

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.АКМУЛЛЫ**

Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И. Гумерова О.В.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

краткий курс лекций



Уфа 2019

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Башкырского государственного педагогического университета им.*

М.Акмуллы

Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И., Гумерова О.В.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (Краткий курс лекций для студентов естественно-научного профиля и заочного отделения биологических специальностей педагогических университетов). – Уфа: Изд-во БГПУ, 2019. – 89с.

Предназначено для преподавателей, студентов, учителей и учащихся.

© Издательство БГПУ им. М. Акмуллы, 2019
© Сафиуллина Л.М., Фазлутдинова А.И., Гумерова О.В.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Лекция 1. Почвоведение	7
Введение в почвоведение	7
Состав почвы. Гумус	9
Классификация почв	12
Лекция 2. Земледелие	13
Введение в земледелие	13
Севооборот	14
Система земледелия	17
Сорные растения	19
Обработка почвы	24
Предпосевная подготовка семян	26
Лекция 3. Агрохимия	27
Введение в агрохимию	27
Виды удобрений	28
Минеральные удобрения	28
Комплексные удобрения	32
Лекция 4. Растениеводство	33
Растениеводство. Полеводство	33
Зерновые культуры	35
Фенологические фазы развития хлебов	37
История происхождения культурных растений	39
Лекция 5. Хлебные и крупяные культуры	41
Хлебные злаки	41
Пшеница мягкая, или обыкновенная	42
Рожь посевная, или культурная	44
Ячмень обыкновенный, или посевной	45
Овес посевной	46
Кукуруза, или маис	47
Рис посевной	49
Просо обыкновенное	51
Гречиха посевная, или съедобная	52
Лекция 6. Зерновые бобовые культуры	53
Зерновые бобовые культуры	53
Горох посевной	54
Чечевица пищевая	55
Нут, или бараний горох	57
Соя культурная	57
Фасоль обыкновенная	59
Бобы кормовые, или конские	61

Лекция 7. Жирномасличные культуры	62
Жирномасличные культуры	62
Подсолнечник однолетний	63
Лён культурный	66
Конопля посевная	68
Горчица сарептская, или сизая	71
Рапс масличный	73
Мак снотворный	74
Маслина европейская, или оливковое дерево	76
Лекция 8. Овощеводство. Плодоводство	78
Овощные культуры	78
Центры происхождения овощей по Н.И. Вавилову	80
Отношение овощей к факторам среды	80
Сооружения защищенного грунта	83
Выращивание культур на искусственных субстратах	85
Выращивание рассады для открытого грунта	86
Плодоводство	87

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство – одна из основных и жизненно важных отраслей народного хозяйства России.

Особенности сельскохозяйственного производства:

- Все продукты с/х состоят из органических веществ, которые синтезируются в растениях из веществ неорганической природы, при этом кинетическая энергия солнца превращается в потенциальную энергию органического вещества.

- Основное средство производства земля, солнечная энергия и вода.

- Производство ведется на больших площадях.

- Земледельческий труд сезонный.

- Продукты с/х производства, входят в последующие циклы производства, как средства производства. Средствами производства могут служить живые организмы.

- Продуктивность с/х зависит от подбора сортов и культур, а также агротехники возделывания.

Главным образом с/х призвано удовлетворять потребность человечества в еде. Так ежедневно человеку необходимо усваивать 97г. белков, 94 г. жиров, 421 г. углеводов. (1100 – 1400 ккал)

Выращиванием растений и разведением животных человек занялся буквально в последние 10 000 лет.

На данный момент самыми древними с/х объектами считаются - «лесосады» в тропиках южной Америки, созданные индейцами майя и ацтеки. Они применяли очень экологичный способ хозяйствования: выбрав участки леса, где росло много ценных растений, человек помогал расти ценным видам и вырубал малоценные, нужные подсаживал, подсеивал. Знания о полезных растениях у этих лесосадцев были удивительно полные. Они знали и использовали не менее 3000 видов растений.

Структура с/х наук и отраслей сельского хозяйства

животноводство:

- скотоводство (КРС)

- овцеводство

- птицеводство

- свиноводство

- коневодство

- рыбоводство

- пчеловодство

- пушное звероводство

- шелководство

растениеводство (земледелие):

1) общее земледелие

2) частное земледелие – растениеводство:

- полеводство (зерновое, хлопковое, льняное)

- луговоеводство

- овощеводство

- плодоводство

- лесоводство

почвоведение

агрохимия

Отрасли с/х являются одновременно и научными дисциплинами.

ЛЕКЦИЯ 1. ПОЧВОВЕДЕНИЕ

ПЛАН

1. Введение в почвоведение
2. Состав почвы. Гумус
3. Классификация почв

Введение в почвоведение

Почвоведение – наука о происхождении (генезисе), строении, составе, и свойствах почвы, закономерностях географического распространения, как природного тела и как средства производства.

Почва – это самостоятельное природное тело, образовавшееся в результате изменения верхнего горизонта земной коры, при длительном совместном действии растительности, животных, климата, рельефа и производственной деятельности человека, обладающая плодородием и способная производить урожай.

Плодородие – способность почвы удовлетворять потребность растений во всех земных факторах (питание, вода и т.д.), которые необходимы для создания урожая.

Особенности почвы:

1. Почва наиболее масштабный, глобальный результат возникновения и развития жизни на земле и взаимодействия живых организмов с неживыми веществами.

2. Почва занимает определенное место на нашей планете, а именно, поверхностный горизонт земной коры.

3. Почва – продукт биосферы.

4. Почва – уникальное по своему составу и свойствам природное образование.

5. Образование и жизнь почв связана со сложными биологическими, геологическими и биогеохимическими круговоротами вещества и энергии.

6. Общее и важнейшее свойство всех почв – плодородие и при правильной эксплуатации способность самостоятельно воспроизводить плодородие.

7. Площадь плодородных почв ограничена и связана с постоянным местом и географией. Различается качество и продуктивность почв в разных районах земли.

8. Обработываемая почва не только природное тело, но средство сельскохозяйственного производства и предмет труда.

Факторами почвообразования являются природные условия, от которых зависит почвообразовательный процесс.

Почвообразующие породы, минералы – всякая встречающаяся в земной коре естественное природное тело, имеющее более или менее

постоянный химический состав и определенные физические свойства. Известно более трех тысяч минералов.

Магматические (первичные) образовались при застывании расплавленной магмы – граниты, базальты, дуниты и т.д.

Метоморфические (вторичные) образовались в результате разрушения первичных под действием сильного давления и высокой температуры – сланцы, гнейсы, кварциты, мрамор и т.д.

Осадочные образовались в результате выветривания первичных и вторичных пород, физического, химического или биологического превращения – известняки, доломиты, шергели и т.д.

Основные типы осадочных пород:

1) элювиальные – продукты выветривания горных пород, которые остались на месте.

2) делювиальные - продукты выветривания горных пород, которые дождевыми, тальными водами выносятся и укладываются в виде шлейфа.

3) пролювиальные - продукты выветривания горных пород, которые под действием горных потоков выносятся и укладываются в одном месте.

4) алювиальные – осадки, сформированные в результате разлива рек, пойменные или русловые.

5) озерные отложения – наносы, заполняющие понижения древнего рельефа.

6) ледниковые – продукты выветривания различных пород, перемешанные и отложенные ледником.

7) Моренные, или гляциальные – несортированные продукты выветривания различных пород, перенесенные движущимся ледником и оставшиеся на поверхности земли после его таяния.

8) покровынесуглинки – в результате разлива мелководных приледниковых речек.

9) лессы и лессовидные суглинки – отложения послеледникового периода после отхода ледника, на местах озер и морей.

10) эоловые отложения – принесенные ветром

11) морские отложения – в результате явлений трансгрессии и регрессии.

Начальный этап почвообразования – выветривание – разрушение горных пород под действием различных факторов.

Типы выветриваний:

физическое – под влиянием ветра, воды, суточных и сезонных колебаний температуры происходит образование рыхляка;

химическое – изменение химического состава, реакции окисления, гидратации, растворения, обмена, дегидратации, гидролиза и др., они обуславливают дальнейшее разрушение породы и образование новых

(вторичных) минералов. Главными факторами являются вода, углекислый газ, кислород, температура;

биологическое – под действием живых организмов и продуктов их жизнедеятельности в результате разложения органических остатков происходит превращение горной породы в почву.

Последовательность процессов происходящих при выветривании горных пород и образовании почв:

1) Разрушение горных пород в результате действия химических, физических и биологических агентов выветривания и образование рыхляка.

2) Разложение минералов горных пород химическим и биологическим выветриванием и образование новых минералов, а также элементов зольного питания растений в доступных формах.

3) Создание органического вещества на поверхности породы и в её верхних слоях.

4) Взаимодействие минеральных и органических веществ. Образование органо-минеральных соединений различной степени подвижности.

5) Перемещение и отложение в почвенной толще продуктов почвообразования.

6) Поступление влаги в почву и её возврат в атмосферу (испарение и транспирация)

7) Поглощение лучистой энергии солнца и её нагревание, и излучение энергии, сопровождаемой охлаждением.

Таким образом, почвообразование, растения, животные и горные породы тесно связаны. Синтез органического вещества, его разрушение, а также взаимосвязь с минеральной частью почвы – основная сущность почвообразовательного процесса.

Состав почвы. Гумус

Состав почвы.

Жидкая фаза – почвенный раствор.

Источники: атмосферные осадки, парообразная влага на поверхности почвы, грунтовые воды.

Виды воды: гигроскопическая (не подвижная, мертвая, не доступная), пленочная (не мног подвижная, не доступная), капиллярная (заполняет поры и удерживается капиллярными силами, капиллярно-подпертая или капиллярно-подвешанная), гравитационная (дождевые потоки и снег), парообразная, твердая.

Водные свойства почвы:

Влагоемкость – способность почвы вмещать и удерживать определенное количество воды. Различают полную, капиллярную, предельно полевую и максимальную адсорбцию.

Полная влагоемкость или водовместимость – максимальное количество воды, которое может находиться в почве в состоянии полного насыщения при заполнении всех пор водой.

Капиллярная влагоемкость – максимальное количество капиллярно - подпертой воды, которое может содержаться в почве.

Предельная полевая влагоемкость – наибольшее количество воды, которое почва при глубоком залегании грунтовых вод может удерживать в подвешенном состоянии.

Максимальная гигроскопическая влажность – количество адсорбированной и конденсированной воды, которое поглощает сухая почва из воздуха, находящегося в состоянии близком к насыщению.

Гигроскопичность – способность адсорбировать (поглощать) парообразную влагу из атмосферного воздуха и прочно удерживать её на поверхности своих частиц.

Водопроницаемость – способность почвы впитывать и пропускать через себя воду из верхних слоев в нижние.

Водоподъемная способность – или капиллярность – способность почвы поднимать по капиллярам влагу из нижних горизонтов в верхние.

Газообразная фаза – почвенный воздух, аналогичен атмосферному, чуть больше углекислого газа и меньше кислорода.

Состояния: свободные (защемленный), адсорбированный, растворенный в почвенной воде

Твердая фаза – состоит из минеральной (95%) и органической части (5% в торфяниках до 95%). Органическая часть состоит из растительных остатков, не потерявших анатомической структуры и гумуса.

Гумус, или перегной - это сложный комплекс органических соединений взаимосвязанных между собой. Состоит из: веществ исходных органических соединений (белки, жиры, углеводы, воск, лигнин и т.д.), промежуточных веществ распада этих соединений, и гумусовых или перегнойных веществ (азот содержащие гуминовые и фульвокислоты).

Гуминовые кислоты: черного цвета, слабо растворимые в воде, хорошо растворимые в слабых кислотах и щелочах, аммиаке, в составе С, О, N, P, S, Si, Al, Fe и др. Соли гуматы - коллоидные осадки (гели).

Фульвокислоты: оранжевого цвета, хорошо растворимые в воде, кислотах, щелочах., рН 2,6 –2,8, содержат карбоксильные и финилгидридные группы., разрушают минеральную часть почвы.

Таким образом, если больше фульвокислот, вымывается минеральная часть почвы, образуются подзолистые, дерново-подзолистые почвы, если больше гуминовых кислот, минеральные элементы оседают в почве, создается плодородие почвы.

Значение гумуса:

1. Накопление основных элементов минерального питания, которые при разложении становятся доступными растениям.

2. В процессе синтеза гумуса выделяется CO_2 .
3. Склеивает почвенные частицы, создавая структуру почвы.
4. Закрепляет элементы минерального питания, предохраняя от вымывания.
5. Водорастворимые формы гуминовых кислот используются растениями в пищу.

Таблица 1

Влияние опада и биомассы на запасы гумуса в различных природных зонах

природная зона, почва	опад, т/га	биомасса, т/га	запасы гумуса, т/га
тайга, дерново-подзолистая	3-5	270-330	160-190
широколиственный лес, лесостепь, серая лесная	5-7	300-400	300-310
луговая, степь, чернозем	10-13	23-25	500-550

Почвенные коллоиды – это частицы размером более 0,0001мм. Образуются в результате измельчения частиц – диспергации, и укрупнения частиц – конденсации молекул. Количество зависит от содержания гумуса и механического состава почвы. Известно два коллоидных состояния: коллоидные растворы – золи и коллоидные хлопьевидные осадки – гели. Обезвоживание коллоидов и соединений коллоидных частиц называется коагуляция.

Совокупность почвенных частиц обладающих коллоидными свойствами называется почвенным поглощающим комплексом или ППК.

В ППК единицу коллоида представляет коллоидная мицелла:

ядро (недиссоциированные молекулы)

потенциалопределяющий слой

слой компенсирующих ионов

неподвижный слой компенсирующих ионов

диффузный слой

двойной электронный слой.

ацидоид частица с зарядом « - »

базоид частица с зарядом « + »

амфолитоид – частица, меняющая заряд в зависимости от реакции среды.

Способность твердой фазы почвы поглощать из почвенных растворов и суспензий и обменивать с ними различные вещества называется *поглощательная способность*.

Механическая поглотительная способность – связана с пористостью – способность задерживать частицы другого вещества.

Физическая поглотительная способность или молекулярная адсорбция – основана на способности мицеллы притягивать к себе и удерживать молекулы веществ.

Химическое поглощение – когда вещества входящие в состав почвенного раствора вступают в реакции обмена, образуя трудно растворимые соли, выпадающие в осадок.

Физико-химическое поглощение – обменная адсорбция – способность коллоидной мицеллы обмениваться с катионами диффузного слоя.

Емкость поглощения – сумма всех катионов диффузного слоя способных обмениваться, мг-экв/100г почвы.

Классификация почв

Тип – почвы образованные в одинаковых условиях, обладающие сходным строением и свойствами.

Подтип – группа почв в пределах типа которые отличаются друг от друга проявлением основного и налагающего процессов почвообразования по внешнему виду и свойствам.

Род – группа в пределах подтипа, который отражает свойства почв связанные с химизмом почвообразующих пород и грунтовых вод.

Вид – система почв в пределах рода, характеризует степень выраженности почвообразовательного процесса.

Разновидность – систематическая единица в пределах вида, которой отражает механический состав почвы.

Разряд – характеризует материнскую породу, на которой образовалась почва.

Например, Тип – серые лесные

Подтип – светло, обычно, темно

Род – остаточные карбонатные

Вид – слабо оподзоленные

Разновидность – средний суглинок

Разряд - на лессовидном суглинке

Бонитировка почв – (bonitos) добротность сравнительная оценка почв по их производительности и плодородию.

Диагностические признаки:

- 1) мощность гумусового горизонта;
- 2) количество или содержание гумуса;
- 3) содержание элементов минерального питания;
- 4) обменная кислотность;
- 5) емкость поглощения;
- 6) механический состав.

При экономической оценке земель учитывают экономическое или эффективное плодородие, зависящее не только от полученной урожайности, но и от применяемых средств, затрат труда и условий местности. На основании комплекса экспертиз составляется земельный кадастр – совокупность достоверных сведений о земле, её качественном и количественном состоянии и правовом положении.

ЛЕКЦИЯ 2. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ПЛАН

1. Введение в земледелие
2. Севооборот
3. Система земледелия
4. Сорные растения
5. Обработка почвы
6. Предпосевная подготовка семян

Введение в земледелие

Земледелие – наука о рациональном использовании земли и увеличении её плодородия.

