

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Технология сельскохозяйственного производства

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль образовательной программы Технический сервис в АПК

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция №1-2 Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства.	3
1.2 Лекция №3 Агрофизические свойства почвы.....	7
1.3 Лекция №4 Факторы жизни растений и основные режимы почвы в технологии растениеводства.....	9
1.4 Лекция №5 Сорные растения и система мер борьбы с ними.....	11
1.5 Лекция №6 Севообороты в интенсивном земледелии.....	14
1.6 Лекция №7 Обработка почвы.....	16
1.7 Лекция №8 Система земледелия и интенсификация сельскохозяйственного производства.....	19
1.8 Лекция №9 Технологии возделывания сельскохозяйственных культур.....	21
2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ	29
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Изучение морфологических признаков почв по эталонам и монолитам. Описание и зарисовка основных типов и подтипов почв Оренбургской области.....	29
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Определение влажности почвы.	30
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Определение валового содержания органического вещества методом прокаливания.....	32
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Определение строения и плотности сложения пахотного слоя почвы методом насыщения в цилиндрах.....	34
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Характеристика основных видов сорных растений по биогруппам, классификация.....	36
2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Севообороты и их классификация. Методика составления севооборотов, определение их типа и вида.....	37
2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Определение главных видов удобрений. Расчёт удобрений под планируемый урожай.....	38
2.8 Лабораторная работа № ЛР-8. Определение посевных качеств семян Разработка комплекса агротехнических мероприятий при возделывании зерновых и пропашных культур	41

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1-2 (4 часа)

Тема: «Почва как природное образование и основное средство производства в технологии растениеводства».

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Роль К.А.Тимирязева, Д.Н.Прянишникова, Н.И.Вавилова и других ученых в развитии растениеводства.
3. Понятие о почве и ее плодородии.
4. Происхождение почв.
5. Основные факторы почвообразования.
6. Условия образования, агропроизводственная характеристика основных типов почв.

1.1.2 Краткое содержание вопросов

1. Цель и задачи дисциплины.

Для разработки и применения правильной технологии с/х производства необходим единый комплекс знаний по агрономии, зоотехническим и инженерным (техническим) наукам.

В более широком смысле слова агрономия – научные основы с/х производства – совокупность теоретических и практических знаний, связанных с возделыванием культурных растений. Агрономия - Это комплексная наука.

В её состав входят: почвоведение, земледелие, растениеводство, селекция и семеноводство, и агрохимия. Что это за науки и какие вопросы они изучают...

2. Роль К.А.Тимирязева, Д.Н.Прянишникова, Н.И.Вавилова и других ученых в развитии растениеводства.

Выдающиеся заслуги в агрономической науке в России следует отдать М. В. Ломоносову (18 век, 1711-1765 гг.). В работе «О слоях земли» он показал, что чернозем - не первообразованная материя, «он произошел от согнития животных и растущих тел со временем».

Болотов Андрей Тимофеевич (1738-1833) опубликовал триста статей по разным вопросам сельского хозяйства. В работе «О разделении полей» описывались приёмы восстановления плодородия почвы, организация территории и введение севооборотов.

Комов Иван Михайлович (1750-1792) – придавал большое значение опытной работе. В книге « О земледелии» он обстоятельно излагал вопросы плодородия почвы, питания растений и обосновывал необходимость чередования культур.

Павлов Михаил Григорьевич (1793 – 1840) написал первое сводное руководство по сельскому хозяйству – «Курс сельского хозяйства».

Творцом науки о почве стал Василий Васильевич Докучаев (1846-1903). Дал первую научную классификацию почв по их происхождению.

В вопросах питания растений и повышения урожайности с/х культур большой вклад в развитие отечественной агрономии сделал великий русский ученый Д.И. Менделеев (1834-1907) – занимался исследованиями по химии, земледелию и животноводству; мелиорации и лесоводству; вопросами переработки продукции.

Симбирцев Н.М. (1860-1900) вместе с Докучаевым был организатором и руководителем почвенных обследований, которые до сих пор считаются образцовыми. Он написал первый учебник по почвоведению, отображающий учения Докучаева.

Костычев Павел Андреевич (1845-1895). Одновременно с Докучаевым исследовал русские черноземы, их богатства и плодородие

Академик В.Р. Вильямс (1863-1939) – крупнейший советский ученый почвовед и агроном, объединивший в почвоведении генетические концепции Докучаева с почвенно-агрономическими концепциями Костычева и создавший биологическое направление в почвоведении.

Выдающаяся роль в развитии современного земледелия принадлежит К.А. Тимирязеву(1843-1920), основоположнику учения о фотосинтезе растений, основанного на законе сохранения энергии. Он творчески развивал биологию и физиологию растений и все новое ценное в науке стремился внедрить в практику с/х.

На качественно новую ступень подняли агрохимию исследования академика Д.Н. Прянишникова (1865-1948). Огромная работа в области агрохимии и растениеводства проведена Д.Н. Прянишниковым. Одна из важнейших его заслуг – выяснение механизма активного обмена растений. Он изучал теорию питания растений и методы повышения плодородия почвы.

Академик К.К. Гедройц (1872-1932) – почвовед-агрохимик, основоположник учений о коллоидах почвы и её поглотительной способности. Он теоретически обосновывал мероприятия по известкованию кислых почв, гипсование солонцов и тд.

Тулайков Н.М. (1875-1938) – теория мелкой обработки почвы для лучшего накопления и сохранения влаги. О с/о-тах с короткой ротацией, заложил основы почвозащитного земледелия.

Мальцев Т.С. (1895-1994) – замена вспашки глубокой б/о обр-й (раз в 3-5 лет, чередовать с поверх. 10-12 см обр-ми).

Бараев А.И. (1908-1985) – почвозащитная С.З., с/о с короткой ротацией (3-5 лет) зернопаровые вместо зернопаропропашных с 8-10 полями.

3. Понятие о почве и ее плодородии.

Почвой называется рыхлый поверхностный слой земной коры, который видоизменен и продолжает видоизменяться под воздействием биологических и атмосферных факторов и который в отличие от горной породы обладает существенным качеством – плодородием.

Под плодородием почвы принято понимать способность ее обеспечивать растения потребными для них количествами воды и пищи. Степень плодородия почвы характеризуется урожайностью растений.

Плодородие следует различать естественное и эффективное. Первым почвы обладают независимо от воздействия на них человека, которое создавалось под влиянием естественных факторов почвообразования; эффективное плодородие представляет собой результат производственного воздействия на почву, зависящего от уровня развития науки и техники и степени производительности труда, определяемой производственными отношениями (эффективное плодородие - создается трудом человека, зависит от его воздействия на почву, от уровня науки и техники).

4. Происхождение почв.

5. Основные факторы почвообразования.

К числу основных естественных факторов, под влиянием которых в природе развивается почвообразовательный процесс, В.В Докучаев отнес следующие:

- Материнскую породу;
- Климат;
- Растительность;
- Рельеф страны;
- Возраст почвы.

Все эти факторы почвообразования действуют одновременно и влияют друг на друга. Всякая почва меняется со временем, приобретая новые свойства, новые качества. Почвы одного типа под влиянием названных условий могут перейти со временем в почвы другого типа. Так, с увеличением осадков и снижением температуры черноземы могут перейти в лесостепные серые почвы, а потом в подзолистые, и, наоборот. С увеличением тепла, с уменьшением количества осадков при развитии на почве луговых и степных трав со временем подзолистые почвы могли бы стать черноземами.

6. Условия образования, агропроизводственная характеристика основных типов почв.

Основной (таксономической) единицей классификации является тип почвы. Почвенный тип подразделяется на подтип, род, вид, разновидность и разряд.

Под типом понимают почвы, сформировавшиеся в одинаковых природных условиях, т.е. имеющие сходство почвообразовательного процесса, обладающие общими свойствами.

При движении с севера на юг на территории России типы почв сменяются в такой последовательности: тундровые, подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные, черноземные, каштановые, бурые пустынно-степные, сероземы, красные.

На территории России выделяют несколько основных почвенных зон:

1. Тундровую (почвы тундрово-глеевые)
2. Таёжно-лесную (почвы дерново-подзолистые и подзолистые)
3. Лесостепную (серые лесные почвы)
4. Степную и черноземную (чернозёмные, встречаются солонцы)
5. Сухих и полупустынных степей (каштановые и бурые почвы)

Почвы тундровой зоны. Расположены на крайнем севере страны и тянутся по побережью Ледовитого океана от Мурманска до Берингова пролива. То есть занимают самую северную оконечность нашей страны. Профиль этих почв неглубокий, слабо дифференцированный. Содержание гумуса в верхних горизонтах 2—5 %.

Подзолистые почвы (таёжно-лесной зоны)

Почвы таёжно-лесной зоны. На севере они граничат с тундровыми почвами, а на юге переходят в зону серых лесных почв. Подзолистые почвы бедны гумусом (0,3—0,5 %), имеют сильно кислую реакцию (рН КСl 3—4).

Дерново-подзолистые почвы распространены в таёжно-лесной зоне более широко. Они приурочены преимущественно к подзоне южной тайги. В этих почвах наряду с подзолистым процессом протекает дерновый, развивающийся под действием многолетней луговой травянистой растительности. Верхний перегнойный горизонт достигает небольшой мощности, в среднем 10-15 см. В глинистых почвах содержится 3-5% гумуса, в легких почвах – 1-2%.

Серые лесные почвы

Между черноземными степями и подзолистыми почвами узкой полосой залегают серые лесные земли. Серые лесные почвы сформировались преимущественно под пологом широколиственных лесов с травянистым покровом. От подзолистых почв они отличаются более мощным перегнойным горизонтом и отсутствием сплошного подзолистого горизонта.

Черноземные почвы

Основная отличительная особенность чернозёмов – наличие мощного тёмноокрашенного слоя с высоким содержанием гумуса. Содержание перегноя колеблется от 4-6 до 13-16 и даже 20%. Перегной прочно склеивает мельчайшие частицы и поэтому почва приобретает комковато-зернистую структуру. Черноземы главным образом различают по мощности гумусового горизонта от 40 до 150 см и по содержанию гумуса от 4 до 20%.

Оподзоленные черноземы близки к темно-серым лесным почвам, с которыми они граничат. Это почвы темно-серого или темного цвета, но с сероватым оттенком, содержат гумуса от 5 до 10%, рН = 5,5-6,5. Мощность горизонта А = 40-45 см, АВ = 60-80 см. Карбонаты залегают на глубине 100-125 см.

Выщелочные черноземы признаков оподзоливания не имеют, они богаче, чем оподзоленные. В них перегнойный горизонт более темной окраски, мощностью 50-70 см, гумуса от 6 до 10%. Реакция близка к нейтральной (рН = 6,0-6,5). Карбонаты на глубине 70-110 см. В зависимости от степени выщелочности они приближаются или к оподзоленным или к типичным чернознам.

Типичные чернозёмы отличаются мощным перегнойным горизонтом 1-1,5 метра. Перегной в верхнем горизонте 10-12%. Эти чернозёмы наиболее плодородны и обладают зернистой структурой. Реакция близка к нейтральной. Горизонт А = 50-60 см, а весь гумусовый слой до 150 см. Карбонаты на глубине 70 см.

Обыкновенные чернозёмы имеют меньшую мощность перегнойного горизонта от 65 до 90 см. Содержание гумуса в верхних слоях 7-9 %. Структура комковато- зернистая.

Южные чернозёмы Мощность перегнойного горизонта 30-65 см, содержания гумуса 4-6% . Почвы чаще глинистые и тяжелосуглинистые, карбонаты на глубине 30 см. В северной части зоны встречаются солонцеватые черноземы.

Каштановые почвы

Темно-каштановые почвы содержат 3-4% перегноя, в каштановых и светло-каштановых процент гумуса снижается. Каштановые почвы богаты питательными веществами, но плодородие их ослабляется недостатком воды.

СОЛОНЦЫ

Степные солонцы формируются без влияния грунтовых вод (глубина залегания 7 м и ниже).

Солонцовый горизонт обогащен илом, полуторными окислами, поглощенным натрием и магнием.

Лугово-степные солонцы в отличие от степных формируются в условиях дополнительного поверхностного и грунтового увлажнения. Глубина залегания грунтовых вод 3—6 м. По типу засоления преобладают хлоридно-сульфатные солонцы.

Солончаки

Солончаки формируются в поймах рек или приозерных понижениях при близком залегании засоленных грунтовых вод. Накопление солей в луговых почвах происходит вследствие изменения водного режима, вызванного повышением уровня минерализованных грунтовых вод при ослаблении или полном прекращении поверхностного обводнения паводковыми водами.

Почвы Оренбургской области.

Область располагается в двух почвенных зонах чернозёмной и каштановой.

Чёрнозёмы (типичные тучные и обыкновенные) занимают территории Северного, Бузулука, Абдулинского, Алексеевского, Пономаревского и частично Шарлыкского и Матвеевского районов.

Подзона южных чернозёмов включает Курманаевский, Беляевский, Переволоцкий, Оренбургский, Илекский в Предуралье, а в Зауралье Адамовский и Гайский районы.

Тёмно-каштановые почвы характерны для Акбуланского (частично) Первомайского, Соль-Илецкого (частично), Домбаровского, Новоорского, Светлинского и Ясенского района.

В области преобладают чернозёмы южные (39%) и обыкновенные (32,3%) типичные (11,4%) и тёмно-каштановые (17,1%)

1.2 Лекция №3 (2 часа)

Тема: «Агрофизические свойства почвы».

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Почва как 3-х фазная система.
2. Гранулометрический состав почвы.
3. Структура почвы.
4. Поглощительная способность почвы.
5. Физико-механические свойства почвы. Физическая спелость.

