия определяется как «комплекс взаимосвязанных организационно-экономических, агротехнических, мелиоративных, почвозащитных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, на повышение плодородия почвы с целью получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур».

Эволюция научных и технологических основ систем земледелия, перевод их на ландшафтную основу обязывает уточнить термин современной системы земледелия. Такое уточнение должно отвечать ландшафтно-биосферной совместимости, при которой производство продукции базируется в первую очередь на адаптивном использовании природных ландшафтов.

Под *современной системой земледелия* понимают научно обоснованный комплекс методов и технологий производства продукции растениеводства, адаптированный к агроландшафтам и ресурсно-энергетическому потенциалу хозяйства, обеспечивающий оптимальную агроэкологическую эффективность. Основной целью современных систем земледелия является производство экологически и экономически обоснованной, конкурентоспособной продукции растениеводства, поэтому при разработке систем земледелия применяют биологический и экологический подход.

Система контроля за *экологической* ситуацией в хозяйстве включает наблюдение за состоянием почвенного покрова и плодородия почв агроландшафтов, поверхностных и грунтовых вод, многолетней растительности (сенокосы, пастбища, многолетние насаждения), природных мест гнездования птиц и обитания насекомых (опылителей растений), накоплением нитратов и пестицидов в растениеводческой продукции. На эрозионно опасных и эродированных землях предусматривают почвозащитные севообороты и способы обработки почвы, агролесомелиорацию, гидротехнические и противозерозионные сооружения. Для районов проявления водной эрозии разрабатывают противозерозионные комплексы, для районов проявления дефляции – противодефляционные комплексы, а для районов совместного проявления водной эрозии и дефляции

– противозероизионно-дефляционные комплексы. В горных районах применяют противоселевые сооружения, на орошаемых и осушенных землях – комплекс мер по предотвращению ирригационной эрозии почв. Мероприятия по охране окружающей среды разрабатывают для каждого звена системы земледелия с учетом экологических, организационных и природных особенностей хозяйства.

В защите растений химический метод дополняет *биологический метод* регулирования численности вредных организмов, включающий поддержание плотности природных энтомофагов с помощью биологических препаратов, интродукцию паразитов или хищников, искусственное увеличение численности энтомофагов, использование энтомопатогенов, феромонов, гормонов насекомых, репеллентов или аттрактантов, стерильных насекомых и др. В основе биологического метода защиты растений от фитопатогенов лежат природные, естественные явления сверхпаразитизма и антибиоза (антагонизм, фунгистазис, супрессивность), регулирующие взаимоотношения между сапрофитной, паразитной и патогенной микробиотой, для чего применяют биопрепараты (*триходермин* против корневой гнили и листовых пятнистостей у ярового ячменя и овса, снежной плесени на озимой пшенице и ржи, против некроза ростков у картофеля; *валидомицин* против ризоктониоза риса, склеротиниоза, обыкновенной парши и ризоктониоза картофеля), регулируют микробиологическую активность почвы (известкование, внесение орг. и мин. удобрений, сидератов).

Систему земледелия необходимо постоянно улучшать и развивать по мере накопления новых научных разработок и практического опыта, совершенствования технических средств производства.

## **29. Раскройте сущность и перспективы точного земледелия.**

Современное земледелие – это наука о наиболее рациональном, экологически, экономически и технологически обоснованном использовании земли, формировании высокоплодородных, с оптимальными показателями для возделывания культурных растений почв. Учение о плодородии почвы, его расширенном воспроизводстве и сохранении – основа получения высоких, устойчивых, хорошего качества урожаев.

Точное земледелие – экономически и экологически эффективное использование земель с учетом плодородия почв различных по размеру участков, дифференцированного, строго нормированного применения технологических и вещественных факторов оптимизации условий выращивания культур на основе системы глобального позиционирования и геоинформационных систем.

Точное земледелие – высшая ступень интенсификации земледелия. Оно включает:

\* проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий на основе электронных геоинформационных систем; \* выделение участков с достаточно однородными почвенными условиями, увлажнением, теплообеспеченностью, плодородием почвы; \* регулирование продукционного процесса на использовании современных сортов, управление состоянием посева, прогноз урожайности и качества продукции на основе автоматизированных дистанционных систем по обработке почвы, посеву, дифференцированному внесению удобрений и средств защиты.

Земледелие как наука основывается на новейших теоретических достижениях важнейших фундаментальных научных дисциплин, таких как почвоведение, физиология растений, землеустройство и землепользование, агрохимия, микробиология, растениеводство, биотехнология, агрометеорология, мелиорация, экология, экономика и др.