Природные тела и явления, которые служат для растений источником вещества и энергии и участвуют в создании тела растений, влияют на рост, развитие, урожай и его качество – называют факторами жизни растений.

Основная задача научного земледелия – различными приемами воздействия на почву по возможности полнее удовлетворять потребности растений в факторах жизни космических – свет, тепло, и земных – вода, воздух и элементы минерального питания.

Не менее важны и условия, при которых проявляются факторы: почвенные (эдафические), биологические (фитологические), агротехнические (антропогенные).

Взаимоотношения растений с факторами жизни растений подчиняются законам земледелия:

Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений

Ни один из факторов жизни растений, не может быть заменен ни каким другим. Ничтожная потребность растений в каком-либо микроэлементе, если не будет удовлетворена, может нарушить нормальный ход роста и развития. При большом разнообразии почвенных и климатических условий и разнообразии культур возникают различные сочетания факторов. При этом в одних условиях приходится заботиться о воде, в других о тепле и т.д.

Закон минимума, оптимума, максимума

Устанавливает зависимость величины урожая от фактора находящегося в относительном минимуме. Опытным путем установлено, что каждая последующая доза испытываемого фактора приносит меньшую прибавку урожая, чем предыдущая. Для получения максимального урожая необходимо оптимальное количество каждого фактора. Растения используют полностью фактор, находящийся в минимуме.

Закон совокупного действия факторов жизни растений

Растения с тем большей продуктивностью используют находящийся в минимуме фактор, чем большее число других факторов находится в оптимуме.

Закон возврата

Все что растение выносит с урожаем из почвы, должно вернуться обратно

Закон плодосмена

Любое агротехническое мероприятие более эффективно при чередовании культур

Закон прогрессивного повышения плодородия почвы

При научно-обоснованном интенсивном земледелии плодородие почвы не только не понижается, а наоборот улучшается

Севооборот

Научно-обоснованное чередование культур и паров во времени и на территории называют севооборотом.

Причины:

Химические:

- одностороннее истощение почвы минеральными элементами;
- различный объем синтеза и распада органики;
- разная глубина проникновения корней и следовательно разная глубина выноса питательных элементов;

Физические:

- влияние культур на структуру, строение, плотность, водный режим почвы и способность накапливать органические остатки.

Биологические:

- утомление почвы
- накопление отрицательного фитопотенциала: болезней, вредителей и специальных сорняков.

Экономические, организационно-хозяйственные:

- рациональное использование земли, ресурсов, потенциала растений, техники, удобрений, рабочей силы

Пар – это поле свободное от возделываемых культур в течение определенного периода времени, в течение которого его тщательно обрабатывают, удобряют и поддерживают в чистом от сорняков состоянии. Назначение пара – очищение почвы от семенных зачатков сорняков,

вредителей, возбудителей болезней, сохранение влаги в глубоких слоях почвы.

Чистый – свободный весь вегетационный сезон.

Кулисный – пар засеваемый кулисами из высокостебельных растений для задержки снега, борьбы с эрозией.

Занятый – засеянный растениями, рано освобождающими поле.

Сидеральный – занятый пар, засеваемый бобовыми растениями для заделки в почву как зеленое удобрение.

Предшественники по степени убывания качества:

1. чистые и занятые пары для озимых хлебов
2. многолетние травы (клевер, люцерна, эспарцет их смеси со злаками)
 - обогащают почву азотом и органикой
 - улучшают структуру почвы
 - подавляют аэробные процессы и жизнедеятельность микроорганизмов
 - рано убирают с поля
 - для яровых зерновых
3. зернобобовые некропашные (горох, вика на семена, чечевица, нут и др.)
 - накапливают азот в почве
 - рано освобождают поле, короткий период вегетации,
 - мобилизуют из почвы подвижные питательные вещества
 - для зерновых, пропашных, и технических
4. пропашные (кукуруза, подсолнечник, картофель, свекла, кормовые бобы, соя, сорго)
 - очищают поле от сорняков,
 - повышают микробиологическую активность почвы вследствие систематического рыхления
 - мобилизуют из почвы подвижные питательные вещества
 - для яровых зерновых, зернобобовых, крупяных
5. озимые зерновые (пшеница, рожь, ячмень)
6. яровые зерновые некропашные (пшеница, овес, ячмень, гречиха, просо, рис и др.)
 - лучше используют влагу осенних и зимних осадков
 - затеняют сорняки, опережая их в росте
 - меньше выносят из почвы зольные элементы
7. технические некропашные (лен, конопля)

Таблица 2

Севообороты в системах земледелия

Зернопаровые	зерновые культуры +	засушливые районы, степи	плодородие за счет удобрений и
--------------	---------------------	--------------------------	--------------------------------

	читый пар	Северного Казахстана, Западной Сибири, Нижнее Поволжье	рациональной системы обработки почвы.
Зернопаропропашные	зерновые + пар + пропашные	степи Украины, Молдовы, Среднего и Нижнего Поволжья, Северного Кавказа, Южного Урала, Северного Казахстана и Сибири	плодородие за счет удобрений и рациональной системы обработки почвы.
Зернопропашные	зерновые + пропашные	Украина, орошаемые поля Северного Кавказа, Молдова, Центральное Черноземье	плодородие за счет удобрений и рациональной системы обработки почвы.
Зернотравяные	зерновые + многолетние травы + однолетние травы	орошаемые или районы с достаточным увлажнением Нечерноземье, лесостепи Украины, России	удобрение, использование пласта многолетних трав с рациональной системой обработки почвы, используется для производства зерна, зернофуражных и грубых кормов и сортовых семян, широко используется посев промежуточных культур
Плодосменные	зерновые + пропашные и бобовые	районы с достаточным увлажнением,	плодородие за счет удобрений и рациональной

		Нечерноземья, лесостепи Украины, и России	системы обработки почвы, чередования культур
Пропашные	овощные (специальные), прифермерские (кормовые)	на хорошо окультуренных почвах	удобрения, мелиорация, интенсивная обработка почвы
Сидеральные	бобовые + зерновые и пропашные	Белоруссия, Украина, Нечерноземная Россия	
Травяно- пропашные	пропашные + многолетние травы	кормовые (прифермерские), молочно- картофельной специализации	
Травопольные	многолетние травы, бобово- злаковые травосмеси		

Промежуточные культуры:
озимые – осенью сеют, весной убирают или запахивают;
пожнивные – по обработанному жнивью засевают зерновые, которые используют в том же году;
поукосные – после уборки однолетних трав на корм;
подсевные – под покров зерновых культур и однолетних трав убирают в том же году.

Система земледелия

Система земледелия – комплекс агротехнических, мелиоративных, организационно - хозяйственных и других мероприятий, направленных на эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, на защиту почвы от эрозии и повышение её плодородия с целью получения высоких устойчивых урожаев при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Развитие систем земледелия:

Подсечно-огневая система земледелия (лесопольная)
естественная лесная растительность сжигалась, а освободившаяся площадь использовалась под посеvy зерновых культур.

Залежная и переложная системы зародились в степных районах. Целинные степные участки распахивались под зерновые хлеба. Через два три года урожай снижался, участок захватывали сорняки и его оставляли

под залежь и осваивали новый. Через 10-15 лет по мере зарастания его характерной степной растительностью к нему можно было вернуться вновь. Вновь распаханное поле называли перелог.

Это были экосистемы «ваньки-встаньки» Однако рост народонаселения привел к увеличению площади пашни и количества скота.

Паровая система – между посевами появилось паровое поле. Переложная система превратилась в переложно-паровую и затем в паровую. В то время кормовые культуры на полях не выращивались Для развития животноводства не было условий. Оно было названо «навозным».

Многопольно-травяная или выгонная система - ограниченная часть земли отводилась под зерновые, не менее половины оставлялось под естественным сенокосом и выпасом. Естественные травы заменялись сеянными, и первые годы использовались на укос, а затем на выгон. Получила распространение в приморских и горных районах.

Улучшенные зерновые системы возникли в Древнем Риме. Улучшение паровой системы происходило путем введения в зернопаровые севообороты многолетних трав. Плодородие почвы поддерживалось многолетними травами, паровой обработкой, применением удобрений (чаще навоза).

Травопольная система - луговой севооборот с сочетанием однолетних и многолетних трав.

Плодосменная система включала в себя следующие элементы:

- распашка естественных кормовых угодий в пашню;
- возделывание кормовых культур на полях;
- ликвидация чистых паров и замена их бобовыми травами;
- чередование зерновых культур (узколистных) с бобовыми и пропашными (широколиственными).

Промышленно-заводская - значительная часть пахотных земель использовалась под посевы технических, пропашных, или овощных культур с применением больших затрат труда и средств.

Характерные звенья зональных систем земледелия:

- 1) организация землепользования
- 2) севообороты
- 3) удобрения
- 4) обработка почвы
- 5) защита растений от вредителей и сорняков
- 6) семеноводство и сортообновление
- 7) защита от эрозии и охрана окружающей среды
- 8) интенсивные технологии
- 9) система машин
- 10) организация и оплата труда

Сорные растения

Сорняки – растения, не возделываемые человеком, а произрастающие на сельскохозяйственных угодьях помимо воли человека, снижающие урожаи сельскохозяйственных культур в результате конкуренции с ними за свет, воду, элементы минерального питания и другие факторы жизни растений.

Засорители – это культурные виды, произрастающие в виде примесей в посевах других видов и сортов сельскохозяйственных растений.

Особо опасные трудно искореняемые сорняки, которые в нашей стране отсутствуют или распространены на ограниченной территории, отнесены к карантинным сорнякам (Горчак розовый *Picris hieracioides* L., Подсолнечник сорный *Helianthus ruderalis*, Амброзия полыннолистная *Ambrosia artemisiifolia* L., Амброзия трехраздельная *Ambrosia trifida* L.).

Таблица 3

Классификация сорных растений

Паразиты

корневые		стеблевые		
Заразиха	подсолнечниковая	Повилика	европейская	<i>Cuscuta</i>
<i>Orobanche cymana</i>	Wallr.	<i>europaea</i>	L.	
		Повилика	клеверная	<i>Cuscuta</i>
		<i>lupuliformis</i>	Krock.	

однолетние травянистые растения семена сохраняют всхожесть до 8 лет

меры борьбы: очистка семян, очистка семян, скашивание сорняков
 правильный севооборот, и их уничтожение, карантинные
 заразиоустойчивые сорта мероприятия

Полупаразиты (способны к фотосинтезу)

семена сохраняют всхожесть один год		Погремок большой	<i>Rhinanthus major</i>	
		L.		
		Очанка прямостоящая	<i>Euphrasia</i>	
		<i>stricta</i>	D. Wolff ex J.F. Lehm.	
меры борьбы: очистка семян, посев семенами прошлых лет, чередование культур в севообороте, химическая прополка		Марьянник петушиный	гребешок	
		<i>Melampyrum cristatum</i>	L.	
		Мытник уральский	<i>Pedicularis</i>	
		<i>uralensis</i>		

Непаразиты (автотрофный тип питания)

малолетние		многолетние	
живут не более 1-2 лет, один раз плодоносят и отмирают		живут более двух лет, размножаются семенами и вегетативно	
Эфимеры	короткий период вегетации, сохраняют всхожесть до 4 лет	Звездчатка средняя	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
Яровые ранние	прорастают весной, заканчивают развитие до уборки или одновременно с культурой	засоряют: яровые многолетние травы	овощные, зерновые, Овсяг обыкновенный <i>Avena fatua</i> L. Плевел опьяняющий <i>Lolium temulentum</i> L. Горец вьюнковый <i>Polygonum convolvulus</i> L. = <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Горец шероховатый <i>Polygonum scabrum</i> Moench = <i>Polygonum lapathifolium</i> L. = <i>Persicaria scabra</i> (Moench) Mold. Горчица полевая <i>Sinapis arvensis</i> L. Марь белая <i>Chenopodium album</i> L. Пикульник двурасщепленный (жабрей) <i>Galeopsis bifida</i> Boenn. Пикульник ладанниковый <i>Galeopsis ladanum</i> L. Подмаренник цепкий <i>Galium aparine</i> L. Редька дикая <i>Raphanus raphanistrum</i> L. Чистец однолетний <i>Stachys annua</i> L.
Яровые поздние	пожнивные сорняки, прорастают весной, отмирают позже уборки ранних яровых культур	засоряют: поздние яровые и пропашные культуры	Петушье просо (ежовник) <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. Щетинник зеленый <i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. Щетинник сизый <i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. = <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult. Конопля сорная <i>Cannabis ruderalis</i> Janisch. Крапива жгучая <i>Urtica urens</i> L. Паслен черный <i>Solanum nigrum</i> L. Черёда трехраздельная <i>Bidens</i>

		<i>tripartita</i> L.
		Ширица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Зимующие	при ранневесенних всходах отмирают в том же году, при поздних всходах заканчивают вегетацию в следующем году.	Живокость полевая <i>Delphinium consolida</i> L. = <i>Consolida regalis</i> S.F. Gray
	засоряют: озимые культуры и многолетние травы	Змееголовник тимьяноцветковый <i>Dracosephalum thymiflorum</i> L.
	меры борьбы: очистка семян, обработка почвы, химическая прополка агротехнические мероприятия	Пастушья сумка <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
		Ромашка непахучая <i>Matricaria inodora</i> L.
		Фиалка трехцветная <i>Viola tricolor</i> L.
		Ярутка полевая <i>Thlaspi arvense</i> L.
Озимые	специализированные сорняки озимых зерновых культур, для развития нужны низкие температуры, двулетники	Костер ржаной <i>Bromus secalinus</i> L.
	меры борьбы: очистка семян, чередование озимых с яровыми культурами, боронование, борьба с переувлажнением, подкормка	Метлица полевая <i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.
		Василек голубой <i>Centaurea cyanus</i> L.
		Икотник серо-зеленый <i>Berteroa incana</i> L.
Двулетники	настоящие двулетники, первый год вегетируют, на следующий цветут и плодоносят,	Белена черная <i>Hyoscyamus niger</i> L.
	засоряют: озимые и многолетние травы	Донник белый <i>Melilotus albus</i> Medik.
	меры борьбы: очистка семян, чередование озимых с яровыми культурами, боронование, подкормки, борьба с переувлажнением	Донник лекарственный <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.
		Липучка обыкновенная <i>Lappula myosotis</i> Moench = <i>Lappula squarrosa</i> (Retz.) Dumort.
		Свербига восточная <i>Bunias orientalis</i> L.
		Сняк обыкновенный <i>Echium vulgare</i> L.
		Чертополох курчавый <i>Carduus crispus</i> L.

многолетники

не размножающиеся, или слабо размножающиеся вегетативно			
мочковато корневые	размножа ются семенами	засоряют: сенокосы, пастбища, реже посевы зерновых, овощных меры борьбы: осушение, подрезание приемами обработки почвы	Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.
стержноко рневые	семенами	пахотные и сенокосно-пастбищные очистка семян, подрезание розеток, подкашивание до созревания семян	Полынь горькая <i>Artemisia absinthium</i> L. Одуванчик лекарственный <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. Щавель курчавый <i>Rumex crispus</i> L. Смолевка – хлопושка <i>Silene cucubalus</i> Wib. = <i>Oberna behen</i> (L.) Иконн. Чистотел большой <i>Chelidonium majus</i> L.

с ярко выраженным вегетативным размножением			
ползучие	стелющи мися укореняю щимися побегами (усами)		Люттик ползучий <i>Ranunculus repens</i> L. Будра плющевидная <i>Glechoma hederacea</i> L. Лапчатка гусиная <i>Potentilla anserina</i>
клубневые и луковичн ые	луковица ми и клубнями	полевые культуры на осушенных землях, влажные сенокосы и пастбища меры борьбы: осушение, глубокое рыхление зяби, улучшение сенокосов и пастбищ, химвпрополка	Чистец болотный <i>Stachys palustris</i> L. Лук круглый <i>Allium rotundum</i> L.