1.2.3 Краткое содержание вопросов

1. Почва как 3-х фазная система.

По составу почва представляет собой трехфазную систему, состоящую из твердой, жидкой и газообразной фаз; минеральная и органическая части (тв. фаза) представляют скелет почвы. Оптимальным условно считается соотношение (2:1:1), когда тв. фаза занимает 50%, а жидкая и газовая по 25%.

Между твердыми частицами находятся поры, которые заполняются водой или воздухом. Объем всех пор между частичками твердой фазы почвы называется общей пористостью (скважностью) почвы.

Поры и промежутки в почве чрезвычайно многообразны по их форме и размерам. Объем крупных пор называется некапиллярной скважностью, она определяет воздушный режим почвы. Объем мелких пор составляет капиллярную скважность, которая определяет водный режим почвы.

Соотношение объемов, занимающих твердой фазой почвы и различными видами пор, называется строением пахотного слоя.

Плотностью твердой фазы (удельной массой) почвы называется соотношение массы твердой фазы почвы к массе равного объема воды. Величина удельной массы зависит от минерального состава и перегноя. Бедные перегноем дерново-подзолистые почвы имеют удельную массу 2,7 – 2,8. Богатые органикой торфяники 1,4 – 1,8. Величина плотности тв. фазы черноземной почвы колеблется обычно от 2,4 до 2,6 и зависит от содержания органических и минеральных веществ в почве.

Объемной массой или плотностью почвы, называют массу единицы объема совершенно сухой почвы в ее естественное состояние без нарушений структуры.

2. Гранулометрический состав почвы.

Под гранулометрическим (механическим) составом почвы понимается относительное содержание в почве частиц различного размера.

В зависимости от соотношения частиц выделяют почвы различного механического состава. В основу классификации положено содержание в почве физической глины и физического песка.

Физической глиной называется частицы размером $< 0,01\text{мм}$, а физическим песком $> 0,01\text{мм}$. В зависимости от содержания физ. глины и песка выделяют песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые почвы.

Исходя из этого, почвы различного механического состава можно разбить на **3 группы**: легкие (песчаные и супесчаные), средние (легко- и среднесуглинистые) и тяжелые (тяжело-суглинистые и глинистые).

3. Структура почвы.

Под структурностью почвы понимают способность ее распадаться на отдельные, состоящие из склеенных или сцементированных между собой перегноем и взаимное расположение этих общественных обуславливают структуру почвы.

Структурой почвы называются различные по величине и форме агрегаты, в которые склеены почвенные частицы. Почвенные агрегаты по своей величине подразделяются на:

- а) мегаструктуру или глыбистую - $> 10\text{мм}$
- б) макроструктуру или комковато – зернистую – $d = 10-0,25\text{мм}$
- в) микроструктуру – $d < 0,25\text{мм}$

Указанные структуры имеют разные механизмы образования и обуславливают разные водно-физические свойства почвы.

Отношение массы макроструктуры к массе остальных фракций почвы называется коэффициентом структурности, являющимся оценочным показателем оструктуренности.

4. Поглотительная способность почвы.

Способность почвы, твердой части, поглощать из водного раствора и связывать некоторые вещества и соли называется поглощательной способностью почвы. Она зависит главным образом от содержания в ней коллоидных частиц ($< 0,0001$) – минеральных, органических и органо-минеральных. Эта часть почвы называется поглощающим ее комплексом. Глинистые и суглинистые почвы, богатые перегноем всегда будут обладать большой поглотительной способностью, нежели супесчаные и песчаные.

Если в почве излишне много кислот (угольная, фульвокислоты) или щелочей (сода в солонцах), то растение развивается плохо или даже гибнет.

Для благоприятного развития большинства культурных растений необходимо, чтобы почвенный раствор был ни кислым, ни щелочным, а средним (нейтральным).

Установлено, что реакция почвы в сильнейшей степени зависит от того, какие вещества поглощены ею. Если почва поглотила водород или алюминий, она будет кислой; почва, забравшая из раствора натрий - щелочной, а почва насыщена кальцием – нейтральной, т.е. будет иметь среднюю реакцию.

Болотные и подзолистые почвы являются кислыми, солонцы – щелочными, а черноземы – нейтральными.

5. Физико-механические свойства почвы. Физическая спелость.

Физико-механические свойства почвы — связность, пластичность, липкость, набухание и усадка — имеют значение при механической обработке, так как от них зависит удельное сопротивление почвы орудиям обработки.

Связностью (или плотностью) называется способность почвы противостоять механическому воздействию.

Липкость — способность почвы во влажном состоянии прилипать к с/х орудиям или другим предметам.

Пластичность — способность почвы изменять форму под действием внешних сил.

Набухание — способность почвы увеличивать объем при увлажнении.

Усадка почвы — процесс, обратный набуханию, проявляющийся при высыхании, свойственен бесструктурным почвам. Тяжелые почвы сильно набухают при увлажнении и садятся при высыхании. Эти свойства вызывают появление трещин в почве и разрыв корневой системы.

Физической спелостью называется состояние почвы, при котором она легко обрабатывается, не мажется и не разделяется на глыбы, а крошится на комки разной величины.

1.3 Лекция №4 (2 часа)

Тема: «Факторы жизни растений и основные режимы почвы в технологии растениеводства».

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Факторы жизни растений.
2. Основные законы земледелия.
3. Водный режим почвы.
4. Воздушный режим почвы.
5. Тепловой и питательные режим почвы.

1.3.2 Краткое содержание вопросов

1. Факторы жизни растений.

Незаменимые для жизни растений условия называют факторами их жизни.

Растения осуществляют свою жизнь неразрывно с окружающей средой, где они находят все необходимые условия. Только на основе понимания единства организма и среды можно успешно разрабатывать и внедрять агроприёмы для повышения урожайности и качества продукции.

К факторам жизни растений относятся:

- Свет
- Тепло
- Вода
- Воздух
- Питательные вещества

2. Основные законы земледелия.

- 1) Закон автотрофности питания зеленых растений:
- 2) Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений.
- 3) Закон минимума
- 4) Закон минимума, оптимума, максимума.
- 5) Закон совокупного действия факторов жизни растений.
- 6) Закон возврата веществ в почву
- 7) Закон плодосмена
- 8) Закон экспоненциального роста затрат Тюрго
- 9) Закон возрастания плодородия почвы.

3. Водный режим почвы.

Вода – важнейший компонент биосферы Земли, аккумулятор солнечной энергии, регулятор климата и главное условие жизни на Земле.

Вода в почве находится в 3-х состояниях: парообразная, жидкая, твердая.

А.Ф. Лебедев, А.А. Роде выделяли следующие формы воды в почве:

1. Химически связанная с минеральной частью - она недоступна для растений.
2. Твердая - также недоступна, формирует мерзлотный тип водного режима.
3. Парообразная - конденсируется при снижении температуры, выпадает в виде росы.
4. Физически связанная (сорбированная на поверхности): подразделяется на прочносвязанную – гигроскопическую и рыхлосвязанную.

Рыхлосвязанная - (пленочная) вода представляет собой многомолекулярную пленку вокруг почвенных частиц, удерживается молекулярными силами, передвигается от большей к меньшей пленке и растениям малодоступна.

3. Свободная вода подразделяется на капиллярную и гравитационную. Капиллярная вода доступна и наиболее ценна для растений. Гравитационная вода существует временно и

передвигается от крупных пор под действием силы тяжести в мелкие капиллярные, где и задерживается на определенном уровне по глубине.

Среднегодовое водное равновесие характеризует тип водного режима в зоне. Определяется оно по коэффициенту увлажнения. В основных зонах России выделяются следующие основные 4 типа:

1) промывной (зона избыточного увлажнения), когда осадки больше испаряемости при $KУ > 1$. $KУ$ - коэффициент увлажнения равен отношению годовой суммы осадков к испаряемости.

1) периодически промывной (зона достаточного увлажнения) $KУ = 1$

2) непромывной - зона недостаточного увлажнения - $KУ < 1$ выветной - при близком расположении грунтовых вод в степной и пустынной зонах.

мерзлотный - мерзлый слой, перенасыщенный водой верхний слой.

ирригационный - смена промывного и непромывного режимов.

В зоне избыточного увлажнения стоит задача удаления избытка воды: 1) искусственная вспашка почвы под углом или вдоль склона устройство дренажа.

4. Воздушный режим почвы.

Под воздушным режимом понимается совокупность всех явлений поступления воздуха в почву, расходования его из почвы и изменение физического состояния.

Воздух в почве необходим в такой же степени для растений, как и вода.

Кислород необходим для дыхания корней. Углекислота, образуется в почве при дыхании и минерализации, обогащает приземный слой и улучшает фотосинтез.

Аэрация почвы - процесс обмена почвенного воздуха и его составных частей с атмосферным состоит из двух процессов:

1. воздухообмен - явление обмена воздуха в целом со всеми его составляющими.
2. газообмен - обмен каждого отдельного газа за счет разности парциальных давлений, под которым понимают давление, которое создал бы газ, если бы он один занимал весь объем.

Воздухообмен идет под действием:

1. температуры - при повышении t^0 идет расширение; при снижении температуры сжатие газов.
2. изменение влажности почвы: 30мм осадков вытесняет 300 м^3 воздуха, в 0-30 см пахотном слое, а весь воздух занимает 450-600 м^3 при пористости аэрации 15-20%.
3. колебание атмосферного давления. 4. ветер.

5. Тепловой и питательные режим почвы.

Приемы регулирования пищевого режима можно разделить на 4 группы:

- 1) Пополнение почвы питательными веществами;
- 2) Превращение элементов пищи из недоступной формы в усвояемую;
- 3) Создание условий для лучшего использования растениями;
- 4) Борьба с потерями питательных веществ.

Взаимосвязь водного, воздушного, теплового и пищевого режимов состоит в том, что:

- воздух обеспечивает дыхание и обмен в корневых волосках ионов H^+ , HCO_3^- на анионы и катионы почвенного раствора.

- вода необходима для растворения солей и их диссоциацию на ионы, когда они переходят в усвояемую форму

- тепло необходимо для жизнедеятельности бактерий (археобактерий, клубеньковых, целлюлозоразрушающих, нитрифицирующих, силикатных и др.) участвующих в разложении органического вещества до минеральных соединений, фиксация азота и т.д.

Тепло - один из основных факторов жизни растений. Культуры отличаются своим требованием к температуре в период прорастания семян и появления всходов, на которые ориентируются по срокам посева.

Основным источником тепла является приток солнечной радиации - 168 ккал/см^2 в год.

Тепловой режим зависит от теплоемкости и теплопроводности почвы.

1.4 Лекция №5 (2 часа)

Тема: «Сорные растения и система мер борьбы с ними».

1.4.1 Вопросы лекции:

- 1.1. Понятие о сорной растительности и вред причиняемый ею.
- 1.2. Биологические особенности сорных растений.
- 1.3. Классификация сорных растений.
- 1.4. Меры борьбы с сорняками.
- 1.5. Охрана труда при работе с гербицидами.

1.4.2 Краткое содержание вопросов

1. Понятие о сорной растительности и вред причиняемый ею.

Сорными растениями, называют такие, которые не возделываются человеком, но засоряют с.-х. угодья.

Кроме этого посеvy культурных растений – например, в пшенице - овес, ячмень; в зерновых - подсолнечник, просо и т.д. Такие растения называются *засорителями*.

Некоторые сорняки приспосабливаются к определенной культуре – овсюг и овес: щетинник, просо куриное – к просу, костер ржаной – к ржи, повилика – к люцерне и клеверу. Такие сорные растения называются *специализированными*.

Сообщества культурных растений и сорняков, формируемые в посевах на полях, называются агрофитоценозами (от греч. агрос – поле, фито-растение ценоз-общий). Сорняки постоянный компонент агрофитоценоза.

Вред, причиняемый сорняками.

- 1) Сорняки благодаря мощной корневой системе поглощают большое количество воды и питательных веществ, причем порой в гораздо большем количестве, чем культурные.
- 3) Многие сорняки опережают в росте культурные растения и затеняют их, что приводит к ослаблению фотосинтеза и снижению урожая.
- 4) Сорные растения являются местом обитания (растением хозяином) вредителей с.-х. культур и очагом возбудителей болезней.
- 5) Многие сорняки обладают ядовитыми свойствами
- 6) Некоторые сорняки наносят механический вред животным.
- 7) Сорняки препятствуют равномерному созреванию хлебов, засоряют семена, требуют больших затрат на очистку.
- 8) Повышают тяговые сопротивления почвообрабатывающих орудий до 30%.
- 9) На засоренных полях резко снижается эффективность удобрений, орошения и других агротехнических приемов.

2. Биологические особенности сорных растений.

1. Высокая плодовитость; 2. Способность семян и плодов распространяться на большое расстояние при помощи спец. приспособлений (летучек, прицепков, завитков); 3. Способность длительное время сохранять жизнеспособность в почве, при прохождении через пищеварительный тракт животных, в навозе благодаря твердым оболочкам; 4. Неравномерное прорастание семян; 5. Наличие или отсутствие биологического покоя у зрелых семян или вегетационных органов; 6. Способность семян некоторых сорняков хорошо прорасти на свету; 7. Разнокачественность (гетерокарпичность) семян; 8. Способность размножаться не только семенами, но и вегетативными органами (корневищами, корнеотпрысковыми и др.).

3. Классификация сорных растений.

Агробиологическая классификация сорняков.

Классификация многолетних сорняков.

Корнеотпрысковые - бодяк, осот полевой, вьюнок полевой, молокан татарский, льнянка обыкновенная, молочай лозный, солодка голая.

Корневищные – пырей ползучий, острец ветвистый, хвощ полевой, горошек мышиный, крапива двудомная, тростник обыкновенный, тысячелистник обыкновенный.

Корнестержневые – одуванчик лекарственный, полынь горькая, цикорий обыкновенный

Клубневые – частуха подорожниковая

Корнемочковатые – лютик едкий, подорожник

Луковичные – лук круглый

Ползучие – лапчатка гусиная, лопчатка ползучая.

Классификация малолетних сорняков.

эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, зимующие, озимые, двулетние

4. Меры борьбы с сорняками.

Предупредительные меры борьбы.

Приемы борьбы с сорняками разделяют на механические (агротехнические), химические и биологические.

Предупредительные меры борьбы направленные на ликвидацию источников и путей распространения сорняков. Задача – закрыть все пути попадания сорняков на поля. Физические – очистка семенного материала существует семенной контроль.

Необходимо правильно складировать и хранить навоз, и использовать только перепревший. Строгое соблюдение карантинных мероприятий, которые проводятся в государственном масштабе: внешний и внутренний карантин.

В зависимости от поставленной цели выделяют группы мероприятий: а) предупреждение заноса на поля семенных и вегетативных зачатков размножения сорняков, б) уничтожение имеющихся в почве жизнеспособных органов размножения, в) уничтожение порастающих и вегетирующих сорняках в посевах с./х. культур.

Истребительные меры борьбы.

Среди истребительных мер важнейшее место отводится приемам механической обработки почвы, направленной на ликвидацию в почве запасов семян и вегетативных органов размножения.

Механические (агротехнические) меры борьбы.

Различают следующие методы:

1. Метод провокации - создает условия для прорастания сорняков и затем их уничтожает. Этот метод применяют в системе зяблевой, паровой и предпосевной обработок при малолетнем типе засоренности.

2. Глубокая заделка в почву семян сорняков. Значительная часть семян сорняков при глубокой заделке в почву теряет жизнеспособность через 4-5 лет, а некоторые даже через 1-2 года (плевелы, костер полевой, куколь обыкновенный).

3. Уничтожение вегетативных органов при корневищном и корнеотпрысковым типе засоренности проводится методами – механического удаления, высушивания, истощения и удушения.

Истощение – применяют для уничтожения корнеотпрысковых и корневищных сорняков с глубоким залеганием корневой поросли и корневищ (бодяк полевой, молокан татарский, горчак ползучий, хвощ полевой и др.).

Удушение – осуществляется в системе осенней зяблевой обработки в борьбе с пыреем и корневищными сорняками путем перекрестного дискования для разрезания корневищ на мелкие отростки и последующей их заделки (после прорастания) на глубину 25-30 см с помощью отвальной вспашки.

в) Третья группа мероприятий по уничтожению сорняков в посевах с./х. культур механические приемы – боронование до и после всходов – сорняки уничтожаются в фазе всходов.

Культивация междурядий. Прогрессивный прием астраханская технология, позволяющая благодаря нарезке направляющих борозд уменьшить защитные зоны.

Механические способы борьбы с сорняками. Борьба с сорняками в системе зяблевой обработки почвы.

Биологические и физические меры борьбы.

1. Возделывание в севообороте культур, способных своей вегетативной массой угнетать отдельные сорняки. Хорошо развитые культурные растения сильнее угнетают сорняки и наоборот. Поэтому одной из важнейших задач агротехники является создание благоприятных условий для выращивания культур, особенно в начале их вегетации.

2. Использование некоторых фитофагов (травоядных насекомых и нематод), обладающих узкой специализацией по отношению к отдельным растениям. Так для борьбы с заразихой используется мушка Фитомизаили например в борьбе с опунцией в Австралии с помощью

кактусовой огневки за 8 лет, которая была завезена в страну и использовалась в качестве живой изгороди и катастрофически начала распространяться, была полностью уничтожена.

Применение электрической энергии в борьбе с сорняками:

В настоящее время изучается возможность использования электрического тока в борьбе с сорняками. Исследования ведутся в двух направлениях: 1) использование энергии сверхвысокочастотного СВЧ электромагнитного поля (ЭМП) для уничтожения семян сорняков.

Использование электрического тока большой мощности в борьбе с вегетирующими сорняками. СВЧ изучают ЧИМЭСХ и СибНИИ - слабые до 30 Дж/г поля стимулирует, а сильные - 84 Дж/г - к гибели. Стоимость около 7 руб./га.

Проблемы при использовании гербицидов: недостаточная селективность, много устойчивых сорняков - молочай лозный, щирица и др., длительная инактивация, загрязнение окружающей среды, дороговизна, большие дозы и т.д. Поэтому осуществляется синтез почвенных гербицидов, ежегодно публикуется новый список разрешенных препаратов, уменьшаются дозы до 5- 25 г вместо 1-10 кг и более. Необходимо совершенствование приемов и регламента применения, знание классификации, причин избирательности, характеристика основных видов.

Способы применения, расчет дозы по препарату, условия применения.

Основной способ внесения гербицидов - опрыскивание.

Новые методы в борьбе с сорняками.

1. Соляризация - прогрев почвы с помощью солнечной радиации до температуры, при которой погибают семена сорняков.

2. Электрический ток высокого напряжения.

Новые поколения гербицидов

- Препарат метилэтилтиоцианат (МИТ) уничтожает в почве семена, кроме твердых
- Лазерные гербициды - особые в-ва, действие которых проявляется только на солнечном свете они полностью разрушаются за 24 часа и поэтому безопасны.

Дельта - аминолевулиновая кислота (АЛА).

5. Охрана труда при работе с гербицидами.

Все работы с использованием химических средств проводят в соответствии с ГОСТом и Инструкцией по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве.

Лица, направляемые на работу с гербицидами, проходят медицинское обследование. К этой работе не допускают молодежь до 18 лет, а также беременных и кормящих женщин. Работающих снабжают спецодеждой.

Транспортные средства, предназначенные для перевозки гербицидов, должны легко очищаться, обеззараживаться и плотно закрываться. Нельзя транспортировать гербициды вместе с людьми, продуктами питания и фуражом.

Гербициды хранят в специализированных складах, удаленных от жилых и хозяйственных построек не менее чем на 200 м. Обрабатывают посевы гербицидами под руководством специалиста. Жители близлежащих населенных пунктов должны быть заблаговременно оповещены о предстоящей работе. Заправочные пункты располагают в местах, удаленных от жилых и хозяйственных строений не менее чем на 200 м. По окончании работ территорию заправочного пункта обрабатывают хлорной известью и перепашивают.

Во время работы не разрешается принимать пищу, курить. Перед завтраком, обедом необходимо тщательно вымыть руки и лицо с мылом или принять душ.

1.5 Лекция №6 (2 часа)

Тема: «Севообороты в интенсивном земледелии».

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Севооборот и его значение.
2. Научные основы чередования сельскохозяйственных культур.
3. Оценка культур как предшественников.
4. Классификация севооборотов.

1.5.2 Краткое содержание вопросов

1. Севооборот и его значение.

Севооборот – есть научно-обоснованное чередование с.-х. культу и чистого пара во времени и на полях.

В основе севооборота лежит научно-обоснованная структура посевных площадей – это соотношение площадей под различными с.-х. культурами и чистыми парами, выраженное в процентах к общей площади паши.

Если не обеспечивается повышение плодородия почвы и урожая возделываемых культур, то такой севооборот не является научно-обоснованным.

Главная задача севооборота – направленное регулирование влияния растений на свойства почвы. Научно-обоснованное чередование с.-х. культур способствует пополнению и лучшему использованию питательных веществ почвы и удобрений, улучшению и поддержанию благоприятных физических свойств, защите почвы от водной и ветровой эрозии, предупреждению распространения сорняков, болезней и вредителей с/х культур.

Если культура длительное время > 8 лет подряд возделывается на одном поле, то она называется **бессменной**. Бессменные посевы могут быть нескольких культур, если возделывается одна культура, то она называется **монокультурной**. Если культура в севообороте высевается несколько лет подряд, а затем ее заменяют, то посев называется **повторным**.

При установлении порядка чередования культур в севообороте чаще указывают лишь группы культур: например – озимые зерновые, яровые зерновые с подсевом многолетних трав, пропашные многолетние травы. Такое обозначение севооборота называется **схемой севооборота**.

Период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой, называется **ротацией севооборота**. В некоторых полях могут размещаться две и более культур, такие поля называются **сборными**.

2. Научные основы чередования сельскохозяйственных культур.

Причины необходимости чередования культур в севообороте 4 группы:

1. Причины химического порядка, как различный состав растений и особенности поступления питательных веществ из окружающей среды.
2. Причины физического порядка, как разная структура и разное состояние влажности почвы, оставляемой одним растением и поступающей под посев следующей культуры.
3. Причины биологического порядка, как разное отношение культур к вредителям из растительного и животного мира и к сорным травам.
4. Причины экономического порядка, вытекающие из различий в количестве и распределении труда, требуемого разными культурами по сезонам, в разной транспортабельности продуктов, отчуждаемых из хозяйства и разном их значении для организации животноводства и технологических производств.

3. Оценка культур как предшественников.

Культура, возделывавшаяся на данном поле в предыдущем году, называется **предшественником** по отношению к культуре, высеваемой в текущем году. Чтобы правильно оценить роль предшественника, необходимо знать, чем было занято данное поле в течение нескольких предыдущих лет, как его удобряли дозы, глубину обработки почвы приёмы ухода за растениями засорённость и то, что есть знать историю поля.

Для построения правильного чередования культур в севообороте важно знать характер их влияния на влажность, физико-химические и биологические свойства почвы, засоренность и т.д.

В связи с этим предшественники можно объединить в следующие **группы**:

1-я группа - способствуют очищению почвы от сорняков, сохраняют влагу, накапливают питательные вещества. К ней относятся чистые и занятые пары, пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние травы на сено. Часто эти предшественники называют восстановительным полем.

2-я группа – наиболее требовательные к условиям плодородия и наиболее ценные в хозяйственном отношении культуры: твердая и мягкая пшеницы, просо, гречиха, озимая рожь и озимая пшеница.

3-я группа – менее требовательные и менее ценные культуры: овес, ячмень, горчица и другие.

Кроме того, предшественники по агротехнической значимости условно оцениваются следующим образом.

1. Отличные – целина, залежь, пласт многолетних трав, пары;

2. Хорошие – зернобобовые, пропашные, озимые по чистому пару, оборот пласта, злакобобовые смеси на сено, зеленый корм и сенаж;

3. Удовлетворительные – зерновые, крупяные культуры.

4. Классификация севооборотов.

В основу современной классификации севооборотов положено несколько признаков, но основными из них являются два:

I. Главный вид растениеводческой продукции, производимой в севообороте (зерно, корма, овощи, технические культуры и т.д.). По нему выделяют три типа севооборотов: 1) полевые, 2) кормовые, 3) специальные.

II. Второй признак – соотношение групп культур, различающихся по биологическим особенностям, технологии возделывания и по влиянию на плодородие почвы (зерновые и технические сплошного посева, многолетние травы, зернобобовые, пропашные, а также чистые пары).

К полевым относятся севообороты, в которых более половины всей площади отводятся под зерновые, картофель, технические культуры.

Кормовые - это севообороты, в которых более 50% площади отводится под кормовые культуры.

Прифермерские – размещают вблизи животноводческих форм для выращивания корнеплодов, силосных и зеленых кормов.

Сенокосно-пастбищные – вводят на эрозионных угодьях для выращивания многолетних и однолетних трав на сено и создания сеяных переменных пастбищ.

Специальные севообороты – вводят для выращивания культур, требующих специальных условий и агротехники – например плодородных почв, орошения. К таким культурам относятся овощные, бахчевые, рис, табак, лен, конопля и т.д.

По соотношению выращиваемых культур и чистого пара выделяют 9 видов севооборотов:

1) зернопаровые; 2) зернопаропропашные; 3) зернотравяные; 4) зернопропашные; 5) зернотравянопропашные (плодосменные); 6) пропашные; 7) травянопропашные; 8) сидеральные; 9) травопольные.

1.6 Лекция №7 (2 часа)

Тема: «Обработка почвы».

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Задачи обработки почвы.
2. Технологические процессы и приемы обработки почвы.
3. Способы основной и поверхностной обработки почвы.
4. Минимальная обработка почвы.
5. Комплексная защита почв от эрозии.

1.6.2 Краткое содержание вопросов

1. Задачи обработки почвы.

Обработка почвы – механическое воздействие на нее рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий, обеспечивающих создание оптимальных условий для с/х культур.

С помощью механической обработки почвы достигают следующих **целей**:

- регулирование физико-механических свойств почвы для создания благоприятных почвенных условий жизни ;
- усиление биологического кругооборота питательных веществ и вовлечение в него элементов питания глубже лежащих слоев почвы;
- борьба с сорняками, болезнями и вредителями;
- заделка в почву прежней растительности и удобрений;
- предотвращение эрозионных процессов.

В степных засушливых условиях, на склоновых землях глубокое рыхление почвы способствует накоплению влаги атмосферных осадков в корнеобитаемом слое.

2. Технологические процессы и приемы обработки почвы.

Технологические операции при обработке почвы.

Технологический процесс или технологическая операция – это определенное воздействие на почву с целью изменения, сложения, заделки удобрений и органических остатков, вредителей, болезней; рыхления, оборачивания и т.д.

Прием обработки – это совокупное и одновременное выполнение одной или нескольких технологических операций почвообрабатывающими орудиями.

Система обработки – это совокупность нескольких приемов, выполняемых в определенный последовательности.