корневищ ные	подземны ми побегами	засоряют посевы, переносят меры химпрополка, агротехнических мероприятий провокация удушением, вычесывание, вымораживание, высушивание	любые плохо затенение борьбы: система с	Пырей ползучий <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski Свиной пальчатый <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i> L. Хвощ луговой <i>Equisetum pratense</i> Ehrh.
корнеотпр ысковые	боковым и корнями, образуя куртины	засоряют посевы, засуху, меры послойное побегов, химпрополка	любые переносят борьбы: подрезание провокация, с	Бодяк полевой <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. Вьюнок полевой <i>Convolvulus arvensis</i> L. Молочай лозный <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit. Молокан татарский <i>Mulgedium tataricum</i> = <i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey. Осот полевой <i>Sonchus arvensis</i> L. Сурепка обыкновенная <i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. Крапива двудомная <i>Urtica dioica</i> L. Щавель малый <i>Rumex acetosella</i> L. Льнянка обыкновенная <i>Linaria vulgaris</i> Mill.

Меры борьбы:

предупредительные:

- очистка от семян сорняков
- правильное приготовление навоза
- скармливание зерно отходов только в размолотом и запаренном

виде

- своевременная уборка
- комбайны с уловителями семян сорняков
- обкашивание меж, обочин, пустырей

- внутренние и внешние карантинные

истребительные:

- механическое уничтожение растений, семян, вегетативных органов в почве, провокации, удушение, послыйное подрезание

- химическими препаратами гербицидами сплошного действия или избирательными (системные – почвенные или листовые, контактные – не повреждают корни)

- биологическим способом за счет чередования культур в севообороте, использования различных способов посева, роков, норм посева, использования возбудителей болезней и вредителей.

Обработка почвы

Обработка почвы – механическое воздействие на почвы рабочими органами машин и орудий обеспечивающее наилучшие условия для возделываемых культур

Правильная обработка почвы решает следующие задачи

1. создание благоприятного водно-воздушного и теплового обмена

2. улучшение питательного режима за счет усиления деятельности микроорганизмов и заделки удобрений

3. уничтожение сорных растений, возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур

4. заделка семян на нужную глубину

5. защита от водной и ветровой эрозии

Технологические процессы при обработке почвы:

- оборачивание

- рыхление

- перемешивание

- выравнивание поверхности

- уплотнение

- подрезка сорняков и стерни

- создание микрорельефа (гребни, гряды, лунки)

- щелевание, бороздование

Технологические свойства почвы:

Связность – способность оказывать сопротивление раздавливанию и расклиниванию

Тяжесть приходящаяся на плуг, кг/см². На супесчаных почвах 0,2-0,35 кг/см², на суглинках 0,5-0,8 кг/см²

Пластичность – способность почвы под действием орудий изменять форму и сохранять её долгое время

Липкость – способность почвы прилипать к рабочим органам машины, г/см².

Физическая спелость – состояние почвы, когда при обработке она хорошо крошится и не прилипает к рабочим органам машин.

Различают основную и поверхностную обработку почвы. Основная обработка – первая наиболее глубокая после предшествующей культуры (до 30см). Прием основной обработки – вспашка. Вспашка обеспечивает оборачивание и рыхление обрабатываемого слоя почвы, а также подрезание подземной части растений, заделку удобрений и пожнивных остатков. Орудие основной обработки почвы – плуг. Плуг состоит из отвала, лемеха и стойки. Кроме того могут применяться безотвальный плуг, плоскорез и чизель. Плуг общего назначения прицепной, навесной или полунавесной имеет размеры 20-35см. Специальные плуги для работы в садах, лугах, болотах, среди кустарников, на каменистых горных склонах могут быть высотой до 50-65см.

Типы плугов: отвальный (культурный), безотвальный, вырезной, с почвоуглубителем (для каменистых почв), с выдвижным долотом (для тяжелых, твердых, глинистых почв), дисковый (для переувлажненных).

Зяблевая вспашка – вспашка летом и осенью, под зиму, посев весной.

Весновспашка – вспашка весной.

Перепашка – вспашка зяби весной вновь.

К поверхностной обработке относится обработка почвы на глубину до 12-14см: лушение, культивация, боронование, шлейфование, прикатывание послеуборочное лушение жнивья, предпосевная обработка целины.

Культивация – рыхление, частичное перемешивание, внесение в почву минеральных удобрений, уничтожение сорняков.

Орудия: культиваторы со стрельчатыми, пружинчатыми, долотообразными, ротационными, штанговыми лапами.

Лушение – рыхление верхнего слоя почвы перед пахотой.

Орудия – луцильники лемешные, устроены как плуг (до 18см), и дисковые (4-8см).

Боронование – рыхление верхнего слоя почвы, разрушение почвенной корки после дождя, уничтожение всходов сорняков, вычесывание отмерших растений, выравнивание поверхности почвы.

Орудия – дисковые, сетчатые, зубовые бороны.

Шлейфование – прием выравнивания рыхлой почвы.

Орудия – шлейфы или волокуши подцепляются к культиваторам вместо бороны.

Прикатывание – уплотнение и выравнивание поверхности почвы, дробление глыбистой части почвы, создание равновесных условий для всех семян.

Орудия – катки.

Предпосевная подготовка семян

- 1) сортировка
- 2) протравливание (против болезней и вредителей различными ядами)
- 3) термическая обработка (нагревание или закаливание)
- 4) гидрофобизация (покрытие водоотталкивающей пленкой для посевов в ранние сроки)
- 5) шлифование (для равномерности посева семян с выростами и крючками)
- 6) скарификация (нарушение целостности наружной оболочки)
- 7) дражирование (покрытие семян оболочкой с питательными веществами, макро и микро элементами)
- 8) стратификация (выдерживание семян во влажной среде при низких положительных температурах при несовпадении биологического и семенного созревания)
- 9) намачивание (до набухания)
- 10) проращивание (до появления ростков)
- 11) стимуляция (намачивание в физиологически активном растворе)
- 12) барботирование (выдерживание семян в воде постоянно насыщаемой кислородом)

В сельском хозяйстве все, что сеется, принято называть семенами, т.е. истинные семена – разросшаяся, оплодотворенная семяпочка и плоды – разросшаяся завязь.

Биологические особенности семян – их разнокачественность, она зависит:

- 1) от места созревания семян в колосе или в початке
- 2) от условий произрастания растений
- 3) наследственных свойств растений
- 4) механических повреждений семян

Сорт – сельскохозяйственных культур это совокупность культурных растений, созданных путем селекции, обладающие определенными наследственными, биологическими, морфологическими и хозяйственно-ценными признаками и свойствами.

Местные сорта формировались под действием естественного отбора в сочетании с примитивной селекцией

Селекционные сорта созданы путем применения различных приемов селекции.

Районированные сорта, прошедшие испытание в местных условиях и рекомендованные для разведения.

Перспективные сорта – те, которые полностью в местных условиях свои качества еще не подтвердили.

ЛЕКЦИЯ 3 АГРОХИМИЯ

ПЛАН

1. Введение в агрохимию
2. Виды удобрений
3. Минеральные удобрения
4. Комплексные удобрения

Введение в агрохимию

Агрохимия – изучает взаимоотношения между растениями, почвой и удобрениями. Изучает круговорот веществ в земледелии и способы регулирования питания сельскохозяйственных растений, для повышения количества и качества урожая

Удобрения – разнообразные минеральные и органические вещества и материалы, которые содержат необходимые для растений элементы питания, усиливают мобилизацию питательных веществ из почвенных запасов, и улучшают свойства почвы.

Критический период в питании растений – период, когда недостаток какого-либо элемента в питательной среде особенно отрицательно сказывается на росте растений и последующее обеспечение их этим элементом не в состоянии полностью исправить положения.

Например, в отношении фосфора и азота - критическим периодом для с/х культур являются первые 10-15 дней после появления всходов. В полевых условиях критический период обычно совпадает с пониженной активностью микроорганизмов (рано весной).

Максимальный период в питании растений – период, когда среднесуточное потребление элемента питания достигает своего максимума. Обычно соответствует более поздним фазам развития растений, периоду наибольшего накопления биомассы.

Система удобрений – это организационно-хозяйственный, агрохимический и агротехнический комплекс мероприятий, направленных на выполнение научно-обоснованного плана применения удобрений, в котором предусматриваются виды, нормы, сроки внесения и способы заделки удобрений под разные культуры. Учитываются особенности культуры, величина планируемого урожая, почвенно-климатические условия, последствия действия удобрений, особенности каждого поля, баланс питательных веществ за севооборот, влияние удобрений на качество урожая, повышение или сохранение плодородия почвы.

Биологический вынос – это такое количество питательных веществ, которое потребляется растениями для создания биологической массы данного урожая (зерно, солома, корневые остатки).

Хозяйственный вынос – это та часть питательных веществ, которая содержится в товарной продукции, увозимой с поля при уборке.

Остаточная часть – это питательные вещества остающиеся на поле в виде пожнивных корневых остатков, опавших листьев, потерь зерна

Виды удобрений

Удобрения бывают прямого и косвенного действия, например, известь.

Виды известковых удобрений:

- известковые туфы (90-98% извести);
- мергель 27-30%;
- озерная известь 25-40%;
- торфотуфы 60-50%;
- сланцевая зола;
- металлургические шлаки;
- дефекаты;
- известь гашеная.

В Башкирии 1/3 часть почв нуждаются в известковании.

Гипс – применяют на солонцовых почвах для уменьшения засоленности (почва очень плотная).

Зеленые удобрения - растения с клубеньковыми бактериями и большой зеленой массой, сидеральные культуры (люпин, донник, озимая вика, горох). Доводят до стадии цветения и запахивают.

Удобрения прямого действия:

Местные:

- органические;
- бактериальные;
- зола.

Промышленные:

- минеральные;
- химические соли.

Как правило, растениями используется только часть – действующее вещество:

у азотных удобрений – N

у фосфорных удобрений – P₂O₅

у калийных удобрений – K₂O

Простые удобрения - содержат только один элемент питания.
Комплексные – два и больше элементов питания.

Минеральные удобрения

Азот составная часть белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла, ферментов, большинства витаминов, и др. органических соединений.

Азот в почве: минеральный азот доступен растениям, но его мало 2-3%, органический азот в составе белков, гумусовых веществ (99%) не доступен растениям

Над каждым гектаром почвы 80тыс тонн атмосферного азота.

Азотные удобрения (соли аммония и нитраты):

1. Аммонийно-нитратные удобрения:

- аммиачная селитра (азотнокислый аммоний, нитрат аммония)

NH_4NO_3 34%N

$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ (белый гранулированный порошок, гигроскопичный, огнеопасный, при детонации взрывоопасен, физиологически кислый).

2. Аммонийные удобрения:

- сульфат аммония (сернокислый аммоний) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 19,9 –21%N

$2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (получают из отходов коксового производства, мелкокристаллическое вещество белого или сероватого цвета, растворимое в воде, физиологически кислое).

3. Нитратные удобрения:

- натриевая селитра (нитрат натрия) NaNO_3 16 –16,4% N (белое, буровато-желтое, мелкокристаллическое вещество, растворимое в воде, гигроскопичное, физиологически щелочное).

В почве: $\text{NaNO}_3 + (\text{ППК})\text{Ca} = (\text{ППК})\text{Na} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

$\text{NaNO}_3^+ + \text{HCO}_3^- = \text{NaHCO}_3^-$ (сода)

- кальциевая селитра (нитрат кальция, известковая селитра) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 17,5% N (гранулированный порошок белого цвета, гигроскопичный, растворимый в воде, физиологически щелочное).

1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

2) из фосфоритной муки + $\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ + преципитат

4. Амидные удобрения:

- мочевины (карбамид) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 46 – 46,5% N (гранулированный порошок, гигроскопичный, растворимый в воде, самое концентрированное, физиологически кислое).

$2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2$

аммиак + угольная кислота под давлением

В почве: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (временное подщелачивание)

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + (\text{ППК})\text{Ca} = (\text{ППК})2\text{NH}_4 + \text{CaCO}_3$

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 4\text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

нитрифицирующие бактерии

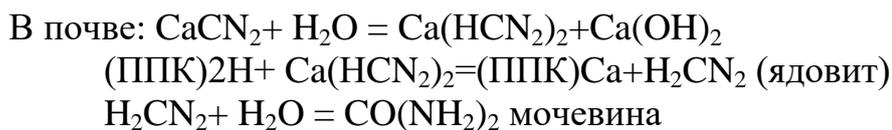
$2\text{HNO}_3 + (\text{ППК})\text{Ca} = (\text{ППК})2\text{H} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

при производстве, в процессе её гранулирования, при повышенной температуре может образоваться токсичное соединение биурет:

$2\text{CO}(\text{NH}_2)_2 = (\text{CONH}_2)_2\text{NH} + \text{NH}_3$

- цианамид кальция (CaCN_2) 19-20%N (тонкий порошок, черный от примеси углерода, не растворим в воде, с запахом керосина, сильно пылит, поэтому добавляют минеральные масла или гранулируют, можно работать только в перчатках и в очках).

$\text{N}_2 + \text{CaC}_2 = \text{CaCN}_2 + \text{C}$

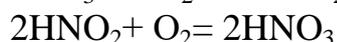
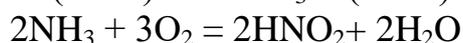
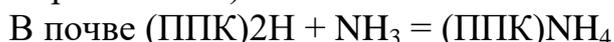


может применяться как гербицид и дефолиант

Жидкие азотные удобрения:

- жидкий аммиак (NH_3) 82,3%N (бесцветная летучая жидкость, с запахом нашатырного спирта, токсичный, взрывоопасный, храниться в толстостенных цистернах). Получают сжижением аммиака под давлением.

- аммиачная вода (водный аммиак) 16,4 – 20,5% N (не разрушает черные металлы, замерзает при – 33 – 56⁰С, ее лучше перевозить только на близкие расстояния).



Применение азотных удобрений:

Наиболее бедны азотом дерново-подзолистые почвы.

Не нужно вносить под бобовые культуры – клевер, люцерну, частично под горох, вику, сою, фасоль. Под озимые культуры азот вносят до посева в качестве ранневесенней подкормки. Под яровые вносят под вспашку.

Фосфор составная часть белков, РНК, ДНК, особенно необходим в момент деления клеток.

Фосфор в почве:

- минеральный фосфор фосфорсодержащие соли Ca^{2+} , Mg^{2+} и др.

- H_2PO_4 - растворимые

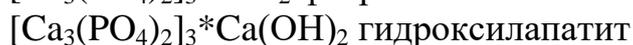
- HPO_4^{2-} - не растворимые в воде, но растворимые в слабых кислотах

- PO_4^{3-} - трудно растворимые в воде и слабых кислотах, усваиваются только растениями с кислыми корневыми выделениями – люпином, гречихой, горчицей.

- органический фосфор (белки, фосфатиды, фитины и т.д.) растениям не доступны

Фосфорные удобрения:

1. Сырьевая база: апатиты и фосфориты



2. Водорастворимые фосфорные удобрения:

- суперфосфат простой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 * \text{H}_2\text{O} + 2\text{CaSO}_4$ (гипс) - 19–20% P_2O_5 (порошок белого или серого цвета, часто гранулированный, с запахом фосфорной кислоты).

$[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{CaF}_2 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 7\text{CaSO}_4$ (40%) + 2HF

- двойной суперфосфат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - 37-54% P_2O_5 нет гипса.

I $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{CaF}_2 + 10\text{H}_2\text{SO}_4 = 6\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 10\text{CaSO}_4$ (40%) + 2HF;

II $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{CaF}_2 + 14\text{H}_3\text{PO}_4 + 10\text{H}_2\text{O} = 10\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{HF}$

3. Полурастворимые фосфорные удобрения:

- преципитат $\text{CaHPO}_4 \cdot 2$ - 27-46% P_2O_5 (порошок белого или светло-серого цвета, не слеживается, доступен на кислых почвах).

I $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]_3 \cdot \text{CaF}_2 + 10\text{H}_2\text{SO}_4 = 6\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + 10\text{CaSO}_4$ (40%) + 2HF;

II $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- томасшлак ($\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$), или $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaO}$, или $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$ - 14% P_2O_5 (тяжелый тонкий порошок, темно-серого, или черного цвета, сыпучий не слеживается).