Основные технологические операции: оборачивание, рыхление, перемешивание, уплотнение, выравнивание, подрезание сорняков, создание соломенной мульчи и т.д.

Оборачивание – изменение взаимного расположения по вертикали верхнего и нижнего слоя.

Рыхление почвы изменяет строение пахотного слоя, увеличивая водопроницаемость, общую пористость.

Перемешивание почвы – изменение взаимного расположения частиц почвы и удобрений, растительных остатков, навоза и т.д. Больше осуществляется плугами, чем безотвальными орудиями.

Уплотнение. На слишком рыхлой почве повышается диффузное испарение влаги, создается лучший контакт с почвой семян и корней.

Выравнивание. Специальные выравниватели ВП-6, ВПН-5,6, мала и другие.

Сохранение на поверхности почвы стерни. Осуществляется при основной обработке безотвальными орудиями.

Подрезание сорняков осуществляется культиваторами.

Создание микрорельефа – окучиватели, бороздоделатели, грядоделатели, плуги с приспособлениями ПРНТ – 70000, 80000-90000, щерезы, лункоделатели и другие.

3. Способы основной и поверхностной обработки почвы.

Основной обработкой называется первая наиболее глубокая сплошная обработка почвы под определенную культуру, существенно изменяющую её сложение.

Способ обработки – характер воздействия на почву какого-либо орудия. Осуществляют обработку обычно тремя способами: отвальным, безотвальным и роторным соответственно с оборотом, без оборота и с перемешиванием всего обрабатываемого слоя.

Для выполнения основной обработки используют следующие приемы: вспашку, безотвальное рыхление, глубокую плоскорезную обработку, фрезерование, чизелевание и др. и специальные приемы – двухъярусную, трехъярусную и плантажную вспашки, щелевание, кротование и др. Под приемом обработки понимают однократное воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий для выполнения одной или нескольких технологических операций.

В зависимости от глубины воздействия на почву различают поверхностную – на глубину до 8 см, мелкую – от 8 до 16 см и глубину – >24 см.

Вспашка – прием основной обработки почвы, обеспечивающий оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135°, частичное перемешивание и рыхление почвы, а также подрезание сорняков, заделку удобрений и растительных остатков. Вспашка плугом с предплужником называется культурной. На глубину до 20 см она называется мелкой, 20-23 – обычной, >24 см глубокой, а >40 см плантажной.

Безотвальная обработка – прием рыхления почвы без оборачивания. Разработана Т.С. Мальцевым для Зауралья, глубокое рыхление безотвальными плугами на 35-40 см чередовалось с мелкими обработками – лущением на 10-12 см.

Плоскорезная обработка – плоскорезами – глубокорыхлителями с сохранением 80-85% стерни и пожнивных остатков, снижается интенсивность испарения, эрозия, скорость ветра, глубина промерзания, расход ГСМ и энергоемкость, повышается производительность в 1,5 раза.

Мелкую обработку проводят тяжелыми культиваторами КПШ-5, КПШ-9, КПЭ-3,8.

Чизельное рыхление – для глубокого рыхления почвы сплошного на 30-32 см стрельчатыми лапами и не сплошного чизельным на 38-40 см (через 45 см). Орудия – ПЧ-2,5, ПЧ-4,5.

Фрезерование – обработка фрезой ФБН-2, ФБН-1,5 обеспечивает рыхление и перемешивание почвы роторным способом.

Поверхностной и мелкой обработки – соответственно до 8 и 15 см.

Наиболее распространенные приемы: лущение, культивация, боронование, шлейфование, выравнивание, прикатывание.

Лущение стерни – прием обработки почвы дисковыми и лемешными лущильниками, обеспечивающий рыхление, крошение и частичное оборачивание, перемешивание почвы и подрезание сорняков.

Культивация – прием обработки, обеспечивающий рыхление, крошение, частичное перемешивание, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности почвы.

Боронование. Для боронования используют зубовые БЗТС-1, БЗСС-1, игольчатые-БИГ-3, БМШ-15, БМШ-20, сетчатые-БСО-4А, ротационные – и другие бороны. Боронование – прием обработки почвы, обеспечивающий крошение, выравнивание поверхности, уничтожение проростков и всходов сорняков. Прикатывание – прием обработки, обеспечивающий уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности вспаханной почвы и обеспечивает более равномерную заделку семян.

Шлейфование – прием обработки почвы шлейф – бороной обеспечивающий рыхление и выравнивание поверхности поля – ШБ-2,5. Проводится под сахарную свеклу, овощные, мелкосеменные культуры.

4. Минимальная обработка почвы.

Минимальной называется научно-обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения нескольких операций в одном рабочем процессе и применении гербицидов.

Главное условие – это хорошие агрофизические свойства почвы, когда равновесная плотность близка к оптимальной для той или иной культуры.

Основные направления минимализации:

1) Замена вспашки другими ресурсосберегающими приемами обработки почвы:

- Увеличивается норма выработки на 25-30 %
- Снижается расход ГСМ
- Уменьшаются затраты труда

2) Уменьшение кратности и глубины обработок

- 3) Совмещение нескольких технологических операций за один проход (культивация, посев, внесение удобрений, прикатывание).
- 4) Замена некоторых почвообработок гербицидами.
- 5) Отказ от основной обработки (прямой посев)

5. Комплексная защита почв от эрозии.

Виды – водная, ветровая, речная, ледниковая, снежная или оползневая, просадочная, карстовая и др.

Водная эрозия имеет формы: - капельная, ирригационная, плоскостная или поверхностная и липейная – струйчатая, овражная, береговая.

Система мелиоративных противоэрозионных мероприятий подразделяется на 4 группы:

1. Организационно-хозяйственные (составление проектов и их освоение)
2. Агромелиоративные
3. Лесомелиоративные мероприятия – противоэрозионные лесные полосы поперек склонов вдоль границ полей севооборотов, водозащитные лесные полосы вдоль водоемов, приовражные лесные полосы, по откосам и днищам оврагов, облесение смытых крутых склонов, пригодных для залужения.
4. Гидромелиоративные противоэрозионные мероприятия – распылители стока, лиманы на ложбинах для задержания склонового стока, водоотводные каналы на склонах для перехвата талых вод, склоновые водоемы с подводящими валами и канавами, водозадерживающие валы и канавы перед вершинами оврагов, плотины в оврагах и балках, планирование поверхности.

При составлении научно-обоснованных систем земледелия земледельцы решают 3 вопроса самостоятельно в борьбе с эрозией:

1. противоэрозионная организация территории;
2. противоэрозионные севообороты;
3. противоэрозионная обработка почвы;
4. четвертый в комплексе с почвоведом и агрономом.

1.7 Лекция №8 (2 часа)

Тема: «Система земледелия и интенсификация сельскохозяйственного производства».

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Понятие о системе земледелия.
2. Возникновение и совершенствование систем земледелия
3. Особенности систем земледелия основных почвенно-климатических зон России.

1.7.2 Краткое содержание вопросов

1. Понятие о системе земледелия.

Системой земледелия называется комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на эффективное использование земли и других ресурсов, сохранение и повышение плодородия почвы с целью получения высоких и устойчивых урожаев с.-х. культур.

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.

Ландшафт – это относительно однородный участок земель с определенной структурой, характером взаимосвязей и взаимодействия между компонентами.

Теоретической основой систем земледелия является учение о регулировании продукционного процесса в агроценозах и воспроизводства почвенного плодородия. Суть адаптации – с учетом биологических и агротехнических требований культуры найти отвечающие им агроэкологические условия и создать их путем постепенной оптимизации факторов.

2. Возникновение и совершенствование систем земледелия.

Типы:

- 1) Примитивные, включают виды: подсеčno-огневую, лесопольную, залежную и переложную.

Примитивные. Первые системы земледелия при отсутствии частной собственности на землю и наличии большой площади свободных земель, плодородие почвы восстанавливалось за счет природных процессов без участия человека.

В лесных районах: подсеčno-огневая – лес сжигали или вырубали и на освободившихся участках в течение 2-3 лет высевали зерновые культуры, затем участок забрасывался и снова зарастал лесом.

Лесопольная система - пришла на смену подсеčno-огневой с появлением частной собственности на землю и сокращением свободных земель. Возникла необходимость возвращения на старые заброшенные участки, которые успевали зарости лесом. Хозяйственно-ценный материал использовался на строительство и на продажу, а сжигались только ветки, пни и другие остатки.

Залежная система – возникла в степных районах при освоении земель, занятых травянистой растительностью и с высоким почвенным плодородием (черноземы, каштановые). Используемый 6-10 лет участок потом забрасывали под залежь и осваивали новый участок целины.

Переложная система – пришла на смену залежной, при которой участок оставляли без обработки на 8-15 лет для вытеснения сорняков и восстановления плодородия. В первые 2-3 года перелог зарастал разнотравьем (бурьянистый перелог), а затем в течение 5-7 лет – корневищными растениями – пыреем,острецом. С 10-15-го года корневищные злаки вытеснялись рыхло-и плотнокустовыми злаками.

- 2) Экстенсивные – паровая, многопольно-травяная.

Экстенсивные системы земледелия. Отсутствие свободных земель, ограниченность ресурсов, спрос на зерно заставляли земледельцев чаще распахивать перелог.

Паровая система – пришла на смену примитивной, когда продолжительность перелога сократилась до 1 года. Типична трехпольная. Паровое поле использовалось под выпас.

Многопольно-травяная или выгонная, в Прибалтийских странах получила название Мекленбургской. Все земли делили на 2 части: одну занимали зерновыми и паром – трехполье, другую – сеянными травами на сено, выпас.

- 3) Переходные – улучшенная зерновая, травопольная.

Переходные системы земледелия от экстенсивных к интенсивным.

Улучшенная зерновая система земледелия – возникла на основе совершенствования паровой и многопольно-травяной систем. Чистый пар заменялся посевом многолетних трав или за счет введения в зернопаровые севообороты одного-двух полей многолетних трав. Ярославское четырехполье 19 века: чистый пар – озимые с подсевом клевера – клевер – яровые зерновые. Волоколамское восьмиполье: чистый пар – озимые с подсевом трав – 3-4 – многолетние травы, 5 – яровые зерновые или лен, 6- чистый пар, 7- озимые зерновые, 8- яровые зерновые.

Разновидностью улучшенной зерновой системой является сидеральная, когда в пару высевали сидераты как промежуточные культуры.

Травопольная – разработана В.Р. Вильямсом в результате объединения улучшенной зерновой и многопольно-травяной систем земледелия. Ее основой служат два севооборота – полевой зернопаротравяной и кормовой (луговой) с однолетними и многолетними травами.

4) Интенсивная – плодосменная, промышленно-заводская.

Интенсивные системы земледелия:

Плодосменная система – Характерные признаки плодосменной системы – распашка естественных угодий в пашню, отсутствие чистого пара, посев бобовых трав и пропашных культур, использование повышенных доз минеральных удобрений, тщательная обработка почвы. Промышленно-заводская – Пропашные занимают > 50% пашни, широко применяются органические и минеральные удобрения. В России она иногда переходила в вольную систему, когда структура менялась в зависимости от рыночной конъюнктуры.

3. Особенности систем земледелия основных почвенно-климатических зон России.

Зернопаровая почвозащитная система – возникла на базе паровой в степной зоне Северного Кавказа, Поволжья, Западной Сибири, Зауралья, Северного Казахстана. Чистый пар до 25% и зерновые на 75% площади. Воспроизводство плодородия обеспечивается применением органических и минеральных удобрений, почвозащитной обработкой почвы, полосным размещением посевов, кулисами, борьбой с сорняками в паровых полях.

Зернопаропропашная – более интенсивная, чем зернопаровая, имеется одно или 2-3 поля пропашных культур, чистый пар и зерновые. Также применяются удобрения, почвозащита.

Зернопаропропашная почвозащитная система – преобладают зерновые и пропашные, чистый пар отсутствует. Применяется в ЦГЗ, Центральной, Волго-Вятском и других более увлажненных зонах. Также применяются удобрения, почвозащита, гербициды.

Зернотравяная или улучшенная зерновая почвозащитная: зерновые, а на остальной многолетние и однолетние травы, < 50% площади. Применяются в лесной и лесостепной зонах с годовой суммой осадков 450-700 мм, при орошении и на склоновых землях.

Травопольная система земледелия – также в районах с достаточным увлажнением на склонах при орошении. Травы занимают более 50% площади. Высокая урожайность обеспечивается применением органических и минеральных удобрений.

Пропашная (промышленно-заводская) система – > 50% пропашные (сахарная свекла, овощные, картофельные, кукуруза, подсолнечник), большое количество органических и минеральных удобрений, защита растений.

Альтернативная система – адаптивно-ландшафтные.

1.8 Лекция №9 (2 часа)

Тема: «Технологии возделывания сельскохозяйственных культур».

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика зерновых, зернобобовых и технических культур.
2. Биологические особенности и технология возделывания озимых культур.
3. Биологические особенности и технология возделывания основных яровых культур.
4. Зернобобовые культуры, биологические особенности и технология их возделывания.
5. Картофель. Биологические особенности и технология возделывания.
6. Кормовые травы. Биологические особенности и технология возделывания.
7. Масличные культуры. Биологические особенности и технология возделывания.

1.8.2 Краткое содержание вопросов

1. Общая характеристика зерновых, зернобобовых и технических культур.

Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара. Хлеб - основной продукт питания человека, зерно - концентрированный корм для с/х животных и сырья для многих отраслей промышленности. Увеличение производства зерно - основная, задача дальнейшего развития земледелия. От этого зависит удовлетворение потребностей населения в продуктах питания, развитие животноводства. С увеличением посевных, повышение культуры земледелия:

- а) введение и освоение научно-обоснованных севооборотов
- б) применение передовых технологий возделывания хлебов, своевременная и качественная зябь, увеличение производства и применение удобрений, расширение методов химической борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, выведение новых современных сортов, обновление и прочее.