$\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9 \cdot \text{CaSiO}_3$ – силикокарналит отход металлургической промышленности.

В почве: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$

4. Нерастворимые фосфорные удобрения:

- фосфоритная мука – размельченные фосфориты, применяются на кислых почвах.

В почве: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{CaHPO}_4 + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

- костная мука $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, редко применяется как удобрение, чаще как подкормка животным

Применение фосфорных удобрений:

В качестве припосевного удобрения можно вносить только растворимые.

В качестве подкормки также растворимые.

В качестве основного удобрения можно вносить все удобрения.

Калий необходим растениям в любое время года в качестве физиологического раствора создающего внутреннюю среду организма. При недостатке калия снижается тургор в клетках.

Калий в почве:

1) алюмосиликаты – полевые шпаты, слюды, гидрослюды и др.

2) водорастворимые калийные соли

3) обменный или поглощенный калий

4) органический калий

5) фиксированный калий

Калийные удобрения:

Сырье для получения калийных удобрений – калийные соли

$\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - карналлит

$m\text{KCl} + n\text{NaCl}$ - сильвинит

$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{MgSO}_4$ - лангбейнит

$\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - шенит

$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$ - полигалит

$K_2SO_4 \cdot CaSO_4 \cdot 2H_2O$ - калунит

1. Хлористый калий KCl до 60% K_2O

Мелкокристаллическое вещество белого или красноватого оттенка.

2. 40% калийная соль $KCl + mKCl + nNaCl$ (сильвинит)

Механическая смесь очищенной соли с сильвинитом, рекомендован для сахарной свеклы.

3. Калимаг $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$ 16-19% K_2O

Из лангбейнита.

4. Калимагнезия $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$ - 26-28% K_2O

Гранулированный или в виде порошка, не содержит хлора, получают из шенита.

5. Серно-кислый калий (сульфат калия) K_2SO_4 46% K_2O

Основное бесхлорное удобрение.

6. Древесная зола – калийно-фосфатно-известняковое удобрение K_2CO_3 - 7-13% K_2O

Применение калийных удобрений:

Калийные удобрения лучше вносить под зяблевую вспашку осенью и в качестве подкормок.

Комплексные удобрения.

- 1) смешанные – смесь простых;
- 2) сложные – в одной молекуле два три питательных элемента;
- 3) комбинированные - два три элемента в одной грануле;

Таблица 4

Соотношение N:P:K	Смешанные удобрения Для каких почв и культур рекомендуется
1:1:1	Для многих культур с одинаковой потребностью в NPK
1:0,7:1,2	В качестве основного удобрения на серых лесных почвах под сахарную свеклу, картофель и зерновые
1:1:1,5	Картофель, кормовые корнеплоды, сахарная свекла на легких почвах
1:1,5:1,5	Основное удобрение для овощей и пропашных культур с азотной подкормкой летом
1:1,5:1	Локальное внесение под зерновые, сахарную свеклу, картофель на различных почвах
1:2:0	В южных районах с доступным калием
0:1:1	Для бобовых и растений растущих на торфяниках

2. Сложные удобрения

1. Аммофос $NH_4H_2PO_4$ дигидрофосфат аммония

$\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ - 10,3-11%N; 47,8 –48,5%P₂O₅
(водорастворимый, белый, гранулированный порошок).

2. Диаммофос ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ гидрофосфат аммония 18-20%N; 50%P₂O₅
(водорастворимый, белый, гранулированный порошок).

3. Калийная селитра (KNO_3) 13-14%N; 46%K₂O.

4. Фосфат аммония калия $\text{NH}_4\text{KH}_2\text{PO}_4$ - 5%N; 23%K₂O; 50%P₂O₅.

3. *Комбинированные удобрения*

1. Нитрофоски (NPK)

- сульфатная нитрофоска:

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,

NH_4NO_3 , NH_4Cl , KCl , KNO_3 ,

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

- фосфорная нитрофоска:

NH_4NO_3 , $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,

$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4Cl , KNO_3 .

- карбонатная нитрофоска

$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, NH_4NO_3 , NH_4Cl ,

KNO_3 , CaCO_3 .

2. Нитрофосы (NP)

3. Нитроаммофоски, диаммонитрофоски:

$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NH}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{KCl}$

4. Фосфат мочевины:

$\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2$

ЛЕКЦИЯ 4. РАСТЕНИЕВОДСТВО

ПЛАН

1. Растениеводство. Полеводство
2. Зерновые культуры
3. Фенологические фазы развития хлебов
4. История происхождения культурных растений

Растениеводство. Полеводство

Растениеводство

Изучает:

- прогрессивные приемы возделывания полевых культур, обеспечивающие высокие и устойчивые урожаи при наименьших затратах труда и средств на единицу получаемой продукции и высоком её качестве;

- морфологические признаки культурных растений;

- разновидности, формы, сорта;

- биологические особенности;

- технологию возделывания.

История науки.

При активном участии М.В. Ломоносова при Российской Академии наук был учрежден «Класс земледельства».

А.Т. Болотов основоположник русской агрономии (ввел севообороты).

К.А. Тимирязев – физиолог, изучал явление фотосинтеза.

И.А. Стебут – агроном, положил начало сортовому районированию.

Д.Н. Прянишников – физиолог, агрохимик.

Н.И. Вавилов – учение о мировых центрах происхождения культурных растений, иммунитете растений.

Полеводство

Таблица 4

Классификация полевых культур

Производственная группа (по характеру использования)	Биологическая группа	Культуры
1. Зерновые	Типичные хлеба (первой группы)	Пшеница, рожь, ячмень, овес
	Просовидные хлеба (второй группы)	Просо, рис, кукуруза, сорго, гречиха
	Зерновые бобовые	Горох, чечевица, бобы, фасоль, нут, соя, люпин
2. Технические	Жирномасличные	Подсолнечник, горчица, рапс, арахис
	Эфиромасличные	Кориандр, тмин, мята, фенхель
	Прядильные или волокнистые	Конопля, лен, хлопок
3. Корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, кормовая капуста, другие кормовые растения	Корнеплоды	Свекла, морковь, брюква, турнепс
	Клубнеплоды	Картофель, топинамбур
	Бахчевые	Арбуз, дыня, тыква, кабачок
	Кормовая капуста	Капуста кормовая
	Другие кормовые растения	Борщевик Сосновского, окопник жесткий, левзея сафлоровидная, сильфия пронзеннолистная
4. Кормовые травы полевого травосеяния	Бобовые травы однолетние	Вика, клевер, сераделла
	Однолетние злаковые	Суданская трава, могар, чумиза, райграсс

	травы Многолетние бобовые Многолетние злаковые	Клевер, люцерна, эспарцет Тимофеевка, овсяница луговая, житняк
5. Табак и махорка	-	Табак, махорка

Наиболее значимые из перечисленных культур являются зерновые хлеба. Они составляют одну группу, однако различны по своим морфологическим признакам, биологическим особенностям и приемам возделывания. И поэтому их делят на три категории:

Хлеба 1 группы: пшеница, рожь, ячмень, овес

- ✓ семейство Мятликовые (Злаковые)
- ✓ соцветие колос (у овса метелка)
- ✓ плод зерновка с продольной бороздой
- ✓ стебель соломина
- ✓ мочковатая корневая система
- ✓ зерно прорастает несколькими корешками
- ✓ растения длинного дня
- ✓ малотребовательны к теплу
- ✓ нуждаются во влаге

Хлеба 2 группы: - просовидные - кукуруза, рис, просо, сорго, чумиза

- ✓ семейство Мятликовые (Злаковые)
- ✓ соцветие метелка (у кукурузы женское – початок, мужское – метелка)

- ✓ стебель соломина с выполненной сердцевинкой
- ✓ мочковатая корневая система
- ✓ зерно прорастает одним корешком
- ✓ плод зерновка без бороздки
- ✓ только яровые формы
- ✓ требовательны к теплу и свету
- ✓ засухоустойчивые (кроме риса)
- ✓ растения короткого дня

Хлеба 3 группы: - зерновые бобовые - горох, соя, фасоль, чечевица, нут, чина, кормовые бобы.

- ✓ семейство Бобовые
- ✓ соцветие кисть
- ✓ стебель полегающий или прямостоячий
- ✓ листья тройчатые, пальчатые или перистые
- ✓ плод боб
- ✓ корневая система стержневая

Зерновые культуры

Положительные особенности зерновых хлебов:

- питательная ценность и усвояемость зерна
- зерно удобно для хранения и перевозок
- затраты при выращивании меньше чем на другие культуры
- имеют широкую экологическую амплитуду и пластичность
- высокий коэффициент размножения (отношение посеянных семян к убранным)

Самый древний хлеб был обнаружен в гробнице фараона Рамзеса III 4 тыс. лет до н.э. Первоначально люди ели пресный хлеб, лепешки. Дрожжевой хлеб начали выпекать в Египте. Геродот, попав в Египет, очень удивился: «Все люди боятся, чтобы пища не загнила, а египтяне замешивают тесто так, чтобы оно подверглось гниению». Сегодня уже 70% человечества ест дрожжевой хлеб.

В зернах пшеницы 74% углеводов, 12% белков (клейковина) (средняя мука).

В сильной муке содержание клейковины может достигать 28%.

Особенности строения хлебных злаков:

- развитая мочковатая корневая система (число зародышевых корешков у озимой пшеницы – 3, яровой – 5, овса -3-4, ячменя – 5-8, проса, кукурузы, риса – 1)

- стебель соломина из 5-7 междоузлий (кукуруза, твердая пшеница – стебель заполнен губчатой паренхимой), рост вставочный

наружный слой – эпидерма – из живых плотно сомкнутых клеток, покрыт жировой кутикулой, за счет чего не смачивается.

внутренний слой паренхимный с сосудистыми пучками

прочность стебля 15-20 кг на 1мм

толщина /длине =1/300-400 (гипотетическая труба основанием 1м и высотой 300-400м, несущий на вершине колос тяжелее самого стебля.

- соцветие колос (пшеница, рожь, ячмень), метелка (овес, просо, рис, мужское соцветие кукурузы), початок (кукуруза).

сложный колос: колосковый стержень, колоски на уступах стержня. У пшеницы, ржи 1 колос, двух или многоцветковый. У ячменя 3 колоса один цветок.

две колосковые чешуи

две цветковые чешуи в основании 2 пленки лодикулы

пестик с двух лопастным рыльцем

3 тычинки (у риса 6)

пыльник двухгнездный

- плод – зерновка или зерно (семенная оболочка – стенка завязи). У пленчатых хлебов (овес, просо, рис, сорго, ячмень, полба) зерно покрыто цветковыми чешуями.

Фенологические фазы развития хлебов

К фенологическим фазам развития хлебов относят: всход, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание: молочное, восковое, полное.

Таблица 5

Характеристика этапов онтогенеза по Ф.М. Куперман и О.Г. Семенову)

Фазы	Этапы	Элементы продуктивности	Основные трудности
Набухание, прорастание семян, всходы	1. Дифференциация и рост зародышевых органов*, выход наружу первого настоящего листа	Полевая всхожесть, густота стояния растений	Недостаток влаги, понижение температуры, слабый доступ воздуха
Третий лист, кущение	2. Дифференциация основания конуса на зачаточные узлы, междоузлия, и стеблевые листья 3. Дифференциация главной оси зачаточного соцветия и брактей	Габитус растения (высота, число листьев), коэффициент кущения, зимостойкость Число члеников колоскового стержня	Повреждение узла кущения**, недостаток влажности и температуры в почве
Выход в трубку	4. Образование конуса нарастания второго порядка (колосковых бугорков) 5. Закладка покровных органов, цветка, тычинок и пестиков 6. Формирование соцветий и цветка (микромакроспорогенез) 7. Гаметофитогенез, рост покровных органов, удлинение члеников колоскового стержня	Число цветков в колосках, фертильность цветков, плотность колоса, жаростойкость	Достаточное обеспечение влагой и элементами питания
Колошение	8. Гаметогенез,		

	завершение процессов формирования всех органов соцветия и цветка		
Цветение	9. Оплодотворение и образование зиготы 10. Рост и формирование зерновки	Озерненность колоса, величина зерновки	Неблагоприятные условия для опыления: дождливая, холодная или жаркая погода, сильные ветры вызывают череззерницу
Налив семени, молочная спелость	11. Накопление питательных веществ в зерновке (семени)	Масса зерновки, устойчивость к суховеям	Суховеи
Созревание, восковая и полная спелость	12. Превращение питательных веществ в запасные питательные вещества в зерновке (семени)		

* Колеоптиль – это видоизмененный первичный влагалищный лист растения, защищающий молодой побег от повреждений.

** Узел кущения – верхний узел главного стебля (расположенный на глубине 1-3 см от поверхности почвы), от которого отходят узловые корни и боковые побеги.

Яровые высевают весной при температуре 5-7⁰С.

Озимые хлеба сеют в конце лета – начале осени. Зимуют в фазе всходов или кущения. Озимые культуры составляют 30% валового сбора зерна

Положительные особенности озимых хлебов:

- хорошие предшественники для яровых зерновых и других культур
- меньше зарастают сорняками (быстрее растут и меньше кустятся)
- лучше используют весенние запасы влаги, легче переносят засуху
- страховые культуры
- уменьшают напряженность весенних полевых работ и во время жатвы.

Зимостойкость – способность растений переносить неблагоприятные условия зимнего и ранневесеннего периодов.

Морозостойкость – способность противостоять длительному воздействию низких температур в зимний период (Например, озимая рожь выдерживает температуру до -24°C на глубине узла кущения, озимая пшеница – до $-15-16^{\circ}\text{C}$).

Холодостойкость – способность растений противостоять воздействию низких положительных температур.

Закалка – способность противостоять неблагоприятным условиям перезимовки и развиваться с осени (за счет накопления сахаров, сухих веществ, обезвоживания тканей).

Причины гибели озимых:

Вымерзание (следствие действия низких температур)

Выпревание (под толстым слоем снега происходит истощение и гибель растений)

Вымокание (в следствие скопления воды длительное время, растения гибнут от недостатка кислорода)

Выпирание (обнажение узла кущения, который повреждается морозами)

Ледяная корка (растения подвергаются механическим повреждениям, прекращается доступ кислорода к ним, нарушается газообмен – это приводит к изреживанию или гибели растений)

Снежная плесень, склеротиния – грибковые болезни (поражают ослабленные в результате выпревания и вымокания растения озимых).

История происхождения культурных растений:

Пшеница

Николай Иванович Вавилов (коллекция пшениц в ВИРе)

Число видов пшениц около 20-27, наиболее древние из них дикие однозернянки

дикие однозернянки:

T. boeoticum - п. беотийская

T. urartu - п. урарту

T. monosocum - п. однозернянка

Юго-Западная Азия, Крым, Балканы, Средиземноморье

зерно пленчатое, культивировалось в Иране, Турции в 65-54 до н.э.

полбы двузернянки

твердые пшеницы

пленчатые

дикие: *T. dicocoides*

- *T. durum* - п. твердая

п.двузернянковидная

T. turgidum - п. тучная

T. agaraticum - п. араратская

культурные: *T. dicosson* п. двузернянка

T. spelta - п. спельта
T. macha - п. маха
T. aestivum - п. мягкая или летняя, голозерная
(более 400 разновидностей)

Первыми растениями, которые стали сеять люди, были *пшеница* и *ячмень*. Окультуренные растения настолько изменились по сравнению с дикорастущими, что выведенные сорта уже не могли произрастать без вмешательства человека.

Селекция происходила не осознанно, а в результате приспособления и стихийного отбора, который проводили собиратели эпохи неолита.

Решающий шаг в обработке земли в прямом смысле был сделан тогда, когда люди стали хранить и регулярно высевать собранные зерна.

Первым растением, которое начали культивировать в Китае к началу IV тыс до н.э., было *просо*. Родиной его дикорастущего предка были безлесные районы в среднем течении Хуанхэ, где распространены лессовые почвы.

Уже в начале III тыс. до н.э. в деревнях Северного Китая повсеместно выращивали *просо*. Эти поселения были довольно большими (в них иногда жили до 600 человек).

Рис - важнейшую сельскохозяйственную культуру Китая выращивают с конца III тыс. до н.э. Его дикая разновидность росла в субтропических районах Южного Китая. Доместикация же риса, вероятно, произошла в Южной Индии или Юго-Восточной Азии.

В Центральной Америке важнейшим компонентом пищи была *кукуруза*. Первые находки, связанные с этим растением, относятся к 5200-3400 гг. до н.э. И еще раньше выращивали *тыкву* и *бобы*. Подтверждения, существования земледелия в эпоху неолита в Америке были найдены в пещерах Мексиканского залива южнее Рио-Гранде (около VII тыс. до н.э.).

Во всех частях Старого света стали культивировать *пшеницу*, *ячмень*, *овес*, *чечевицу*, *горох*; в Америке возделывали *тыкву*, *авокадо*, *фасоль* (*бобы*) и *кукурузу*; в Восточной Азии - *миндаль*, *бобы*, *огурцы*, *горох*, *пшеницу* и *просо*, которое вплоть до II тыс. до н.э. было в Китае важнее *риса*.

Благодаря тому, что пищи было достаточно, охотники меньше рисковали и гибли, и больше не убивали своих новорожденных (что неизбежно для кочующих охотников). В результате существенно возросла численность населения. Часто людей на определенной территории становилось так много, что они не могли прокормиться, поэтому отдельные группы отправлялись на поиски новых мест.

ЛЕКЦИЯ 5. ХЛЕБНЫЕ И КРУПЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ПЛАН

1. Хлебные злаки
2. Пшеница мягкая, или обыкновенная
3. Рожь посевная, или культурная
4. Ячмень обыкновенный, или посевной
5. Овес посевной
6. Кукуруза, или маис
7. Рис посевной
8. Просо обыкновенное
9. Гречиха посевная, или съедобная

Хлебные злаки

Хлеб – один из основных пищевых продуктов многих стран, включая Россию. Лишь немногие северные народности могут длительное время обходиться без хлеба, питаясь мясом и рыбой. В России в среднем на одного жителя приходится по 0,5 кг этого продукта в день. Хлеб хорошо усваивается организмом и дает много калорий: 100 г выделяют 300-350 килокалорий. Больше половины массы хлеба составляет крахмал, 5-8% - белков и АК, минеральные соли, витамины группы В.

Хлебные злаки занимают в мире 702 миллиона гектаров. Ежегодно мировое производство зерна составляет 1,6 – 1,9 миллиарда тонн. Злаки – это крупное семейство из класса однодольных, насчитывает 900 родов и около 11 000 видов, распространен повсеместно. Морфология: Почти все злаки – травянистые растения с мочковатой корневой системой разной продолжительности жизни: однолетники, двулетники, многолетники. Стебель цилиндрический, полый внутри, с несколько вздутыми узлами – соломина. У кукурузы, сорго – заполнен рыхлой сердцевинной. Листья длинные, линейной, реже ланцетной формы, с параллельным жилкованием, на стеблях располагаются двумя рядами, сидячие. К узлу стебля каждый лист прикреплен влагалищем, оно в виде трубки плотно охватывает стебель и закрывает его. Верхняя часть листа – пластинка – отходит от влагалища горизонтально или под углом. На участке перехода влагалища в пластинку обычно выражен пленчатый вырост – язычок. Цветки мелкие, состоят из двух жестких цветковых чешуй, между которыми размещены 3 тычинки с крупными пыльниками и пестик с двумя (реже одним или тремя) перистыми или нитевидными рыльцами. У многих цветковые чешуи заканчиваются остями. Опыление ветром. В каждом колоске от 2 до 30 цветков, у некоторых колоски одноцветковые. Снизу каждый колосок прикрывают две колосковые чешуи. Отдельные колоски собраны на верхушках стеблей в общее крупное соцветие: колос, метелку, кисть, султан, головку. Плод односемянная зерновка

Пшеница мягкая, или обыкновенная – *Triticum aestivum* (*T. sativum* Lam., *T. vulgare* Vill.)

Археологические данные свидетельствуют, что уже 6-8 тысяч лет назад пшеницу возделывали в странах Ближнего и Среднего Востока, в частности на территории современных Турции, Сирии, Ирака, Ирана, Туркмении, чуть позже - в Древнем Египте. Для Западной Европы появление культуры пшеницы датируют периодом с VI до II тысячелетия до нашей эры. Установлено, что наибольшим разнообразием дикорастущих и культивируемых пшениц отличаются Закавказье, Ирак, Афганистан. Несомненно, эти районы были родиной многих сортов культурной пшеницы. В Южную Америку ее завезли в 1528 г., на территорию США - в 1602 г. В Австралии ее возделывают с 1788 г., в Канаде - с 1802 г. Несмотря на относительно позднее появление этой культуры в Америке, пшеница быстро получила там широчайшее распространение.

Сейчас этот хлебный злак культивируют повсеместно, во всех земледельческих районах мира. Примерно 30% мирового производства зерна приходится именно на пшеницу. Выведено около 4 тысяч сортов этой культуры. Самые северные производственные посевы пшеницы доходят в Швеции до 66° северной широты. На юге ареал пшеницы совпадает с южными границами Австралии, Африки, Южной Америки. Но по биологической природе пшеница - степное растение. Основные площади ее посевов расположены и дают значительные урожаи в европейских, западносибирских и австралийских степях и лесостепях, североамериканских прериях, аргентинской пампе.

Общая площадь посевов пшеницы во всех странах мира составляет третью часть площади, занятой всеми зерновыми культурами, и примерно пятую часть всей обрабатываемой человеком земли. Ни одна другая культура не занимает такой площади. Самые крупные посевные площади пшеницы в России, Китае, США, на Украине, в Индии, Канаде, Аргентине, Турции, Австралии, Италии, Испании, Франции.

Одним из древнейших видов культурных пшениц является полба (эммер или двузернянка). В древние времена из её целых зерновок (освобожденных от чешуи) варили своеобразную кашу - кутью. Сейчас сорта пшеницы мягкой и твердой повсеместно вытеснили полбу, но в ряде мест Индии, Эфиопии, Йемена, Ирана, Турции, Марокко и некоторых других стран она еще культивируется на значительной площади. Большое преимущество полбы перед другими пшеницами - высокая засухоустойчивость и способность противостоять грибковым заболеваниям; отрицательное качество - низкая урожайность.

В небольшом масштабе выращивают и другие виды пшениц: шарозерную, или крупнозерную (*Triticwn sphaerococswn* Pers.) - в Индии и Пакистане; плотноколосную, или карликовую (*Tnticum compactum* Host) - в Афганистане, Сирии, Армении; туранскую (*Triticum turani-cwn* Jacubz.) - в

Сирии, Турции, Китае и т. д. В России, наряду с пшеницей мягкой и твердой, на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье на небольших площадях возделывают сорта пшеницы тургидной, или тучной (*Triticum turgidum* L.).

В результате скрещивания культурной пшеницы и дикорастущего пырея создана серия пшенично-пырейных гибридов. Наиболее перспективны многолетние гибриды как высокопродуктивные кормовые растения. Их используют несколько лет подряд, скашивая, молодые, не огрубевшие побеги на зеленый корм или на сено.

Разновидность – группа особей внутри вида отличающаяся некоторыми общими морфологическими, физиологическими и экологическими признаками, не имеющими определенного таксономического значения.

Сорт (в пер. с франц. - разряд, категория) – созданная в результате селекции (значительная по числу) совокупность растений одного вида, устойчиво обладающих в конкретных условиях возделывания определенными морфофизиологическими и хозяйственными признаками. При исчезновении благоприятных условий сорт вырождается.

Морфология: высота от 45 до 200см. Полиморфна по размерам, внешнему виду, окраске, остистости, цвету зерновок, колоса и т.д. У всех колосья двухрядные, колоски сидячие 3-5 цветковые (верхний цветок не развит). Зерновки овальные, с продольной бороздой, в поперечнике округлые.

Озимая пшеница

Районы возделывания: районы с мягкой зимой, Центрально-черноземные области, Нечерноземье, Краснодарский, Ставропольский край (в Башкирии не растет).

Биологические особенности: начинают прорастать при температуре 1-2⁰С, всходы появляются на 7-9 сутки при температуре 12-15⁰С. Осенью интенсивно кустится, дает 4-5 побегов, корни проникают на глубину 1,5м, нужен азот. При температуре ниже –16-18⁰С без снега гибнет. Срок вегетации 240-320 суток. Предшественники черные или занятые пары. Предпочитает кислые и нейтральные почвы с рН 6-7,5.

Обработка почвы: глубокая зяблевая вспашка на глубину 20см. Пар перепахивают и культивируют на глубину 4-5см. Весной боронование. В весенне-летнее время возможна культивация от сорняков на глубину 5см. Это растение культурного земледелия. Дает высокие устойчивые урожаи только при хорошей агротехнике.

Яровая пшеница

Районы возделывания: почти повсеместно. Основные районы Поволжье, Западная и Восточная Сибирь.

Биологические особенности: возделываются и твердые и мягкие виды. Отличается медленным первоначальным ростом и слабым

кущением, слабой корневой системой, поэтому сильнее угнетается сорняками, хуже усваивает минеральные элементы питания. Предпочитает слабокислые и нейтральные почвы. Прорастает при температуре 1-2⁰С. Всходы появляются при 5-7 ⁰С. Переносит заморозки до –10⁰С. Срок вегетации 75-115 суток. Лучшие предшественники черные и сидеральные пары. Глубина посева 3-5см, 20г/м², узкорядным и перекрестным способом. Навоз, торф и др. органические удобрения, фосфорные и калийные удобрения вносятся под основную обработку почвы, азотные под культивацию.

Сорта мягкой пшеницы районированные в Башкирии: Лютесценс 9, Башкирская 24, Саратовская 55,36, Симбирка, Омская 20, Московская 35, Жница, Казахстанская 10.

Сорта твердой пшеницы: Харьковская 46,23, Безенчукская 139.

Рожь посевная, или культурная – *Secale cereale* L.

На Востоке (Иран, Афганистан) её именуют как «терзающая пшеницу». По происхождению сорняк. Известна в культуре с конца бронзового века. Введена в культуру благодаря естественному отбору. При продвижении на север и в высокогорные районы пшеница погибала и замещалась холодостойкой рожью сорно-полевой (*S. segetale*). Путем бессознательного отбора в Закавказье и Передней Азии из ломкоколосой сорно-полевой ржи получилась рожь посевная (*S. cereale*) с не распадающимися колосьями. Следовательно, рожь как культурное растение гораздо моложе, чем пшеница и некоторые другие хлебные злаки. Тем не менее, достоверно известно, что ее возделывали уже до новой эры, в частности в бассейнах Днепра и Оки на территории современной России и Украины, а также там, где сейчас расположены Венгрия, Дания, Швейцария. О ржи есть упоминания в трудах Плиния Старшего, жившего в Древнем Риме в I веке нашей эры. В горных районах Средиземноморья и Западной Азии, на Кавказе встречается многолетний вид *S. montanum* – рожь горная. На сегодня это ведущая продовольственная и кормовая культура. Установлено, что славянские племена на юге нашей страны сеяли рожь в III—IV веках нашего летоисчисления. В летописи Нестора, датируемой XI веком, содержатся сведения о культуре ржи на Руси. Вместе с русскими переселенцами в XVII столетии рожь попала в Сибирь и стала здесь на долгие годы основным хлебным злаком.

Сейчас рожь возделывают во многих странах. По посевной площади в мировом земледелии она значительно уступает пшенице. В 1980-е годы на эту культуру приходилось примерно 4% мирового производства зерна. Самую большую площадь ее посева занимают в России и Белоруссии. Ее культивируют также в Польше, Германии, Франции, США и некоторых других странах.

Морфология: стебель высотой 60-250см, покрытый восковым налетом. Колосья двухрядные, плотные, длиной 5-10см и более, светло или серо-желтые, колоски 3-5- цветковые (верхний цветок не развит), нижняя цветковая чешуя с остью длиной до 9см. Зерновка с глубокой бороздой, морщинистая, от желтой до коричневой окраски.

Яровая рожь имеет ограниченное распространение в Сибири и на Забайкалье, где вымерзает озимая рожь.

Озимая рожь

Районы возделывания: очень обширные от полярного круга 69⁰с.ш., в Сибири до 64⁰с.ш., до 45⁰с.ш. на юге.

Биологические особенности: по урожайности уступает озимой пшенице.

Таблица 6

Биологические особенности озимой ржи

прорастает	1-2 ⁰ С
всходы	6-12 ⁰ С
кустится	10-12 ⁰ С
цветет	14-16 ⁰ С

Созревает на 8-10 суток раньше озимой пшеницы

Вегетационный период 350 суток в северных районах, 400 в центральных и 270 в южных.

Лучшие предшественники, занятые пары (горох, вика-овсяная смесь, картофель). После нее хорошо сеять кукурузу, картофель, сахарную свеклу, кормовые корнеплоды. Основное удобрение навоз, припосевное внесение суперфосфата, весенняя подкормка азотом и калием. Сроки посева с 5августа по 25 августа. Посев рядовой на глубину 4-5см. Засухоустойчива.

Сорта, районированные на территории Башкирии: Чулпан, Безенчукская 87.

В промышленных масштабах кроме перечисленных выше видов выращивается гибрид пшеницы и ржи – *тритикале* (*Triticale*).

Высокоурожайная озимая культура. В зерне содержится много белка и АК (лизин, триптофан). Его рассматривают как фуражную зерновую культуру, с хорошей зеленой массой. Сорта, районированные в Башкирии: Башкирская 1, Тальва 100.

Ячмень обыкновенный или, посевной - *Hordeum vulgare* (*H. sativum* Pers.)

Предковая форма Ячмень дикий (*H. spontaneum*) с распадающимися колосками, культивировался в Средиземноморье, Западной Азии с 12-10 тысячелетия до н.э. Археологические раскопки показывают, что ячмень вместе с пшеницей был известен людям уже в каменном веке. Предполагаемая родина ячменя двухрядного - Передняя Азия, а в качестве

родителя называют ячмень дикий - *Hordeum spontaneum* С.Коч. Родина ячменя шестирядного - Восточная Азия. Считают, что он "моложе" двухрядного, по крайней мере, на 2 тысячи лет и произошел от него как случайное скачкообразное изменение, т.е. в результате спонтанной мутации. Самую раннюю культуру ячменя датируют XII-X тысячелетием до новой эры. Достоверно известно, что в Древнем Двуречье ячмень культивировали 7-8 тысяч лет назад. В IV-V тысячелетиях до новой эры его выращивали в Египте, Ассирии, Вавилоне, Китае, а также в Средней Азии и Закавказье.

Сейчас посевные площади под ячменем в мире занимают четвертое место среди хлебных злаков (после пшеницы, риса и кукурузы), в 1989 г. они составили 76 миллионов гектаров (почти 80% из них - в Евразии). Больше всего его высевают в нашей стране, а также в Белоруссии, Литве, Китае, Канаде, США, ряде стран Западной Европы. Ежегодное мировое производство зерна ячменя - от 152 до 183 миллионов тонн. В России посевы ярового ячменя можно встретить в любом земледельческом районе, а озимый ячмень высевают в основном на Северном Кавказе.

Сегодня возделывается более 200 разновидностей. Зерно используется в пищевых целях в виде перловой, ячневой крупы, ячневой муки. Пивоваренная промышленность изготавливает пиво, спирт, шотландский виски, английский джин. Ячневая мука - суррогат кофе в кофейных напитках. Корм для скота.

Морфология: высота растений от 30 до 90 см. Колосья продолговатые остистые. Зерно пленчатое, у многорядного шестигранный колос, на уступе стержня по три колоска с одним цветком, у двухрядного, плоский колос, на уступе стержня по три колоска, два редуцированных, поэтому одна зерновка.

Районы возделывания: вплоть до Заполярья и высоко в горах (4500-5000 м над уровнем моря).

Подвиды:

H. vulgare var. *vulgare* – многорядный

H. vulgare var. *distichon* - двухрядный

Биологические особенности: имеет самый короткий вегетационный период 60-120 суток, у озимой формы (обычно многорядный) на 12-16 суток короче. Холодостойкий, засухоустойчивый, не требовательный к почве.

Предшественники: чистый пар, кукуруза, подсолнечник, зерновые бобовые, сахарная свекла.