2. Биологические особенности и технология возделывания озимых культур.

Хлебные злаки по биологическим особенностям делятся на две группы:

- 1) озимые (рожь, пшеница, ячмень)
- 2) яровые (пшеница, ячмень, овес, просо)

Озимые хлеба высевают осенью, они зимуют, дают урожай на следующий год. Большое значение в увеличении производства зерна имеют озимые хлеба. В основных районах возделывания они дают более высокие урожаи, чем яровых хлебов.

Озимые в 1,5-2 раза более урожайные по сравнению с яровым хлебом. Озимые хлеба дополнительно используют осенний период, когда выпадают частые дожди, стоит теплая погода. Хорошо укоренившийся осенью, весной они рано отрастают лучше, чем яровые культуры, используют весенние запасы влаги, меньше страдают от засухи, успевают обычно закончить налив зерна до наступления суховея - в засушливых районах.

Осенний срок сева озимых характеризует напряженность труда во время весенней посевной кампании. Кроме того, озимые на 7-10 дней созревают раньше яровых. Что также уменьшает напряженность во время уборки.

Отрастая рано весной, озимые хорошо борются с яровыми сорняками, после уборки оставляют поля мало-засоренными, потому являются хорошими предшественниками для пропашных и многих других культур.

Озимые - это такие хлеба, которые для прохождения стадии яровизации в начальный период развития требуют невысоких температур от 1 до +100 градусов в течение 20-50 дней. Поэтому их высевают осенью, за 50-60 дней до устойчивых морозов, а урожай получают в следующий год. При весеннем посеве они, как правило, не образуют стебля и колоса.

Яровые для прохождения стадии яровизации требуют более высоких температур: от 5 до 20 градусов в течение 7-20 дней, поэтому их высеваящий весной и урожай собирают в том же году.

Использование озимых и яровых форм хлебов в производственном отношении имеет большое значение и позволяет уменьшить напряженность труда в весенний период и во время уборки.

Озимые, хорошо развившиеся с осени, лучшее, чем яровые, пользуются весенним запасом влаги и питательных веществ. С наступлением устойчивого тепла весной они быстро наращивают вегетативную массу и меньше, чем яровых, страдают от весенних засух. Более раннее созревание озимых ограждает их так же от сухости. Озимую пшеницу на 8-10 дней раньше яровых. Это позволяет тщательно подготовить почву для последующей культуры. Перенесения некоторой части полевых на осень заметно уменьшение их напряженности в период весеннего посева.

Осеннее и весеннее развития

Развитие озимых хлебов протекают в два периода.

- 1) Проходит от осеннего посева до устойчивых морозов,
- 2) начинается весной, завершается отмиранием растений.

При понижении температуры и сокращении светового дня ростовой процесс приостанавливается. В узле кущения накапливаются пластические вещества, особенно сахара. У растений состояние покоя в течение зимы.

Избыток или недостаток воды. При излишки влаги образуется кристаллы льда в тканях растений, что губительно для них. Недостаток влаги приводит к гибели растений.

Устойчивость озимых повышается при внесении в рядки гранулированного суперфосфата одновременно с посевом семян.

Озимые хлеба в нашем регионе возделываются, как правило, по чистым черным и ранним парам.

В зимне-весенний период озимые культуры подвергаются различного рода неблагоприятным влияниям, которые могут вызывать частичную или полную их гибель.

Зимостойкость – способность растений переносить разнообразные неблагоприятные условия в зимний и ранневесенний периоды без снижения урожайности. Озимые в этот период повреждаются от вымерзания, вымокания, выпревания, образования ледяных корок и т.д.

Морозостойкость – способность растений переносить отрицательные температуры
Биологические особенности – озимая пшеница малотребовательна к теплу, семена ее прорастают при 1-2 градуса тепла. Кущение начинается примерно через 15-20 дней после появления всходов и продолжаются осенью до наступления $t = 5$. Весной кущение возобновляются при достаточном количестве тепла и воды в почве. Без снежного покрова озимые пшеницы погибают зимой при 18-20 градусов ниже нуля. При наличии снежного покрова толщиной в 20 см она выдерживает мороз до 30 градусов, а при снежном покрове 30-60 см до -40 градусов. Выход в трубку начинается весной обычно при температуре равной 10-12 градусов. Через 3-5 недель после выхода в трубку начинается колошение.

Озимую пшеницу размещают по чистому и занятому пару, а также по непаровым. Повторный посев допустим лишь в этом случае, если первый посев проводился по чистому пару или другим лучшим предшественникам. Более двух лет подряд пшеницу после пшеницы не сеют.

3. Биологические особенности и технология возделывания основных яровых культур.

Яровая пшеница - важнейшая продовольственная культура. Яровая пшеница- менее урожая, чем озимая. Яровая пшеница холодостойкая культура. Семена начинают прорасти при температуре 2 градуса. Всходы легко переносят заморозки в 5-6 градусов

и даже до 10 градусов. Небольшие же заморозки во время цветения и налива зерна наносят растениям большой вред.

Определенная температура роста и развития яровой пшеницы от 18 до 22 градусов. Растения могут легко переносить повышение температуры до 30 градусов, если в почве достаточно влаги, при более высокой температуре их рост прекращается.

Твердые пшеницы более требовательные к теплу и чувствительные к холоду, чем мягкие.

Во влаге у яровой пшеницы, особенно твердой, потребность довольно высока. Мягкие пшеницы лучше переносят почвенную засуху, твердые – атмосферную. В период налива и созревания зерна твердой пшеницы более устойчивая к сухости. Транспирационный коэффициент равен 420-470. Определенная влажность почв = 70-80 % ПВ.

Самый высокий урожай получают на черноземных, каштановых, подземельных и зерновых – подземельных почвах; понижение на тяжелых глинистых и легких песчаных. Лучшим почвам по механическому составу считаются суглинистые. Яровую пшеницу как требовательную к плодородию почвы культуру следует размещать по лучшим предшественникам: картофелю, сахарной свекле, кукурузе, зернобобовые, озимым. После залежи особенно влияет на урожай твердая пшеница.

Ячмень – продовольственная, кормовая и техническая культура. Из его зерна изготавливают муку, перловку и ячменную крупу, кофе. В зерне содержится 7-15 % белка, 65% БЭС, 21% жира, 5-5,5 % клетчатки, 2,5-2,8 % золы и 6 % клетчатки. Зерно ячменя широко применяется как концентрированный корм 1,24КЭ. Большое значение оно имеет в пивоваренной и спиртовой промышленности. Солому используют для кормления животных в запаренном виде, она хорошо поедается.

Ячмень – самоопылитель, цветение и оплодотворение часто проходят до выкашивания. Вегетационный период 60-110 дней. Всходы появляются при температуре минус 5-7 градусов. Всходы переносят заморозки -3,-4 иногда -7,-8 градусов. В период цветения и налива зерна повреждаются заморозками -1,5.....,-2 градусов. Ячмень более устойчив к высокой температуре, чем пшеница и овес. Среди ранних яровых ячмень самая засухоустойчивая характеристика.

Ячмень возделывают на различных почвах, однако лучшим для него нейтральной реакции pH 6,5-7,5. Заболоченные, а также песчаные и солонцеватые почвы для ячменя не пригодны.

Сорта (АГАТ), Волгарь, Донецкий 8. Лучше предшественники: пропашные, зернобобовые, однолетние.

Просо – важнейшая культура в нашей стране. Получаемая из зерна проса крупа – пшено – отличается Витаминами питательными достоинствами. Просо также является ценной кормовой культурой.

Просо – теплолюбивая культура. Семена прорастают при температуре равной 8-10 градусов. Чем выше температура, тем быстрее идет прорастание.

Просо чувствительно к заморозкам. При температуре равной -2,-3, всходы сильно повреждаются, а иногда и гибель. Вот почему просо нельзя сеять слишком рано. Определена для роста и развития проса температура от 20 до 30 градусов. Промежуток м/у появлением всходов и началом кущения проса счет растянут (от двух недель до одного месяца). Медленный рост проса в этот период затрудняет его борьбу с более быстрорастущими сорняками. Всход в трубку начинается обычно через 1-2 недели, после начала кущения, еще через неделю. Через 1-2 дня начинается цветение (с верхушками метелки, постепенно распространяясь к низу) следовательно сначала созревает зерно с верхней части метелки, затем в середине, и наконец в низу.

Просо – одна из самых засухоустойчивых культур. Просо хорошо удается на плодородных почвах, оно может давать хороший урожай как на черноземах, так и на подземельных почвах.

Наилучшим почвам по механическому составу являются суглинистые.

Хорошие предшественники проса - сахарная свекла, картофель, озимые, зернобобовые и заалеть. Сеют просо на чистых от сорняков участках, так как в первый месяц жизни эта культура растет очень медленно и легко забивается сорняками, участка так как в первый месяц жизни эта культура растет очень медленно и легко забивается сорняками. Поэтому ее нежелательно размещать после яровых зерновых хлебов.

4. Зернобобовые культуры, биологические особенности и технология их возделывания.

5. Картофель. Биологические особенности и технология возделывания.

Картофель - важнейшая сельскохозяйственная культура, его справедливо называют вторым хлебом. Клубки картофеля содержат около 25% сухих веществ, в том числе 14-22% крахмала, 1,4-3% белков, около 1% клетчатки, 0,2-0,3% жира и 0,8-1,1% зольных веществ.

Благодаря содержанию в клубнях крахмала, белка высокого качества и витаминов он является важным продуктом питания человека. Известно более 200 блюд из картофеля.

Картофель - хороший корм для скота. В кожуре и позеленевших клубнях содержится ядовитое вещество солонин, частично распадающееся при варке. Позеленевшие и прорастающие на свету клубни непригодны в пищу и для скармливания. Клубни картофеля служат для спиртового, крахмала - паточного, глюкозного, каучукового и других производств. Из 1 тонны клубней можно получить 112 литра спирта.

Почва после картофеля остается рыхлой и чистой от сорняков, поэтому он хороший предшественник для многих с/х культур.

Картофель - многолетнее травянистое клубненоносное растение. В культуре его возделывают как однолетнее. Обычно картофель размножается вегетативным путем - клубнями, но его можно с успехом размножать и частями клубней, расточками, черенками. Картофель относится к семейству solanaceae

Клубни, прошедши период покоя и вложения в почву, начинают прорастать при температуре -3;-5 градусов. При температуре ниже 3 рост и развитие почек прекращается. Корни у картофеля образуются при температуре ниже 7 градус.

Температура для клубнеобразования почвы 16-19 градусов, воздуха 21-25 градусов. Картофель - растение требовательное к влажности почвы. Влажность 60-100 % ПВ.

Картофель - считается светолюбивым растением, следовательно, недопустимо загущение и затемнение посадок.

Посадку проводят в определенные сроки в течение 6-8 дней в предварительно нарезанные гребки. Густота 55 тыс./ га. Глубина 12 см, на суглинистых 8-10 см.

6. Кормовые травы. Биологические особенности и технология возделывания.

Кукуруза. Важнейшая зерновая, зернофуражная, кормовая и техническая культура. Биологические особенности, современные технологии возделывания и уборки.

Культура разностороннего использования и высокой урожайности. Одна из основных культур мирового земледелия. Около 20% используется на продовольствия (зерно) 15-20%- на технические цели 2/3 на корм.

Из зерна получают муку, крупу, хлопья, консервы(сахарная кукуруза, крахмал, этиловый спирт, глюкозу, сахар, патоку, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глютаминовую кислоты)

Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, вискозу, активированный уголь, пластмассу и т.д.

Зерно - прекрасное, (в одном кг содержится 1,34 к.ед.), силосная культуру, у нас в стране занимает первое место. Используется и на зеленый корм. Пропашная культура - хороший предшественник в севообороте, способствует освобождению полей от сорняков,

почти не имеет общих с зерновыми культурами вредителей и болезней. Используют кукурузу и как кулисное растение.

Наибольшие посевы у нас на зерно в Ставропольском и Краснодарском краях, ЦЧЗ и Поволжья. На силос и зеленый корм также выращивают в не черноземном крае, Сибири и на Дальнем Востоке.

Кукуруза- высоко урожайная культура(зерновая). Средняя урожайность составила к началу 90 годов 27,7 ц/ га. В передовых хозяйствах больше 50ц/га сухого зерна, а силосной массы 800-1000ц/га.

Кукуруза- однолетнее растение, однодомное, раздельнополое, перекрестноопыляющееся.

Корни проникают в глубину до 3 метров и распространяются в радиусе более одного метра. Образует воздушные (опорные) корни, что предотвращает полегание.

Стебли могут быть от 60см до 6 метров. На каждом растении имеются два типа соцветий: мужское - метелка и женское - початки.

Биологические требования.

1. К температуре. Теплолюбивое растение. Прорастает при 8-10 градусов. Всход появляются при 10-20 градусов

2. К влаге. На 1ц. сухого зерна вещества затрачивает от 17 до 406 ц. воды т.е < чем ячмень и овес. При высоких урожаях потребляют большие количества воды. Хорошо используется осадки второй половины лета.

3. К свету. Кукуруза светлюбивое растение короткого дня засоренность и запущенность снижают урожай.

4. К почве высокие урожаем дает на чистых, рыхлых, воздухопроницаемых почвах с хорошим гумусовым и с достатком пищи и влаги.

5. К питанию. В ранний срок роста особенно нужен , при закладке соцветий необходимо наличие фосфора . к началу взметывания растений поглощают до 90% потребного калия. Продолжительность периода вегетации от 75-180 дней больше.