Овес посевной - *Avena sativa* L.

Выведен спонтанно из сорняка засорявшего посевы пшеницы и ржи. Овес - очень древняя культура. В диком виде он не встречается. По мере продвижения культуры пшеницы на север и в горы она нередко стала

погибать из-за все более ухудшающихся условий. Засорявший ее посеvy сорный овес, наоборот, оказался более выносливым и развивался хорошо. Земледельцы стали в таких суровых условиях отбирать формы овса с достаточно крупными зернами и сеять их вместо пшеницы. Так постепенно и был выведен культурный овес. Считают, что его культивируют со II тысячелетия до новой эры. Например, в Европе посеvy овса проводили уже за 17 веков до новой эры. Первые сведения о выращивании овса на территории России относятся к VII веку нашей эры.

В настоящее время овес занимает седьмое место в мире по площади посевов среди зерновых культур. Его возделывают в основном в умеренном поясе Северного полушария: в России, Белоруссии, Прибалтике, Польше, Канаде, США, на севере Китая. В России овес выращивают в нечерноземной и черноземной полосах Европейской части, а также в Сибири. Сегодня важная зернофуражная культура в умеренных широтах. У него около 70 диких сородичей, самые известные *A. fuzantina* (овес византийский) и *A. fatua* (овсюг). Из зерна получают диетические продукты: овсяную крупу, хлопья, толокно. Содержит хорошо усвояемые жиры, белки и крахмал.

Морфология: высота растений от 50 до 170 см. Листья шероховатые, зеленоватые или сизоватые (если покрыты восковым налетом). Соцветие – метелка. Зерновку плотно охватывают цветковые чешуи, но не срастаются с ней.

Биологические особенности: прорастает при температуре 1-2⁰С. Всходы появляются и начинают куститься при 15-18⁰С. Переносит заморозки -7-8⁰С. Развитая корневая система проникает на глубину 120см и в ширину разрастается до 80см. Хорошо выносит летнюю засуху. Период вегетации 120-100 суток отзывчив на удобрения.

Сорта, районированные в Башкирии: Скакун, Друг, Улов, Астор.

Кукуруза, или маис - *Zea mays* L.

Родина кукурузы - территория современной Мексики, где ее возделывали местные племена: майя 5200 лет назад до н.э. В диком виде не встречается. В Европу семена привезли первые экспедиции Колумба. В начале XVI века кукурузу начали выращивать в Испании, к середине столетия по всей Европе, потом в Турции. В XVI-XVII веках кукурузу европейцы завезли во многие африканские и азиатские колонии. В России ее начали сеять довольно поздно по сравнению с остальной Европой. Известно, что в 1847 г. был издан царский указ, поощрявший разведение кукурузы. По этому указу семена новой культуры раздавали бесплатно. Однако прижилась она в России первоначально только на Кубани.

В середине нашего столетия в России и других республиках бывшего Советского Союза кукурузу стали внедрять повсеместно. Однако это не оправдало себя, так как не везде природные условия подходили для нее.

Позже перестали стремиться повсюду, получать кукурузное зерно, но резко расширили площади посевов этого растения для силоса.

Это растение довольно требовательно к теплу и с растянутым периодом вегетации. Для получения спелого зерна проходит от посева до уборки урожая от 3 до 5 месяцев, поэтому в нашей стране кукурузу на зерно выращивают только в южных районах, в основном в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в северокавказских республиках. Наибольший урожай дают не "чистые" сорта, а гибриды. Как кормовую культуру кукурузу выращивают повсеместно, в том числе в нечерноземной полосе Европейской России и в Сибири. На корм идет вся надземная масса - облиственные стебли с соцветиями. Ее скашивают и силосуют в зеленом виде, когда растение еще не образовало зрелых семян, а только цветет. Хорошо, если ко времени скашивания в початках разовьются зерновки. Они хотя и не зрелые, достигают лишь фазы молочно-восковой спелости, но обогащают кормовую массу белком и крахмалом.

По посевным площадям кукуруза занимает третье место в мировом земледелии после пшеницы и риса. Это важнейшая продовольственная, техническая и кормовая культура, отличающаяся высокой урожайностью. С одного гектара посевов кукурузы при хорошей агротехнике получают 100 и более центнеров зерна. При использовании кукурузы в качестве кормового растения с одного гектара получают до 500 центнеров зеленой массы.

Кукурузное зерно содержит до 70% углеводов, от 7 до 20% белка, 4-8% жирного масла, до 2% минеральных солей, витамины. Наиболее ценный белок с незаменимыми аминокислотами лизином и триптофаном накапливается в зародыше зерновки. В зародыше в основном сосредоточены витамины, а также жир. Кукурузное зерно перерабатывают на муку, различные крупы, хлопья, палочки, крахмал, декстрин, патоку, глюкозу, сироп, спирт, пиво, детскую присыпку и другие продукты. Из нее получают масло, витамин Е, глютаминовую кислоту.

Сахарные сорта кукурузы выращивают как овощную культуру. Их недозревшие початки едят в свежем виде и консервируют. Из стеблей, листьев и обмолоченных початков вырабатывают бумагу, линолеум, пластмассу, киноленту, изоляционные материалы, искусственную пробку, активированный уголь. Из зародышей зерновок отгоняют пищевое масло хорошего вкуса, обладающее целебными свойствами - оно предотвращает развитие атеросклероза. Крахмал, получаемый из зерновок, служит наполнителем при производстве лекарственных таблеток и драже. Длинные столбики с рыльцами женских цветков кукурузы содержат ситостирол, жирное и эфирное масла, флавоноиды, сапонины, витамины С и К, соли железа, марганца, меди, хрома, алюминия и другие соединения. Их применяют как эффективные желчегонные и мочегонные средства при воспалительных заболеваниях печени, желчного и мочевого пузырей,

почечнокаменной болезни, а также при отеках вследствие сердечных заболеваний. Кукурузные рыльца повышают свертываемость крови, поэтому могут использоваться и как кровоостанавливающее средство при внутренних кровотечениях.

Морфологическая характеристика: кукуруза – высота растения достигает 3 м, корневая система хорошо развита. На нижних узлах стебля образуются воздушные опорные корни. Стебель прямостоячий, толстый, диаметром до 7 см, не имеющий полости внутри. Листья крупные, линейно-ланцетные, длиной до 1 м, с охватывающим стебель влагалищем. Цветки однополые, собраны в раздельнополые соцветия, расположенные на одной и той же особи: мужские цветки образуют крупные метелки на верхушках побегов, а женские - собраны в початки, которые плотно окружены листообразными обертками и располагаются в пазухах листьев. Наружу на верхушке такой обертки выходит только пучок длинных пестичных столбиков с рыльцами. На них попадает пыльца из мужских цветков, которую переносит ветер, происходит оплодотворение, и на початке развиваются крупные плоды - зерновки.

Зерновки кубической или округлой формы, располагаются на стержне початка вертикальными рядами, плотно прижатыми друг к другу. В каждом початке бывает от 500 до 1000 зерновок. По форме, величине, окраске зерновок и составу содержащихся в них углеводов выделяют несколько разновидностей кукурузы: кремнистую, зубовидную, восковидную, крахмалистую, сахарную, лопающуюся и др.

Биологические особенности: кукуруза - культурное растение, не способное к самосеву и одичанию, оно вообще не может жить без помощи человека. Только люди обеспечивают попадание семян кукурузы в почву, так как они самостоятельно не осыпаются с початков, а початки не обламываются (стебли прочные).

Кукуруза - теплолюбивое растение. Ее семена начинают прорастать при температуре 10°C, всходы переносят кратковременные заморозки до -3°C, а осенью взрослые растения сразу гибнут при первых же заморозках. Светолюбивая и достаточно засухоустойчивая культура. Вегетационный период длится от 90 до 150 и больше суток.

Урожайность зерна в России не высокая, 20-30 ц/га, в лучших хозяйствах получают до 60 ц/га. Зеленой массы производят в среднем 170-180 ц/га.

Рис посевной - *Oryza sativa* L.

Рис - одно из древнейших культурных растений, имеющее возраст более 7 тысяч лет. Предполагают, что зародилась культура в Юго-Восточной Азии. Древнейшие очаги рисосеяния располагались на территории современной Индии и Китая: в Китае самые древние посевы риса датируют III, а в Индии - II тысячелетием до новой эры.

Родоначальником считают рис дикий - *Oryza fatua* L., встречающийся дикорастущим и поныне. В Средней Азии рис культивируют уже 2,5 тысячи лет.

В Египет и Испанию рис завезли завоеватели-арабы в VII-VIII веках. С XV века он становится известным в Италии, Франции и других европейских странах. Первые плантации риса в Центральной и Южной Америке появились в середине XVII столетия.

В настоящее время особенно велики посевы риса в Индии, Китае, Бангладеш, Пакистане, Индонезии, Таиланде, Вьетнаме, Бирме. Значение риса для этих стран чрезвычайно велико. Довольно много риса выращивают в Южной Америке (Бразилии, Колумбии и т.д.).

В России природные условия для выращивания риса имеют только самые южные районы: на Кубани, в некоторых районах Нижнего Поволжья и в Приморском крае.

Продукты из риса очень калорийные содержат до 360 ккал, 70-80% углеводов, 12% белков, 4% жиров, витамины и АК. Основные продукты: рисовая крупа, крахмал, пиво, водка, бумага, масло, наполнитель лекарственных форм, косметические продукты, детская присыпка. Много рисового крахмала потребляется текстильным производством при выделке и окраске тканей.

Морфология: рис посевной имеет поверхностную корневую систему. Корни не проникают глубже 25 см, они сильно ветвятся, но несут сравнительно мало корневых волосков. В корнях, стеблях и листьях развита воздухоносная ткань (аэренхима). Растения хорошо кустятся, каждая особь развивает в среднем 3-5 цветоносных побега. На нижних узлах стебля, находящихся под водой, нередко вырастают корни, остающиеся в воде и принимающие участие в питании растений. Листья линейно-ланцетные, длиной до 50 см, с хорошо заметными жилками. Соцветие - метелка длиной 20-30 см, с одноцветковыми колосками, развивающее от 80 до 200 цветков. Самоопыляющееся растение. По форме зерновок рис делят на две группы: формы с длинными тонкими зернами (отношение длины к диаметру - (3-3,5:1) и формы с короткими толстыми зернами (1,4-2,9:1). При обмолоте зерновки выпадают вместе с окружающими их цветковыми и колосковыми чешуями. Они составляют 17-22% массы плода. Для получения пищевого риса зерновки освобождают от этих чешуи. Подвиды: индийский (длинный тонкий), китайско-японский (короткий, широкий), японский.

Биологические особенности: рис очень требователен к теплу и влаге. Семена начинают прорастать при 12°C, хорошие всходы появляются при 14-15°C. Оптимальная температура для роста и развития растений 25-30°C. Минусовые температуры губительны для риса. У риса довольно длинный вегетационный период. Лишь самые скороспелые и наименее урожайные

сорта поспевают через 3 месяца после посева. Большинство же сортов требуют для полного развития 4,5-5,5 месяца.

Рис - высокоурожайная культура. В учебно-опытном хозяйстве Кубанского сельскохозяйственного института собирали по 78,1 ц/га.

В Гвинее и других странах Западной Африки в бассейне реки Нигер выращивают рис голый - *Oryza glaberrima* Steud. В отличие от риса посевного его зерновки обычно красно-коричневого цвета.

Просо обыкновенное - *Panicum miliaceum* L.

Просо в диком виде не встречается. Родина его - Китай, там просо выращивают уже более 5 тысяч лет. Оттуда оно расселилось в другие страны Евразии. На территорию нашей страны, равно как и в другие страны Европы, как полагают, его завезли азиатские кочевые народы. Археологические раскопки свидетельствуют, что и народы, жившие на территории нашей страны, разводили просо в глубокой древности. В частности, при раскопках в Приднепровье найдены остатки этого злака, датированные III тысячелетием до новой эры. Возможно, позже на Руси эту культуру забыли. Возродилась снова она в начале новой эры. В раскопках под Минском обнаружены зерна проса, относящиеся к VI-VII векам. Упоминается просо и в русских летописях XI века.

В настоящее время просо выращивают на сравнительно небольшой площади - его посевы в мире занимают примерно 43 миллиона гектаров. Более половины посевов (23,4 млн. га) располагаются в Азии, чуть меньше - в Африке (16,4 млн. га). Больше всего просо культивируют в Китае, Индии, России, Казахстане, на Украине. В нашей стране наиболее обширны посевы проса в Поволжье, на юго-востоке Европейской части России (особенно в Оренбургской области), в Центральном Черноземье, на Северном Кавказе. Распространены сорта "Благодатное", "Быстрое", "Камское", "Саратовское-6" и др.

Просо - важная крупяная культура. В его зерновках примерно 50% крахмала, более 10% белка, 3% жира. Для пищевого использования зерновки проса обрушивают, т.е. разрушают пленки цветковых чешуи и отделяют их от зерновок. Большая часть просяного зерна перерабатывается на пшено, из которого варят кашу и суп, а также добавляют в другие блюда. Пшено хорошо и быстро разваривается. Оно очень питательно (содержит 12% белка, 5,5% жира, 81% крахмала), легко усваивается организмом. Иногда пшено размалывают в муку и пекут блины и лепешки. Издавна из просяного зерна делают хмельной напиток - бузу.

Зерно - ценный концентрированный корм для домашней птицы, особенно для цыплят. Солому, мякину, отходы переработки зерна на пшено охотно поедает домашний скот.

Морфология: просо развивает надземные побеги высотой от 20 до 150 см, с ветвистыми или простыми стеблями и линейноланцетными опушенными листьями. Соцветие - развесистая, часто поникающая метелка длиной от 10 до 60 см. По форме метелки выделяют несколько групп разновидностей проса: развесистое, сжатое, комовое и др. В каждом колоске по 2 цветка: один обоеполюй, другой мужской или стерильный. В одной метелке формируется до 1000 зерновок. Зерновки шаровидной или овальной формы, длиной 2-3 мм. Они плотно окружены цветковыми чешуями и опадают вместе с ними. У разных сортов цветковые чешуи окрашены в разные цвета (желтые, кремовые, оранжевые, красноватые, серые, почти белые).

Биологические особенности: просо - одна из самых засухо- и жароустойчивых культур. Теплолюбивое растение, семена начинают прорастать при 8-10°C, всходы появляются при 12-15°C через 5-7 дней. Они не выдерживают заморозков ниже -30°C. Оптимальная температура для роста 18-23°C. По этим причинам просо высевают сравнительно поздно - в начале лета. Светолюбивое растение. Преобладает самоопыление.

Вегетационный период длится от 60 до 120 суток. Средняя урожайность проса низкая (менее 10 ц/га) как в нашей стране, так и за рубежом, хотя при хорошей агротехнике эта культура дает от 20 до 35 ц/га.

Гречиха посевная, или съедобная - *Fagopyrum esculentum* Moench

Гречиха – одна из важнейших крупяных культур. В культуре более 2,5 тысяч лет. В диком виде не встречается. Родина Индия, Гималаи. В России и других странах Европы с XV века. Сегодня главный центр возделывания Европейская часть России, в том числе Башкирия. Зерно содержит 9,5 –14% усвояемых белков, 2-3% жира, углеводы, витамины, Fe, Ca, P, микроэлементы, органические кислоты. В зеленой массе содержится рутин. Цветы и листья заваривают как чай, медонос. Из зерна получают гречневую крупу и муку.

Морфология: однолетнее растение со стержневым корнем, проникающим на глубину до 1 м. Стебель прямостоячий, высотой от 0,5 до 1,2 м, ветвистый, сочный, красновато-зеленой окраски, полый внутри. Листья очередные, с сердцевидно-треугольными (верхние со стреловидными) пластинками, длиной до 5 см, нижние - с черешками, верхние – почти сидячие, при основаниях черешков выражены особые образования – раструбы. Цветки с длинными цветоножками, собраны на верхушках побегов в щитковидное соцветие. Каждый цветок с пятичленным белым или розовым простым венчечковидным околоцветником, 8 тычинками и пестиком с верхней завязью и 3 столбиками. Цветки обоеполые, гетеростиличные. Опыление

перекрестное. Плоды трехгранные коричневые или темно-серые орешки с острыми ребрами.

Биологические особенности: теплолюбивая культура. Семена прорастают при 7-8⁰С, всходы появляются при 15⁰С на 7-8 день после посева, гибнут при -20⁰С. Оптимальная температура для роста 20⁰С. Влаголюбивое растение короткого дня, не требовательное к почве. Вегетационный период от 60 до 120 суток.

Сорта, районированные в Башкирии: Чишминская, Демская, Казанка, Бирская 3.

ЛЕКЦИЯ 6. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ПЛАН

1. Зерновые бобовые культуры
2. Горох посевной
3. Чечевица пищевая
4. Нут, или бараний горох
5. Соя культурная
6. Фасоль обыкновенная
7. Бобы кормовые, или конские

Зерновые бобовые культуры

Травянистые растения семейства бобовые выращиваемые для производства зерна возделываются во всех странах мира, занимают более 130млн.га. Известно 60 видов. Наибольшие площади занимают: соя, фасоль, арахис, горох, нут, бобы. Кроме того, чечевица, маш, вика и др.

Содержат много белка с незаменимыми АК (22-45%). Незрелые плоды и семена – высокобелковые овощи. Зеленая масса корм скоту. В семенах содержится масло.

Морфология: Стебель прямостоячий (бобы, соя, фасоль) или вьющийся (горох, вика, фасоль). Соцветие кисть, цветки обоеполые, неправильные, мотыльковые. Плод боб многосемянный (горох, вика, фасоль и др.) или одно- и двусемянный (нут, соя), растрескивающийся. Корень стержневой глубокий с азотофиксирующими бактериями в клубеньках (50-200кг азота на га).

Биологические особенности: Устойчивы к заморозкам – горох, вика, чечевица, бобы, нут. Соя, фасоль не выносят заморозки –10-13⁰С. Всходят при температуре 4-6⁰С. Влаголюбивы. Засухоустойчивы. Не терпят кислых почв. Лучшие предшественники озимые зерновые, кукуруза, сахарная свекла, картофель. Удобрения с осени фосфор, калий. Под сою азот в виде навоза. Обработка почвы: глубокая вспашка осенью с внесением удобрений, весенняя культивация, или перепашка, прикатывание, после всходов боронование. Глубина посева 6-8см. Убирают, когда 70-75%

нижних бобов пожелтеет. Сначала скашивают в валки, затем обмолачивают.

Горох посевной - *Pisum sativum* L.

Горох - одна из древнейших культур, имеющая возраст примерно 20 тысяч лет. Он возделывался уже в каменном веке наряду с пшеницей, ячменем, просом, чечевицей. Его родиной считают Переднюю Азию, где до сих пор выращивают его мелкосемянные формы. Крупносемянные формы возникли Восточном Средиземноморье. Родоначальником культурного гороха, возможно, был горох однолетний (*Pisum elatius* Vieb.), встречающийся дикорастущим и поныне.

Сейчас возделывается повсеместно. Высевают преимущественно в умеренных поясах как Северного, так и Южного полушарий. Общая мировая площадь, занятая этой культурой, составляет около 10 миллионов гектаров. Около 80% посевной площади, занятой зерновыми бобовыми культурами, приходится на горох. Он широко возделывается в России, Китае, на Украине, в США, Канаде, Индии и многих других странах. В России горох культивируют в Центральном Черноземном районе, Нечерноземье, Татарии, Башкирии, Чувашии, Мордовии, на Урале, в Сибири.

Горох - важная продовольственная и кормовая культура. Основную часть посевов составляют луцильные сорта. Их скашивают для получения семян, которые вымолачивают (вылуцивают) из бобов. Семена используют в пищу вареными, в виде супа и каши. Они богаты белком - содержат его в среднем 26-27%. Кроме того, в них много крахмала и жира. Белок этого растения содержит много незаменимых аминокислот (тирозин, цистин, метионин, лизин, триптофан и др.). Часть семян размалывают в муку. Ее добавляют к пшеничной муке для выпечки хлеба.

Другую группу сортов гороха составляют сахарные. В семенах этой группы содержится много сахара. В пищу используют не только семена, но и целиком бобы вместе со створками и семенами. Чаще всего их собирают недозревшими, когда они еще нежные и сочные, содержат много различных витаминов (С, В₁, В₂, РР, провитамин А), минеральных солей и микроэлементов, так же в нем имеются активные противосклеротические вещества холин и инозит. Такой горох замораживают или консервируют.

Облиственные стебли гороха используют на корм скоту как свежим, так и в виде сена. Солома после обмолота семян также идет на корм животным.

Морфология: горох имеет стержневую корневую систему и слабый лежащий стебель длиной от 20 до 250 см. Листья с 1-3 парами листочков и длинными ветвистыми усиками, которыми заканчивается лист. В основании каждого листа расположено по 2 полусердцевидных прицветника размерами крупнее отдельно взятого листочка. Они играют

огромную роль в фотосинтезе, не меньшую, чем листья. Листочки обычно сизо-зеленые от воскового налета. Цветки крупные, длиной 1,5-3,5 см, с белым, реже желтоватым, розовым, красноватым или лиловым венчиком, расположены в пазухах листьев по одному или парами. Самоопыляющееся растение, но в годы с жарким сухим летом бывает и перекрестное опыление. Бобы чаще прямые, реже изогнутые, почти цилиндрические, длиной 3-15 см, с белыми или бледно-зелеными створками (кожурой). В каждой бобе от 3 до 10 крупных семян в виде небольших шариков.

Биологические особенности: горох - холодостойкая культура, переносит заморозки до -4°C. Семена начинают прорастать при 1-2°C. У него сравнительно короткий вегетационный период - от посева до созревания семян требуется от 65 до 140 суток. Плохо переносит засуху. Светолюбивая культура. Средний урожай зерна гороха посевного 11-16 ц/га, при высокой агротехнике он достигает 30-45 ц/га. Районировано много сортов отечественной селекции: "Красноуфимский-70", "Орловчанин", "Рамонский-77", "Самарец", "Труженик" и др.

Другие виды: пелюшка, или горох полевой - *Pisum arvense* L., встречается дикорастущей в Европе и на Кавказе (в том числе в России), одичавшей - в Северной Америке. Растет как примесь в посевах гороха и других культур, а также возделывается как кормовое растение. В качестве корма используют семена и зеленую массу (в свежем виде и как сено), богатые протеином с незаменимыми аминокислотами.

В нашей стране пелюшку возделывают во многих районах, особенно в северных, так как эта культура отличается скороспелостью. Через 45-55 суток это растение можно косить на зеленый корм и сено, а через 85-100 суток можно убирать на семена. Может расти на бедных песчаных и торфянистых почвах. У пелюшки красно-фиолетовые венчики цветков, бурые округло-угловатые семена, прилистники с красными антоциановыми пятнами. Районированы в России отечественные сорта: "Дружная", "Малиновка" и др.

Чечевица пищевая – *Lens culinaris* Medik. (*L. esculenta* Moench, *Ervum lens* L.)

Родина чечевицы - горные районы Юго-Западной Азии, в том числе прилежащие к Средиземному морю. Введена в культуру в глубокой древности. Древние египтяне, греки и римляне знали чечевицу и питались ею. В средневековой Европе чечевицу стали сеять для получения семян, из которых делали высокобелковые блюда, заменявшие мясо в постные дни. Как дикорастущее растение чечевица сейчас нигде не встречается. Но в районах, где ее возделывают, она легко дичает.

Сейчас чечевицу выращивают на площади более 3 миллионов гектаров. Основная масса посевов размещена в Азии (Индии, Пакистане, Афганистане, Иране, Сирии, Турции). В меньшей степени в Северной

Африке (Эфиопии, Ливии, Алжире, Марокко). В сравнительно скромных размерах ее разводят в ряде европейских государств, а также в Мексике, Чили, Аргентине, Колумбии и некоторых других латиноамериканских странах.

В России чечевицу выращивают с XV века. До начала XX столетия это была довольно распространенная культура в нашей стране. Чечевица может расти на истощенной, малоплодородной почве, на смытых, эродированных склонах. Однако в наши дни чечевицу в России культивируют значительно меньше, чем раньше. Чаще всего ее сеют в Черноземной полосе Европейской России и Поволжье.

Чечевица - продовольственная и кормовая культура. Ее семена содержат 24-36% белка, который хорошо усваивается организмом человека, а также до 60% углеводов и до 2% жира. Их едят в вареном состоянии, в виде супов и каш.

В России долгое время была популярна чечевичная похлебка, считалось, что она не только питательна, но и обладает целебными свойствами - является общеукрепляющим средством. В Индии семена чечевицы примешивают к рису, тем самым делают пищу богатой не только углеводами, но и белком. В Эфиопии чечевичная каша в смеси с мукой, заправленная маслом и пряностями - одно из национальных блюд. Из чечевичной муки бедуины издавна пекут хлеб. Во многих азиатских странах чечевица - основной источник белка в рационе людей.

Чечевичная мука - компонент некоторых сортов колбасы. Во Франции ее добавляют в дешевые сорта шоколада. Из нее выпекают особые сорта печенья и галет. Солома чечевицы - белковый корм для домашнего скота, охотно поедается всеми видами животных. В ней может быть до 15% протеина.

Морфология: чечевица имеет стержневой корень и тонкий бороздчатый стебель высотой 15-75 см, сильно ветвящийся, склонный к полеганию. Листья сложно-перистые, из 2-8 пар овальных листочков, с усиками на конце. Цветки мелкие, длиной 5-8 мм, белой, розовой, голубоватой или фиолетовой окраски, расположены по 1-4 в пазухах листьев. Преобладает самоопыление. Бобы мелкие, короткие, длиной 6-20 мм, часто почти ромбические, плоские. В каждом бобе 1-3 сплюснутых семени диаметром от 2 до 9 мм, похожих на линзы. Окраска семян у разных особей различна - они могут быть зелеными, розовыми, коричневыми, серыми, почти черными, пятнистыми.

Биологические особенности: Чечевица - засухоустойчивое растение. Семена начинают прорастать при 4-5°C. Оптимальная температура для роста и развития 17-20°C. Период вегетации сортов крупносемянного подвида, употребляемых для пищевых нужд, 70-120 суток. Сорты мелкосемянного подвида, используемые в основном на корм скоту, созревают через 65-70 суток. Урожайность семян чечевицы невысокая, 7-8

ц/га. Выведены отечественные сорта: "Петровская-6", "Пензенская-14" и др.

Нут, или бараний горох - *Cicer arietinum* L.

Археологические данные свидетельствуют, что нут одна из древнейших культур человечества. Родиной считается Юго-Западная Африка. Его возделывали в Древнем Египте, Древней Греции, Риме. Предки неизвестны. Дикорастущие родственники крупносемянных форм произрастают в Средиземноморье, мелкосемянных в Юго-Восточной Азии.

В настоящее время посевные площади нута в мировом земледелии занимают третье место среди зерновых бобовых - около 9 миллионов гектаров, из которых 90% сосредоточено в тропиках и субтропиках Азии. Его широко культивируют в Индии, Китае, Пакистане. В России нут возделывают в небольшом масштабе в Центральном Черноземье, на Северном Кавказе, в Поволжье, юго-восточных районах Европейской России, на юге Западной Сибири.

Нут возделывают как пищевое и кормовое растение. Его семена содержат 20-29% белка, 50-60% углеводов и 4-7% жира. Их едят вареными, в виде супов и каш. Поджаренные семена вкусом напоминают орехи, их используют как суррогат кофе. Так же служат кормом животным. Листья и стебли пригодны для скармливания только овцам. Для других домашних животных они несъедобны, хотя и содержат много протеина, так как в них избыток щавелевой, яблочной и других кислот.

Морфология: нут имеет крепкий прямостоячий, ветвистый стебель высотой до 20-70 см. Листья непарноперистые. Стебли и листья покрыты железистыми волосками. Цветки белые или красно-фиолетовые. Самоопыляющееся растение, но возможно перекрестное опыление. Бобы короткие, вздутые, 1-3-семянные, при созревании обычно самостоятельно не раскрываются. Семена округлые, слегка угловатые, с носиком, внешним обликом напоминающие баранью голову (отсюда и название "бараний горох"), белые у пищевых сортов и темные у кормовых.

Биологические особенности: нут более требователен к теплу, чем горох и чечевица. Лучше, чем другие зерновые бобовые, переносит высокую летнюю температуру и засуху. Вегетационный период у скороспелых сортов 90-110 суток, у позднеспелых 150-220 суток. Средняя урожайность семян нута в мире 6-8 ц/га. Отечественные сорта: "Волгоградский-10", Краснокутский-198", "Юбилейный" и др.

Соя культурная - *Glycine max* (L.) Мегг. (*G. hispida* (Moench) Maxim.)

В диком виде соя не встречается. Она введена в культуру в Юго-Восточной Азии в глубокой древности. Уже в VI тысячелетии до новой эры она была известна в Китае. Предки. Позже она попала в Японию,

Корею, Индокитай. Вплоть до XVII столетия ее выращивали в основном только в Юго-Восточной Азии. В Европу была завезена лишь в конце XVIII века, а в Америку - в начале XIX столетия.

В настоящее время всего в мире под сою занимают ежегодно около 55 миллионов гектаров. Возделывают ее более чем в 60 странах. Значительную долю мирового урожая семян (более 57 млн. т) производят в США. На юге страны получают по два урожая семян в год. Кроме США, крупные плантации этого растения имеются в Китае и Бразилии. Сою выращивают также в Корее, Японии, Вьетнаме, Аргентине, Мексике, Канаде, Нигерии, Иране, Австралии. В России эту культуру начали осваивать в конце 20-х годов XX столетия. Ее культивируют в основном на Дальнем Востоке, в меньшей степени на Алтае и Северном Кавказе. В других районах России природные условия мало подходящие для этого растения.

Соя - важное продовольственное, техническое и кормовое растение. В пищу употребляют семена. Они содержат 30-52% полноценного белка, 15-27% полувысыхающего масла, до 30% углеводов, а также витамины А, В, С, Е. Белок сои отличается хорошей усвояемостью, по аминокислотному составу близок к мясному белку, по содержанию незаменимых аминокислот (лизина, метионина, триптофана, цистина) превосходит все другие зерновые бобовые. Из семян варят супы, вторые блюда, готовят закуски, салаты, всевозможные соусы, и даже напитки. Во многих странах семена сои консервируют. Так же основную массу составляют продукты переработки соевых семян, которые используют в изготовлении соевых конфет и некоторых сортов шоколада. В Китае, в некоторых столовых и ресторанах подают десятки совершенно различных блюд, приготовленных из сои: сосиски, говядина, свинина, курятина, рыба, яичница, сыр, и многие другие продукты, сделанные из сои. Даже оболочку сосиски китайцы могут сделать из пенки соевого молока, свернутой в трубку.

Основной белок семян сои - глицинин. При закисании он створаживается, что позволяет производить из сои псевдомолочные пищевые продукты. Соя - одна из важнейших масличных культур. По объему ежегодного мирового производства соевое масло занимает пятое место. В среднем из одной тонны соевых семян получают 113,5 кг масла. Значительная часть его идет на технические нужды: для изготовления мыла, свечей, искусственного воска, лаков, эмали, типографских, малярных и акварельных красок, глицерина, клеенки, линолеума, пластмасс, смазочного масла, косметических товаров, в осветительных лампах (вместо керосина). Рафинированное соевое масло имеет хороший вкус и используется в кулинарии, на производство маргарина и майонеза. Его применяют в качестве основы для изготовления некоторых лекарств.

После извлечения масла соевый жмых размалывают в муку, богатую белком (содержание его доходит до 40%). В смеси с пшеничной соевую муку используют для выпечки особых сортов хлеба, макарон, вермишели, бисквитов, печений, различных кондитерских изделий. Из нее делают соевое молоко, очень похожее по внешнему виду и вкусу на коровье. Это молоко питательно, в нем содержится витамины А, D и E. Из соевого молока делают сливки, творог, сырки, сыр.