6. К удобрениям. Кукурузу усваивает много питательных веществ. Основное удобрение обеспечивает питание на протяжении всего периода вегетации. Рекомендуется вносить, в зависимость от плодородия почвы 20-40т/ га навозе. В засушливой зоне -15-20 т/га и лучше не под кукурузу, а под его предшественников. Урожай зерна больше на 4-6 ц/ га, зеленой массы -80-100ц/ га. Локальное удобрение. Фосфор в начале роста следует вносить малой дозой в рядки при посеве гранулой, супер фосфор.

7. Подкормка. Лучше делать в фазе 3-5 листьев фосфорными удобрениями.

Обработки почвы. Способы и глубина основной обработки почвы под кукурузу проводят с учетом предшественника, почвенной разности, мощности гумусового горизонта, засоренности поля. В большинстве случаев это глубокая обработка. Постоянная пахота на одну глубину ведет к образованию плужной подошвы, поэтому недопустима.

При размещении посевов кукурузы 25 года подряд на одном поле наблюдается очень медленно разложение пожнивных и корневых остатков. Они затрудняют бороновании, культивацию, посев, способствуют размножению стеблевого мотылька.

Технология подготовки почв: низкий срез кукурузу. Не выше 15 см при уборке, предпахотное дискование полей и глубокая вспашка плугам с Лужникам. Хорошие результаты получают и при обработки.

Весенняя обработка – почвы направлены на сохранение влаги, уничтожений сорняков и состоит из ранневесеннего боронования, 2-3 культивации с одновременным боронованием. Первую культивацию в ранние сроки проводят на 10-14 см, после появления сорняков- предпосевную на глубину посева семян. Если сорняков нет достаточно одной культивации. Все большее распространения получает минимальная обработка- современной нескольких операций при одном проходе трактора, что позволяет быстрее и лучше, не распыляя почву, проводить ее подготовку , посев, уход за посевами.

Посев. Семена кукурузы калибрует и протравливают. Сроки посева. Обычно приступают при прогревание почвы на глубине заделки семян до 10-12 градусов. На более тяжелых почвах и засоренных посев ведут позже.

Способы посева - пунктирный и широкорядный. Ширина между рядами, как правильно 70см. При недостатке влаги может увеличивается до 100см.

Нормы высева, могут колебаться в зависимости от назначения посева и скороспелости. В наших условиях она колеблется от 30 до 50 тыс. растений на 1 га на зерно. На силос с початками норма повышается на 10-15 % , не зеленый корм густоту растений доводят до 100-120 тыс./га. Весовая норма может быть от 10-25 тыс./га – на зерно и от 30 до 100 на силос и зеленый корм. Глубина посева 8-10см., на тяжелых полях 4-6 см.

Уход за посевами. Для уничтожения образующейся корки и уничтожения сорняков на 4-5 дней от посева проводятся боронование на глубине 1-2 см мелочи глубины посева семян. Боронуют поперек направления посева. Если после всходов появляются корка ее разрушают мотыгами. В первое время кукуруза растет медленно. Чтобы ее не заглушили сорняки проводят боронование по всходам в фазу 3-6 листьев, когда точка роста еще находится в почве и защищена плотно сложными листочками. Гибель сорняков 75-80%. При фазе 2-3 листьев значительная часть кукурузы гибнет от присыпания землей, а в фазе 5-6 листьев борона не может ни выдернуть растение, при присыпать землей.

Междурядными обработки проводить своевременно:

1. в фазе 3-5 листьев (глубина до 12см)
2. примерно через 2 недели
3. при высоте растений 60-70 см.

Глубина культивации постепенно уменьшается. Если засоренности высокая - используют гербициды.

Уборка. На зерно - в начале полной спелости. На силос - в фазе молочно- восковой и восковой спелости зерна; на зеленый корм начинаю убирать при достижений хозяйственно полезного урожая зеленой массы.

7. Масличные культуры. Биологические особенности и технология возделывания.

Подсолнечник.

Народнохозяйственное значение.

В семенах подсолнечника содержится 50-52% жира и 16-16,5 % протеина. Масло используется в пищу и изготовления рыбных и овощных консервов, маргарина, майонеза и для хлебных и кондитерских изделий. Подсолнечный жмых хороший корм, в 100 кг его содержится 108кг к.ед.

Зеленная масса подсолнечника широко используется на корм скоту, силос, который по питательности не уступает силосу кукурузному. Как пропашная культура- хороший предшественник для многих полевых культур. Он же используется как кулисное растение для накопления на полях снега зимой.

В нашей области возделывается на площади до 130 тыс.га. его размещают в 8-10 полных севооборотах после яровых зерновых, как правило после овса, ячменя и возвращаются на прежнее поле не раньше чем через 7-8лет.

Требования к факторам внешней среды.

Семена начинают прорастать при температуре 3 градусов. Оптимальная температура 20-25 градусов. Заморозки до 5-6 градусов переносить легко. Наиболее благоприятная температура для роста и развития. В период цветения 20-25 градусов, а температура больше 30угнетает его.

Подсолнечник- засухоустойчивая культура

Долго может переносит почвенную и атмосферную засуху в молодом возрасте. Это объясняет хорошо развитой корневой системой; главный стержневой корень использует влагу на глубине 2 м и более.

Расход воды за вегетацию не одинаков. От всходов до образования корзинки 25 % ;; от образования корзинки до цветения 44, от цветения до созревания 31%. Причем расход воды идет из разных слоев. Период всходы – образов. Корзинки в основном в слое до 80 см.

Решающую роль осадки играют в период от цветения до созревания, когда влага берется с глубины 150-200см и больше.

Продуктивное использование подсолнечником осадков второй половины лета обуславливает его широкое распространение в засушливых районах. Для получения высоких. Для получения высоких урожаев подсолнечника необходима создавать запасы влаги в слое до 200 см. экономно их расходовать по периодам роста и развития.

Если при цветении влаги недостает это приводит к пусто зерности корзинок. Если же до формирования семян влажности будет хорошая, то урожай будет высокий. Хорошо подсолнечник удается на черноземах, а также на каштановых почвах. Хуже идет на тяжелых глинистых, склонных к заболеванию, а также на песчаных почвах. Не выносит кислых и сильнозасоленных почв.

Интенсивная технология возделывания. Наилучшие предшественники-озимые культуры. Хорошие - зернобобовые, проса, с однолетними травами. В наших условиях с большим % посева яровых зерновых подсолнечник размещают обычно после зерновых культур.

Удобрения. Азот потребляется в начале роста умеренно, от образования корзинки до цветения - повышенное, далее - умеренное. Фосфора требуется больше от всхода до цветения. Калий потребляется в течение всего периода, но больше от образования корзинки до полного созревания. Корни подсолнечника хорошо усваивают калий и удовлетворяют потребности в нем растения, поэтому эффект от внесения удобрения не проявляются. Рядковое внесение P205 эффективно. Это ускоряет развитие растений.

Обработка почвы.

На полях, засоренных однолетними и многолетними сорняками, после уборки предшественника проводится лущение стерни, а затем вспашка на глубину 28-30 см. Более действенным средством борьбы. С корневищными и корнестипрысковыми сорняками является применение гербицидов группы 2,4Д. При влажном летнее-осеннем периоде эффективно схема: пожнивное лущение, опрыскивание гербицидами сорняков после массового их отрастания, вспашка зяби.

На полях, подверженных водной эрозии, почву обрабатывают поперек склонов или по контурам. Перед вспашкой зяби подсолнечник вносят преимущественно фосфорные или полное минеральное удобрения. Нормы по Р и К уточняют по фактическому содержанию элементов в почве и выносу их с урожаем.

В районах, подверженных ветровой эрозии, проводят плоскорезную обработку с установлением на поверхности поля стерни для предотвращения дефляции почвы.

Зимой проводят снегозадержание, весной – задержание талых вод.

Весенняя обработка состоит из раннего покровного боронования и предпосевной культивации. Наиболее эффективен из них трфлан. Он быстро разлагается под действием солнечных лучей, поэтому его нужно немедленно заделывать в почву, тщательно перемешав с верхним 6-8 см слоем. Культивацию ведут на глубину заделки семян 6-8 см.

Подготовка семян к посеву.

Семена подсолнечника быстро теряют, поэтому посев проводят только семенами прошлого года. Их перед посевом калибруют и обеззараживают от возбудителей болезней и вредителей. Лучшими считаются фракции с массой 1000 семян не менее 80-90г.

Один из основных резервов получения высоких урожаев подсолнечника – оптимальный срок посева. Лучше его проводится в раннее сроки при температуре почвы 10-12 градусов тепла на глубину 6-8 см. Обычно это бывает через 7-10 дней после посева

ранних зерновых. При посеве в холодную почву всходы бывают недружными и изреженными. К тому же посевы ранних сроков зарастают однолетними корнеотпрысковыми многолетними сорняками.

Основной способ посева- пунктирными с широкой междурядий 70см. густота стояния астиений около 25-40 тыс./га. Норма высева в зависимости от массы 1000 семян колеблется от 5 до 8 кг/га.

При использовании гербицидов и минимальном числе послепосевных обработок почвы, как это предусматривается интенсивной технологии в возделывании, количество семян первого класса на 1 га должно превышает оптимальную густоту стояния растений не более чем на 15-20%. Биологически доступная глубина заделки семян- до 16-19см. Однако наиболее рациональная- 5см во влажный слой почвы и до 10 см при малом запасе воды в верхнем слое поля. Глубина может меняться в зависимости механического состава. На тяжелых почвах ее уменьшают до 4-5 см, на легких- увеличивают до 10см.

Для посева СУПН-8 применяют высевающие диски с отверстием 3мм. Одновременно с севом вносят стартовые, преимущественно фосфорные или азотно-фосфорные удобрения.

Уход за посевами. При обычных технологий возделывания большое значение для уничтожений сорняков имеют своевременное до всходное боронование и боронование по всходам. важно уничтожить максимум количества сорняков еще до всхода подсолнечника. в зависимости от сложных условий проводят одно или 2 до всходных боронования: первое на 4-6 день после посева, когда проростки подсолнечника по величине равны семени, а сорняки находятся в состоянии белой нити, второе за 3-4 дня до начала всходов. Боронуют обычно по диагонали или поперек рядков. Скорость движения агрегата 6-7 км/ час. В практике наших хозяйств, как правило, делают 1 до всходное боронование и то не повсеместно.

Боронование по всходам осуществляется в фазе 2-3 пар настоящих листьев. Работу следует проводить осторожно, иначе допускается гибель молодых растений до 6-9%, что недопустимо на посевах с точной нормой посева семян или при изреженных всходах.

Скорость движения агрегата 3,5-4 км/час. Работу начинать не ранее 10-12 часов утра, когда растения теряют тургор и меньше повреждаются боронами. При обработке защитных зон для уменьшения их засоренности применяются дополнительные рабочие органы культивации: ротационные диски, пропалочные борона, присыпающие отвальщик.

Первую междурядную обработку проводят при 3-4 парах настоящих листьев подсолнечника т.е. через 5-6 дней после боронования по всходам, последующие - через 10-12 дней.

При первой обработке используют универсальные лапки междурядий лапы - бритвы 165мм; они ставятся позади отдельных лап, чтобы предохранить молодые растения подсолнечника от присыпания почвой. Защитные зоны устанавливают до 12см и с каждой стороны рядка.

При выборе глубины междурядных обработок нужно учитывать влажность почвы. В годы, когда период ухода совпадают с засушливой погодой, максимальный урожай получают при глубине всех обработок междурядий в 6-8 см.

Для уменьшения пустозерности подсолнечника проводят опыление растений пчелами. Лучший результат получают когда на 1га приходится 2 пчелосемьи.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).

Тема: «Изучение морфологических признаков почв по эталонам и монолитам. Описание и зарисовка основных типов и подтипов почв Оренбургской области»

2.1.1 Цель работы: знакомство с важнейшими морфологическими признаками почв

2.1.2 Задачи работы: ознакомиться с образцами почв, различив характерные особенности многообразия каждого признака; описать и зарисовать характерные для нашей зоны типы и подтипы почв.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Монолиты
2. Образцы почв в коробках
3. Эталоны морфологических признаков
4. Таблицы
5. Учебный макет природных зон России и др.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Используя материалы для проведения занятий (монолиты, образцы почв в коробках, эталоны морфологических признаков, таблицы, учебный макет природных зон России и др.), описать и зарисовать характерные для нашей зоны типы и подтипы почв. Запись вести по форме, указанной в таблице 1.

Таблица 1

Схема описания почв

Рисунок профиля	Генетический горизонт	Мощность, см	Окраска	Грануломет- рический состав	Структура	Включения и формы новообразований
1	2	3	4	5	6	7

В результате описания дать полное название почвы с указанием типа, подтипа, разновидности и др. классификационных единиц. Например, чернозем обыкновенный среднесиловый среднесуглинистый на лессе.

В заключение по совокупности морфологических признаков дать оценку степени плодородия описанных типов почв.

2.2 Лабораторная работа №2 (4 часа).

Тема: «Определение влажности почвы»

2.2.1 Цель работы: формирование у студентов знаний о водных свойствах почвы.

2.2.2 Задачи работы: определение влажности почвы термостатно-весовым методом; расчет запасов продуктивной влаги в %, т/га и мм.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Алюминиевые бюксы
2. Технические весы
3. Почвенный бур
4. Сушильный шкаф

2.2.4 Описание (ход) работы:

Для определения влажности почвы на каждом поле буром отбирают пробы по горизонтам (обычно через 10 см) на заданную глубину и помещают в предварительно пронумерованные и взвешенные бюксы. Бюксы заполняются почвой на 1/3 — 2/3 их объема. В день взятия образцы доставляют в лабораторию и взвешивают.

Ход работы

1. Отобранная в поле почва в бюксах взвешивается с точностью до 0,1 г.
2. Бюксы с почвой помещают в сушильный шкаф, где при температуре 105°C сушат до постоянной массы (6 - 8 часов).
3. После высушивания проводят повторное взвешивание и высчитывают массу испарившейся воды и массу абсолютно сухой почвы.
4. Расчет влажности почв проводят по формуле:

$$W = \frac{B}{P} \times 100\%$$

где W — влажность почвы, %;

B — масса испарившейся воды, г;

P — масса абсолютно сухой почвы, г.

Результаты взвешивания и расчетов записываются в таблицу 1.

Таблица 1

Места и глубина (см) взятого образца	№ бюкса	Масса бюкса			Масса испарившейся воды, г	Масса абсолютно сухой почвы, г	Влажность почвы, %
		без почвы	с сырой почвой	с сухой почвой			
1	2	3	4	5	6	7	8
Гигроскопическая влажность							
Полевая влажность							

Расчет запасов продуктивной влаги в почве

Продуктивная влага находится по разности между общим и недоступным запасами ее, то есть $PЗ = ОЗ - НЗ$

Чтобы определить запасы влаги в тоннах на 1 га или в мм водяного столба, необходимо знать процентное содержание влаги в почве, величину плотности почвы и глубину исследуемого слоя в см, для чего используют формулу:

$$З = W \times D \times H,$$

где З — запас влаги, т/га;

W — влажность почвы, %;

D — плотность почвы, г/см³

H — глубина исследуемого слоя почвы, см.

Зная, что 1 мм слоя воды составляет 10 т на 1 га, запас воды в мм рассчитывают по формуле:

$$З = W \times D \times H \times 0,1.$$

Показатели запасов влаги в почве оформляются в таблице 2.

Таблица 2

Запасы продуктивной влаги в почве

Название почвы (вариант, поле)	Слой почвы, см	Плотность почвы (d), г/см ³	Общая влага (ОЗ), %	Недоступная влага (ВУЗ), %	Продуктивная влага (ПЗ)		
					%	т/га	мм
1	2	3	4	5	6	7	8

2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «Определение валового содержания органического вещества методом прокаливания»

2.3.1 Цель работы: научиться определять валовое содержание органического вещества в почве.

2.3.2 Задачи работы: ознакомиться с методикой определения содержания органики почвы и расчетом ее валового запаса в т/га.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Образцы почвы
2. Тигли
3. Муфельная печь
4. Эксикатор
5. Технические весы

2.3.4 Описание (ход) работы:

1. В предварительно прокаленный и взвешенный тигель засыпают примерно 2/3 от его объема просеянной сухой почвы. Одновременно отбирают эту же почву для определения влажности.
2. Тигель с навеской ставят в холодную муфельную печь и постепенно нагревают ее до 800⁰С.
3. После двухчасового прокаливании при указанной температуре тигель вынимают из муфеля, закрывают крышкой и охлаждают 5 минут. Затем тигель помещают в эксикатор на 30 минут до полного охлаждения.
4. Охлажденный тигель взвешивают и данные заносят в таблицу 1.

Таблица 1

Ускоренное определение органического вещества в почве

№ тигля	Масса пустого тигля, г	Масса тигля с почвой, г		Масса воздушно-сухой почвы, г	Масса золы, г	Влажность почвы, %	Зольность почвы, %	Органическое вещество, %
		до прокаливания	после прокаливания					
	М	М1	М2	с	а	ГВ	ЗП	ОП

$$C = M1 - M; a = M2 - M$$
$$ЗП = a \times (100 + ГВ) / C; ОП = 100 - ЗП$$

1.3.2. Определение валового запаса органики почвы

Для определения валовых запасов органических веществ в почве необходимо знать следующие показатели:

- объемную массу почвы, г/см³;
- содержание органического вещества в почве, %
- объем определяемого слоя почвы, м³.

Масса почвы (для слоя почвы 0-30 см) – М (т/га) равна:

$$M = d_0 \times V,$$

d_0 – объемная масса почвы (для почвы учхоза ОГАУ она равно 1,22 г/см³)

V – объем определяемого слоя почвы:

$$V = 10000\text{м}^3 \times 0,3\text{м} = 3000\text{м}^3$$

Валовой запас органического вещества почвы - $M_{ОВ}$ (т/га) будет равен:

$$M_{ОВ} = ОП \times M / 100,$$

ОП – содержание органического вещества в почве в почве, %

2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

Тема: «Определение строения и плотности сложения пахотного слоя почвы методом насыщения в цилиндрах»

2.4.1 Цель работы: усвоить основные методы определения агрофизических свойств почвы и их влияние на водный и воздушный режимы почвы, интенсивность биологических процессов, воздухообмен между почвой и атмосферой и ряд других свойств почвы.

2.4.2 Задачи работы: научиться определять плотность почвы, общую пористость в %, соотношение в почве жидкой и газообразной фаз.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Буры-патроны объемом 500 см³
2. Картонные коробки
3. Лопаты, линейки
4. Сетчатые крышки с фильтрованной бумагой
5. Кюветы для установки стаканов на насыщение
6. Алюминиевые бюксы
7. Технические весы

2.4.4 Описание (ход) работы:

Строение пахотного слоя почвы оказывает влияние на водный и воздушный режимы почвы, интенсивность биологических процессов, воздухообмен между почвой и атмосферой и ряд других свойств почвы.

Плотностью почвы называют массу 1 см³ абсолютно сухой почвы в ее естественном сложении. Ее выражают в г/см³ и определяют по формуле:

$$d = \frac{P}{V}$$

где: d - плотность почвы, г/см³

P - масса абсолютно сухой почвы, г;

V — объем почвы, взятой в ненарушенном сложении, см³.

В лабораторных условиях эта работа проводится методом наполнения цилиндров воздушно-сухой почвой в следующей последовательности:

- а) измерить высоту и диаметр цилиндра в см и взвесить;
- б) насыпать в цилиндр почву, уплотняя ее по мере наполнения постукиванием по цилиндру;
- в) для определения массы абсолютно сухой почвы в цилиндре влажность почвы (гигровлага) и удельная масса даются преподавателем.

Все расчеты по данной работе вести по форме, указанной в таблице 1.

Вывод:

Таблица 1

Определение плотности и строения пахотного слоя почвы

Патрон				Масса, г				Плотность, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Объем, %			
№	диаметр, см	высота, см	объем, см ³	патрона	патрона с почвой	почвы	абс. сухой почвы			твёрд. фазы почвы	общей пористости	жидкой фазы	газообразной фазы
	Д	Н	V	М	М ₁	М ₂	М _{ac}	М _o	М _y	О _г	О _п	О _в	О _г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times H$$

$$M_2 = M_1 - M$$

$$M_{AC} = M_2 \times \frac{100}{100 + GB},$$

где GB - гигровлага

$$M_o = \frac{M_{ac}}{V}$$

$$O_T = \frac{M_o}{M_y} \times 100$$

$$O_B = M_o \times HB,$$

$$O_T = O_P - O_B$$

$$O_P = 100 - O_T = \left(1 - \frac{M_o}{M_y}\right) \times 100$$

где HB - влажность почвы в % к
массе абсолютно сухой почве

2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Характеристика основных видов сорных растений по биогруппам, классификация»

2.5.1 Цель работы: изучение основных видов сорных растений и их семян, имеющих распространение в Оренбургской области.

2.5.2 Задачи работы: освоение методов учета засоренности, а также разработка плана по борьбе с сорняками в условиях Оренбургской области.

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Гербарии сорных растений
2. Определитель сорных растений
3. Коллекции семян сорняков

2.5.4 Описание (ход) работы:

Описание наиболее распространенных сорняков Оренбургской области и мер борьбы с ними.

Описание сорных растений ведется по следующей схеме:

1. Название сорняка.
2. Ботаническое семейство, к которому относится сорняк.
3. К какой группе относится сорняк по принятой классификации.
4. Биологические особенности сорняка:
 - а) способ размножения сорняка;
 - б) продолжительность жизни растения;
 - в) сохранение жизнеспособности семян в почве;
 - г) глубина залегания корневищ и корней у многолетних сорняков;
 - д) другие биологические особенности сорняка.
5. Комплексные меры борьбы с сорняками (агротехнические, химические, биологические).

2.6 Лабораторная работа №6 (2 часа).

Тема: «Севообороты и их классификация. Методика составления севооборотов, определение их типа и вида»

2.6.1 Цель работы: ознакомиться с принципами классификации севооборотов; изучить требования культур к предшественникам.

2.6.2 Задачи работы: научиться составлять схемы севооборотов с различным набором сельскохозяйственных культур.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Мультимедиа проектор

2.6.4 Описание (ход) работы:

Для составления чередования культур целесообразно принять следующий порядок работы:

Выразить структуру посевных площадей и паров в процентах от общей площади пашни данного севооборота. По наиболее часто встречающемуся проценту в структуре пашни установить средний размер поля и количество полей в севообороте (100% поделить на средний размер поля).

По проценту каждой культуры и паров в структуре севооборота установить число их полей.

Составить агрономически обоснованное чередование культур и паров в севообороте.

Как правило, схему севооборота начинают с парового поля, при его отсутствии с другого наиболее хорошего предшественника.

Пары используют под посев озимых хлебов, а в восточных и юго-восточных районах и под яровую пшеницу. Не допускается размещение по парам пропашных и зернобобовых культур. Самое засоренное поле целесообразно отводить под чистые пары. Это обычно поле после ячменя, овса, подсолнечника на зерно. Наиболее ценные культуры (яровая твердая и мягкая пшеницы) размещают по лучшим предшественникам. К ним относятся, кроме пара, пропашные, озимые после паров, многолетние травы, зернобобовые.

Пример составления схемы севооборота по заданной структуре прилагается в таблице 1.

Таблица 1

№	С/х культура, пар	Структура пашни		Число полей, занятых культурой и паром	Схема севооборота			
		га	%		№ поля	площадь, га	схема	площадь, га
1	озимые	233	12,5	1	1	235	пар чистый	235
2	яр. пшен.	707	37,6	3	2	233	озимые	233
3	ячмень	239	12,6	1	3	237	яр. пшен.	237
4	просо	145	7,7	0,65	4	235	просо	145
5	горох	90	4,9	0,35	5	238	горох	90
6	кукуруза на силос	233	12,4	1	6	233	яр. пшен.	138
7	пар чистый	233	12,5	1	7	233	кукуруза (силос)	233
					8	236	яр. пшен.	233
							ячмень	236
Итого:		1900	100	8		1900		1900

Средний размер поля целесообразно установить 12,5 число полей в этом случае будет равно 8 (100%: 12,5%)

Тип севооборота - полевой, вид - зернопаропропашной.

Задания для составления схем севооборотов

1. Яровые зерновые - 14,2%, люцерна - 43,0%, озимые - 14,2%, просо - 14,4%, серые - 14,2%.

2. Пар чистый - 450 га, яровая пшеница - 1310 га, в т.ч. твердая - 437 га, просо — 250 га-кукуруза (силос) - 300 га, горох - 200 га, подсолнечник (силос) — 130 га, подсолнечник на зерно - 148 га, ячмень — 300 га.
3. Пар кулисный - 310 га; горох - 310 га, яровая пшеница - 622 га, ячмень - 312га.
4. Пар занятый (вика + овес) - 248 га, яровая пшеница - 739 га, озимая рлжь - 244 га. картофель - 245 га, горох - 130 га, гречих а - 1 1 6 га.

2.7 Лабораторная работа №7 (2 часа).

Тема: «Определение главных видов удобрений. Расчёт удобрений под планируемый урожай»

2.7.1 Цель работы: научиться распознавать наиболее распространенные минеральные удобрения, рассчитывать дозы удобрений по действующему веществу

2.7.2 Задачи работы: установить принадлежность изучаемых удобрений к главным группам (азотное, фосфорные, калийные и известковые); рассчитать потребное количество удобрений для различных с-х. культур.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Образцы минеральных удобрений

2.7.4 Описание (ход) работы:

Каждому звену в группе представляются коллекции азотных, фосфорных и калийных удобрений, по которым они изучают внешние признаки. Результаты записывают в таблицу 1 по следующей форме.

Таблица 1

Внешние признаки удобрений

Цвет	Запах	Гигроскопичность	Консистенция	Вид	Название
------	-------	------------------	--------------	-----	----------

Более полное знакомство с изучаемыми видами удобрений осуществляется по данным таблицы 18 на стр. 216 — 219 учебника «Практикум по основам агрономии и ботаникой» / Под редакцией Л.А. Синяковой. — М.: Колос, 1984 г.

Расчет норм удобрений на запланированный урожай

Величина возможного урожая устанавливается по приходу фото- синтетической активной радиации (ФАР) и использования ее культурами, по влагообеспеченности посевов и содержанию доступных питательных веществ в почве, при недостатке которых планируется внесение удобрений. Существует несколько методов определения норм

удобрений под планируемый урожай. Во всех случаях при разработке оптимальной системы питания растений необходимо знать: вынос основных элементов питания с урожаем (табл. 2), коэффициенты использования питательных веществ из почвы и удобрений (табл. 3), содержание действующего вещества в туках и показатели агрохимических картограмм.

Таблица 2

(А.В. Ряховский, 1998)

Культура	Основная продукция	Вынос (в кг) на 1 т основной продукции с учетом побочной		
		№	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница озимая	Зерно	30	11	25
Пшеница яровая	-	40	10	20
Рожь озимая	-	28	13	27
Ячмень	-	30	10	20
Овес	-	32	14	27
Просо	-	33	10	33
Гречиха	-	30	15	39
Горох	-	66	15	20
Подсолнечник	Семена	60	26	186
Сахарная свекла	Корнеплоды	6	2	8
Картофель	Клубни	5	2	7
Кукуруза на силос (по Д.В. Федоровскому)	Зеленая масса	2,6	1,3	4,3
Люцерна	Сено	26	7	15

Таблица 3

Возможные коэффициенты использования питательных элементов из почвы и удобрений (А.В. Ряховский, 1996)

Источник элементов питания	Годы действия	Коэффициенты использования, %		
		№	P ₂ O ₅	K ₂ O
Почва		60	10 - 15	20 - 25
Минеральные удобрения	За ротацию,	70 – 75	25 – 40	70 – 80
	В том числе за 1-год	50	10 – 20	40
	2-й год	20	10 – 15	20 – 30
	3-й год	5	6	5
Органические удобрения	За ротацию,	50 – 60	50 – 60	80 – 90
	В том числе за 1-год	20 – 30	30	60 – 70
	2-й год	15 – 20	25	10 – 15
	3-й год	10 - 15	10	-

Последовательность расчета доз удобрений на планируемый урожай представлена в таблице 4

Таблица 4

Расчет норм NPK на планируемый урожай балансовым методом. (Озимая пшеница, урожайность 35 ц/га, почвы – чернозем обыкновенный)

Показатели	Элементы		
	N	P	K

Вынос питательных веществ - с 1 т основной продукции (с учетом соответствующего количества побочной), кг - с планируемым урожаем, кг	30 105	11 38,5	25 87,5
Содержание э. п. (элементов питания) в почве - мг/100 г - кг/га в слое 0 – 30 см	2,5 90	1,8 64,8	37 1332
Коэффициент использования э. п. из почвы, %	60	15	20
Потребление из почвы э. п., кг/га	54	9,7	266
Требуется внести дополнительно за счет орг. и мин. удобрений, кг д. в. на 1 га	51	28,8	-
Потребление из навоза: - содержание э. п. в навозе, % - количество э. п. в навозе (30 т), кг - коэффициент использования, % - доступно растениям, кг/га	0,5 150 30 45	0,3 90 25 22,5	0,6 180 60 180
Требуется внести дополнительно за счет минеральных удобрений, кг д. в. на 1 га	6	6,3	-
Коэффициент использования э. п. из минеральных удобрений, %	50	20	40
Необходимо внести э. п. с минеральными удобрениями, кг д. в. на 1 га	12	31,5	-

Примечание: для подсчета питательных веществ в почве, зная массу почвы в слое 0 — 30 см на 1 га ($3000 \text{ м}^3 \times 1200 \text{ кг/м}^3 = 36 \times 10^5 \text{ кг}$) и содержание э. п. в мг/100 г почвы (1 мг д.в. на 100 г почвы соответствует 36 кг на 1 га), находим, что в почве содержится: № $2,5 \times 36 = 90 \text{ кг}$, Р $1,8 \times 36 = 64,8 \text{ кг}$, К $37 \times 36 = 1332 \text{ кг}$.

Исходя из рассчитанной нормы внесения удобрений на планируемый урожай, разрабатывают сроки и способы их внесения.

2.8 Лабораторная работа №8 (4 часа).

Тема: «Определение посевных качеств семян. Разработка комплекса агротехнических мероприятий при возделывании зерновых и пропашных культур»

2.8.1 Цель работы:

1. ознакомится с отличительными признаками хлебов 1 и 2 группы; методами определения посевных качеств семян; расчетом нормы высева;
2. знакомство с технологиями возделывания основных сельскохозяйственных культур Оренбургской области.

2.8.2 Задачи работы:

1. научиться определять чистоту, влажность, всхожесть, массу 1000 семян; рассчитать посевную годность и весовую норму высева семян;
2. разработать агротехнические мероприятия при обработке парового поля и возделывании озимых, яровых зерновых, зернобобовых и пропашных культур.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Образцы семян
2. Чашки Петри
3. Набор сит
4. Бюксы
5. Сушильный шкаф
6. Влагомер для определения влажности зерна

2.8.4 Описание (ход) работы:

Определение посевных качеств семян. Расчет норм посева

К основным посевным качествам семян относятся их чистота, всхожесть, влажность и масса 1000 семян.

Определение этих показателей проводится вскоре после засыпки семян на хранение и за месяц до посева в Государственных семенных инспекциях по средним образцам, отбор которых осуществляется по ГОСТу (табл. 1).

Таблица 1

Размеры контрольных единиц и средних образцов семян

Культура	Масса партии (контрольной единицы), от которой отбирается один образец, ц	Размер образца для анализов чистоты, влажности и др. показателей, г
Пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, подсолнечник	250	1000
Просо, гречиха, свекла, лен	100	500
Сорго, клевер, донник, люцерна, суданская трава	50	250

Из взятого образца путем крестообразного деления составляется два исходных образца: первый — для определения чистоты, всхожести и др. показателей, второй — для определения зараженности семян вредителями и болезнями.

Из первого (согласно ГОСТу) отбирается навеска для определения чистоты семян (табл. 2). Чистота семян — это содержание семян основной культуры, выраженное в процентах от общей массы. Определяют ее по двум навескам, выделенным из исходного образца.

Таблица 2

**Величина навески для определения чистоты семян,
(ГОСТ 12037 – 66)**

Культура	Масса навески, г
Кукуруза, горох. Фасоль	200
Подсолнечник, соя	100
Пшеница, рожь, рис, ячмень, овес, гречиха	50
Свекла, просо, сорго, суданская трава	20
Люцерна, донник	4

Анализ на чистоту заключается в разделении навески на семена основной культуры и отход. Отходом считаются посторонние примеси (семена других культурных растений и сорняков, комки земли, песок, обломки стеблей и т.п.) и дефектные семена исследуемой культуры (мелкие и щуплые, проросшие, битые и поврежденные вредителями).

Выделенный при разборке навески отход объединяют и взвешивают с точностью до 0,01 г. Содержание семян основной культуры рассчитывают путем вычитания массы отхода из массы навески и выражают в % к массе навески.

Анализ считается законченным, если расхождение между результатами двух навесок не превышает более 3%; если же расхождения превышают допустимые отклонения, то анализируют третью навеску, а чистоту определяют как среднее из результатов третьей навески и одной из предыдущих навесок.

Определение всхожести семян

Всхожесть — это процент нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа.

Для ее определения семена основной культуры тщательно перемешивают и подряд, без выбора, вручную отсчитывают четыре пробы по 100 семян.

В качестве ложа для проращивания семян используют фильтровальную бумагу, которую в виде кружочков помещают в чашки Петри. Бумагу увлажняют и помещают на нее обычно две пробы семян, для крупносеменных — одну. Растильни и чашки Петри с семенами помещают в термостаты, где создают необходимую температуру и вентиляцию.

Через определенное время подсчитывают по каждому четырем повторностям количество нормально проросших семян и выражают их в %.

Всхожесть семян вычисляют как среднеарифметическую из результатов проращивания четырех проб, если они не превышают допустимое по стандарту отклонение от среднеарифметической

Определение влажности семян

Влажность семян показывает процентное содержание в них гигроскопической воды. Определяют ее методом высушивания или влагомерами.

В первом случае навеску размолотого зерна (5 г) высушивают в электросушильном шкафу при температуре 130°C в течение 40 мин. Влажность зерна в % будет равна потере влаги семенами, умноженной на 100 и деленной на величину навески.

Метод влагомера основан на изменении проводимости зерном тока в зависимости от его влажности. Сухое зерно плохо проводит электроток.

Определение массы 1000 семян

Семена основной культуры тщательно перемешивают, отсчитывают без выбора пробы по 500 штук и взвешивают их с точностью до сотой доли грамма.

Затем вычисляют фактическое расхождение между результатами двух проб и сравнивают их с допустимым расхождением, которое определяют по таблице (ГОСТ 12040-80) в следующем порядке: округляют суммарную массу двух проб до целого числа; в левой графе “Десятки” отыскивают цифру, соответствующую десяткам этого числа; в графе “Единицы” - цифру, соответствующую единицам, и на пересечении данной графы и строки находят искомое значение допустимого расхождения (табл. 3).

Если фактическое расхождение между массами двух проб меньше допускаемого, то за окончательный результат определения массы 1000 семян принимают сумму результатов взвешивания двух проб, округляя ее до 0,1, когда масса семян больше 10 г.

Пример: масса первой пробы равна 13,68 г, второй — 14,05 г. Суммарная масса двух проб равна $13,68 + 14,05 = 27,73 = 28$ г.

Фактическое расхождение между результатами $14,05 - 13,68 = 0,37$ г. По значению суммарной массы (28 г.) по цифре 2 в графе “Десятки” и цифре 8 в графе “Единицы” оно соответствует 0,42. Фактическое расхождение 0,37 меньше допустимого 0,42.

За окончательный результат определения массы принимают величину $27,73 \approx 27,7$ г.

Таблица 3

Допускаемые расхождения, г

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48

Расчет норм посева.

Норму посева устанавливают по рекомендуемому количеству всхожих семян культуры (млн. шт./га), а массу высеваемых семян рассчитывают по формуле:

$$H = M \times K,$$

где H - норма высева семян, кг/га,

M — масса 1000 шт. семян, г,

K — количество высеваемых семян, млн. шт./га.

Например: M = 30 г, K = 4 млн. шт./га, $H = 30 \times 4 = 120$ кг/га. Эта норма рассчитана при условии 100% посевной годности семян.

Посевная годность — это процент чистых и одновременно всхожих семян.

Вычисляют ее по формуле:

$$ПГ = \frac{r \times B}{100}$$

где ПГ — посевная годность, %,

r - чистота семян, %,

B — всхожесть, %.

Этот показатель влияет на уточнение нормы посева, так как фактическая посевная годность всегда ниже 100%.

Так, если всхожесть семян равна, например, 95%, а их чистота 92%, то посевная годность составит:

$$ПГ = \frac{95\% \times 92\%}{100} = 87,4\%,$$

тогда весовая норма (ВН) с учетом фактической посевной годности будет равна:

$$ВН = \frac{120 \times 100}{87,4} = 137,3 \text{ кг/га.}$$

Морфологические особенности хлебов первой и второй групп

Зерновые культуры принято делить на хлеба первой группы: пшеница, рожь, ячмень, овес и второй группы: кукуруза, просо, рис, сорго.

Все они относятся к семейству мятликовых (злаковые), поэтому у них наблюдается большое сходство, но имеются и характерные для каждой культуры отличия в морфологических признаках и биологических свойствах.

Задание

Ознакомиться с отличиями хлебов первой и второй групп (табл. 4), отличительными признаками зерна (табл. 5) и определить по ним зерновые культуры.

Таблица 4

Отличия хлебов первой и второй групп

Первая группа	Вторая группа
На брюшной стороне зерна есть бороздка, продольная	Продольной бороздки нет
Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками	Зерно прорастает одним зародышевым корешком
В колосе сильно развиты нижние цветки	В колосе развиты верхние цветки
Требовательность к теплу меньшая	Требовательность к теплу более высокая
Требовательность к влаге более высокая	Требовательность к влаге меньшая
Изменяются яровые и озимые формы	Имеются только яровые формы
Растения в начальной фазе развиваются более быстро	Развитие в начальных фазах очень медленное

Таблица 5

Отличительные признаки зерна хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки	Окраска	Хохолок
1	2	3	4	5	6
Хлеба первой группы (на брюшной стороне имеется бороздка)					
Пшеница	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговатоовальная, яйцевидная	Гладкая	Белая, янтарно-желтая, красная	Имеется, иногда слабо заметен
Рожь	Голые	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая	Серовато-зеленая, желтая	Имеется
Ячмень	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлиненная, с заострениями на концах	Гладкая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых желтая, часто с окраской	Отсутствует
Овес	Пленчатые, несросшиеся с чешуями, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	В пленках – гладкая, без пленок – с волосками	В пленках – белая, желтая, коричневая, у голых – светло-желтая	Имеется

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Хлеба второй группы (на брюшной стороне бороздка отсутствует)					
Кукуруза	Голые	Округлая, гранистая, реже вверху заостренная	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая, красновато-коричневая	_____
Просо	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцеватая	Кремовая, желтая, красная, коричневая и др.	_____
Сорго	Голые и пленчатые	Округлая	Гладкая, блестящая	Белая, красная, кремовая, коричневая и др.	_____
Рис	Пленчатые	Удлиненно-овальная	Продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	_____

2.8.5 Описание (ход) работы:

Разработка комплекса агротехнических мероприятий при возделывании зерновых и пропашных культур.

Современная технология возделывания с/х культур представляет собой комплекс взаимосвязанных агротехнических, химических и биологических мероприятий, способствующих оптимизации условий роста и развития растений на всех этапах органогенеза,

Агротехнические мероприятия включают механические приемы основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, проводимые в определенной последовательности, которые составляют систему обработки почвы.

Химические мероприятия — использование химических средств (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений, включая предпосевную обработку семян и др.

Технология предусматривает своевременное и качественное выполнение всех агротехнических приемов с учетом накопления и сохранения влаги в почве, повышение плодородия и защиту почв от эрозии.

Разрабатываемые технологии возделывания с/х культур представляются в таблице 1. Состав почвообрабатывающих агрегатов приводится

Таблица 1

Технология возделывания с/х культур в севообороте

№ поля	Название культуры и пара	Преобладающие виды сорняков и степень засоренности	Агротехнические мероприятия	Календарные сроки	С/х машины и орудия	Технологические требования