Кроме того, соя - хорошая кормовая культура. Ее бобы идут на приготовление комбикормов, для любых домашних животных и птиц. На корм скоту используют и солому, остающуюся после обмолота семян. Соя специально высевают на зеленый корм и для производства травяной муки. Иногда ее запахивают в качестве зеленого удобрения, чтобы повысить плодородие почвы.

Морфология: соя - опушенное растение высотой 30-100 см со стержневой корневой системой. Стебель прямостоячий, крепкий, с 2-5 боковыми побегами в нижней части. Листья очередные, крупные, тройчатые, с длинными черешками. Листочки овальные, ромбические или яйцевидные. У большинства сортов после созревания плодов листья опадают. Цветки собраны по 3-10 (до 25) в кистевидные соцветия, которые располагаются в пазухах листьев. Венчик белый или голубовато-фиолетовый, реже красный. Цветки мелкие, самоопыляющиеся, раскрываются уже после того, как пройдет оплодотворение. Бобы различной формы и окраски, чаще прямые или серповидно-изогнутые, длиной до 5 см, плоские, 1-4-семянные, от светло-серой до черной окраски. Стебли, листья и бобы густо опушены жесткими волосками. Семена шаровидные или овальные, разной окраски: желтые, зеленые, коричневые, черные.

Биологические особенности: соя - тепло-, свето- и влаголюбивое растение. Ее семена начинают прорасти при температуре 8°C, оптимальная температура для их прорастания 12-14°C, однако всходы выдерживают легкие заморозки. Наилучший рост растений при температуре 18-24°C, для формирования и созревания плодов 18-22°C. Вегетация в зависимости от сорта от 80 до 160 суток. Урожайность семян сои без полива 10-15 ц/га, на орошаемых полях 27-40 ц/га. Отечественные сорта: «Аврора», «Амурская-41», «Бельчская-87».

Фасоль обыкновенная - *Phaseolus vulgaris* L.

Фасоль - древнее культурное растение американского происхождения. Дико нигде не произрастает, предки неизвестны. Культивировали уже примерно за 5 тысячелетий до новой эры в Мексике и Перу. Позже стали разводить в европейских странах и их колониях, расположенных в Африке и Азии. Сейчас повсеместно. Занимают

большую площадь около 24 миллионов гектаров. Самые крупные посевы в Индии, Бразилии, США, Китае, Мексике, Румынии.

В России с XVII или XVIII века. Ее выращивают преимущественно на Северном Кавказе и в центрально-черноземных областях.

Фасоль - высокобелковая продовольственная культура. Луцильные сорта возделывают для получения сухих семян. В них 24-30% хорошо усваиваемого человеком белка, до 2% сахаров, до 22 мг аскорбиновой кислоты (витамина С). Употребляют в пищу преимущественно в виде супа, а также в отваренном виде на гарнир ко вторым блюдам. Они хорошо усваиваются организмом. Так же семена фасоли консервируют с разными добавками. Семена фасоли некоторых сортов в сыром виде слегка ядовиты. У сахарных сортов фасоли в пищу употребляют незрелые бобы целиком со створками и семенами. Из них так же варят суп, а для длительного хранения консервируют. Вегетативные органы фасоли и створки бобов используется на корм для домашнего скота.

Фасоль имеет лечебное значение. Ее семена усиливают секрецию желудочного сока, назначают при гастритах с пониженной кислотностью. Створки ее плодов обладают мочегонным действием и препятствуют образованию песка и камней в мочевом пузыре и мочеточниках. В народной медицине применяют как мочегонное при задержках мочеиспускания и водянке, болезнях мочевого пузыря, воспалении почек, а также при ревматизме, ишиасе, подагре, экземе и других кожных заболеваниях.

В составе створок бобов фасоли содержатся вещества, снижающие содержание сахара в крови. Поэтому отвары из створок можно рекомендовать при легких формах диабета как вспомогательное средство.

Морфология: фасоль - полиморфное растение. Выведено множество сортов, сильно различающихся и по внешнему виду и по характеру использования их человеком. Разные сорта варьируют по форме листьев, окраске цветков, длине и форме плодов, а также по размерам растений. У сортов кустовой формы стебель прямостоячий, невысокий (20-45 см), сильно ветвится. У других сортов стебель вьющийся, длиной до 5 м, по искусственным опорам может подниматься на большую высоту. Корень стержневой, проникает на глубину более 1 м. Листья тройчатые, с длинными черешками.

Цветки расположены группами по 2-8 на длинных цветоносах. Окраска венчика от чисто-белых до темно-розовых и фиолетовых оттенков. Преимущественно самоопыляющееся растение. Бобы висячие, прямые или изогнутые, длиной от 5 до 28 см. В каждом бобе от 2 до 8 эллиптических семян самой разнообразной окраски. Они могут быть однотонными от белых до темно-лиловых и почти черных цветов, но чаще бывают крапчатыми или пятнистыми, а нередко с мозаичным рисунком.

Биологические особенности: Фасоль - теплолюбивое растение. Семена начинают прорасти при 10° С. Небольшие заморозки (до -1°С) губительны. Некоторые сорта более холодостойки - семена прорастают при температуре 7-8°С, а всходы выдерживают кратковременные заморозки до -2°С. Вегетационный период разных сортов длится от 70 до 200 суток. Урожайность колеблется от 10 до 30 ц/га. В России разводят в основном сорта отечественной селекции: «Бийчанка», «Ока», «Щедрая» и др.

Другие виды: фасоль золотистая, или маш - *Phaseolus aureus* Roxb. (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Ее культивируют около 6 тысяч лет во многих странах Южной, Восточной и Средней Азии, в особенности в Индии, Пакистане, Китае, Японии. У нее длинные тонкие бобы длиной до 20 см и мелкие зеленые или коричневые семена, используемые в пищу. Побеги после обмолота идут на корм скоту. Как декоративное растение выращивают фасоль многоцветковую - *Phaseolus multiflorus* Lat. с длинным вьющимся стеблем и яркими красными или белыми цветками. Она отличается крупными семенами.

Бобы кормовые, или конские - *Faba bona* Medik. (*Faba vulgaris* Moench, *Vicia faba* L.)

Бобы - древняя культура. Возделывали за 2 тысячи лет до н.э. в средиземноморских областях Южной Европы и Северной Африки. В настоящее время их культивируют на площади более 3 миллионов гектаров. Примерно 55% мировой площади этой культуры сосредоточено в Китае. Так же возделывают в Англии, Голландии, Бельгии, Дании, Болгарии, Мексике, Бразилии, Марокко, Египте.

В России эта культура известна более тысячи лет, но разводится на ограниченной площади, в основном в Нечерноземье.

Бобы – не только кормовая, но и пищевая культура. В пищу используют незрелые семена или недозрелые бобы. Они содержат 32-37% протеина, 56-60% углеводов, около 2% жира, а также 33 мг аскорбиновой кислоты (витамина С), 0,2 мг каротина (провитамина А). Из семян варят суп, отваривают, тушат. Бобы входят в состав диетических блюд, назначаемых при заболеваниях печени, почек и кишечника. Семена бобов используют для производства комбикормов. Зеленую массу, отличающуюся высокой питательностью и содержащую до 10% белка, силосуют, обычно в смеси с кукурузой.

Морфология: корневая система у бобов мощная, глубоко проникающая в почву. Стебель прямостоячий, высотой от 0,7 до 2 м, четырехгранный, толстый, внутри полый, густо облиственный. Листья парноперистые, мясистые, сизо-зеленые, листочки крупные, эллиптические. Цветки белые, реже розоватые, с черными пятнами на крыльях и фиолетово-коричневыми полосами на парусе, собраны по 2-12 в

кисти, располагающиеся в пазухах листьев по всему стеблю. Опыление преимущественно перекрестное, лучшие опылители - шмели. Бобы крупные, при созревании бурые или черные, 2-8-семянные. Семена у разных сортов неодинаковы по величине (длиной от 7 до 30 мм) и окраске (желтые, зеленые, бурые, черно-фиолетовые).

Биологические особенности: бобы приспособились к возделыванию в умеренном климате. Они довольно холодостойки. Семена начинают прорасти при температуре 3-5°C. Всходы выдерживают заморозки до -6°C. Оптимальная температура для роста и развития 15-20°C. При температуре выше 25°C бутоны и цветки осыпаются. Влаголюбивая культура. Вегетационный период от 95 до 145 суток. Высокоурожайная культура, дает 25-60 ц/га семян и более, при возделывании на силос до 400 ц/га зеленой массы. Выращивают разные сорта, в том числе российской селекции: «Орleckие», «Янтарные» и др.

ЛЕКЦИЯ 7. ЖИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ПЛАН

1. Жирномасличные культуры
2. Подсолнечник однолетний
3. Лен культурный
4. Конопля посевная
5. Горчица сарептская, или сизая
6. Рапс масличный
7. Мак снотворный
8. Маслина европейская, или оливковое дерево

Жирномасличные культуры

В этом разделе пойдет речь о растениях, накапливающих в своих семенах и плодах в качестве запасного вещества жирное масло. Этот природный продукт отличается высокой калорийностью, поэтому давно освоен человеком как ценный компонент пищи. Растительное масло, продуцируемое разными видами растений, существенно различается по вкусу, запаху, усвояемости, питательности. Это и понятно, так как растительный жир (как и животный) представляет собой смесь многих соединений различной химической природы. Каждый вид растений накапливает жир со своим, только ему присущим набором компонентов. Любой из нас легко различит по вкусу и запаху подсолнечное и оливковое масло.

В 80-х годах в мире ежегодно производилось около 60 миллионов тонн растительных масел. Это в несколько раз больше, чем животных жиров, которых в тот же период вырабатывалось около 15 млн.т (в том числе около 1,5 млн.т рыбьего жира). Более двух третей растительных

жиров уходит на пищевые нужды, остальное используют в технике. На первом месте по объему стоит соевое масло, на втором - пальмовое, на третьем - подсолнечное, далее - рапсовое, хлопковое, арахисовое, кокосовое, оливковое и др.

Число жирномасличных растений не ограничивается выше перечисленными (даже если говорить только о российских представителях). Две жирно-масличные культуры (соя и арахис) относятся к зерновым бобовым растениям. Многие орехоплодные растения, также в значительной мере являются жирномасличными.

Подсолнечник однолетний - *Helianthus annuum L.*

Научное название растения *Helianthus annuum* происходит от слов: helio - солнце, anthus - цветок, annuus - однолетний, т.е. солнечный цветок, или цветок солнца однолетний. Название растения произошло от отдаленного сходства его цветущей корзинки с солнцем, не зря во многих мультфильмах солнце изображают наподобие соцветия подсолнечника.

Родина подсолнечника - Северная Америка. На калифорнийском побережье США и Мексики до сих пор сохранились заросли его дикорастущих предков, но они сильно отличаются от подсолнечника однолетнего. Сам подсолнечник однолетний в диком виде не встречается, он выведен аборигенами Американского континента очень давно.

В Европу подсолнечник попал 500 лет назад. Его семена были привезены из Америки одной из экспедиций знаменитого Христофора Колумба. Вместе с другими экзотическими для европейцев растениями, доставленными Колумбом и его спутниками с открытого ими нового континента, подсолнечник с начала XVI века стали выращивать в ботаническом саду в Мадриде. Оригинальный облик растения, его эффектные соцветия привлекали к себе внимание цветоводов. Постепенно он распространился по всей Европе. Хотя было известно, что американские аборигены употребляли в пищу семена подсолнечника, а маслом из них смазывали волосы, в Европе его разводили лишь с декоративными целями. Правда, семечки иногда грызли (как это делаем мы и теперь), кое-кто кормил семечками попугаев, а в Германии их жарили и использовали вместо кофе. Есть сведения, что в Португалии высушенные семечки размалывали и добавляли в муку. Но до середины прошлого столетия подсолнечник не считался настоящим пищевым растением.

Как ни странно, заслуженную славу важной продовольственной культуры подсолнечник приобрел в нашей стране, хотя появился он в России относительно недавно, где-то в начале XVIII века, во времена Петра Великого. Поначалу его тоже разводили только любители необычных растений в ботанических садах и цветниках. Начиная с XIX века, подсолнечник нередко украшал палисадники в деревнях степных

районов России. Его выращивали и в огородах ради семечек, которые потребляли как лакомство.

Достоверно известно, что в 1829 году крестьянин Е. Бокарев из села Алексеевка Воронежской губернии собрал достаточно большое количество семян подсолнечника и на ручном прессе отжал из них душистое масло красивого золотистого цвета. Отличный вкус и аромат этого масла не мог оставить равнодушными к нему односельчан предприимчивого крестьянина. Подсолнечник стали высевать на своих земельных участках многие селяне. Дело пошло так быстро в гору, что в 1833 году в том же селе Алексеевка была построена первая в мире маслобойка на конном приводе, а в 1865 г. - первый настоящий маслобойный завод. Из Воронежской губернии подсолнечное масло стали вывозить на продажу во многие города России, а вскоре и за границу.

Позже разведение подсолнечника приняло широкий размах не только в Воронежской губернии, но и на Северном Кавказе, в Поволжье, на Украине. А к концу XIX века культура подсолнечник распространилась и в других странах. Любопытно, но на свою "историческую" родину подсолнечник как масличная культура попал из России. Именно у нас американские фермеры закупили семена многих сортов масличного подсолнечника. В начале XX столетия они разводили в основном сорта российской селекции, пока не вывели свои, лучше приспособленные к условиям Америки.

Сейчас подсолнечник выращивают во многих странах. Общая площадь его посевов в мире в 1984 г. превышала 13 миллионов гектаров. Самые крупные производители подсолнечного масла в настоящее время - Россия, Украина, Аргентина, Румыния, Турция, Испания, США, Австралия. В южных областях нашей страны он занимает огромные площади. Особенно много производится подсолнечного масла в Краснодарском, Ставропольском, Алтайском краях, в Саратовской, Волгоградской, Воронежской, Липецкой, Оренбургской областях.

Морфология: подсолнечник - мощное однолетнее травянистое растение из семейства сложноцветных, или астровых (Compositae, или Asteraceae), высотой 0,7-2,5 м (до 4 м). Корень стержневой, проникающий на глубину до 4 м, боковые корни распространяются в стороны на 100-120 см. Стебель прямостоячий, толстый, крепкий, не ветвящийся, с рыхлой сердцевинкой. На каждом растении развивается от 15 до 35 листьев, нижние располагаются супротивно, остальные очередные. Листья крупные, овально-сердцевидные, заостренные на верхушке, пильчатые по краю, шершавые от густого опушения, с длинными черешками.

На верхушке стебля расположено соцветие - корзинка в виде диска диаметром до 40 см, окруженного оберткой из нескольких рядов зеленых листочков. Наружный ряд в корзинке образован бесплодными язычковыми золотистыми цветками. Все остальные цветки (а их в корзинке от 600 до

1200) трубчатые, обоополье, от светло-желтой до ярко-оранжевой окраски. Плод - семянка с ядром из зародыша и двух семядолей и плотного кожистого околоплодника (кожуры), не срастающегося с ядром. Окраска кожуры семянки у разных сортов различная: серая, черная, полосатая, белая.

Подсолнечник - основная российская масличная культура. В семенах лучших современных отечественных сортов содержится до 52% жира (в расчете на сухую массу). Подсолнечное масло относится к полувысыхающим, обладает отличным вкусом, представляет большую ценность для человека. Его используют в пищу как в натуральном виде, так и в виде маргарина и кулинарных жиров. Широкий спрос находит оно в кондитерской, хлебопекарной, консервной промышленности. Пищевую ценность представляет также жмых, остающийся от семян после извлечения из них масла. В жмыхе много белка, содержащего незаменимые аминокислоты. Жмых используют для производства халвы, а также на корм домашним животным. Ядра семянки - компонент многих лакомств.

Низкие сорта подсолнечного масла потребляет мыловаренная и лакокрасочная промышленность. Его используют при изготовлении линолеума, клеенки, водонепроницаемых тканей, стеарина, изоляционных материалов и т. д. В Бразилии создано авиационное горючее "прозене" со свойствами керосина, но без неприятного запаха. Сырьем для него послужили семена хлопчатника, подсолнечника и сои. Наружная кожица семянки подсолнечника (лузга), накапливающаяся в большом количестве при производстве сладостей - сырье для производства этилового спирта, кормовых дрожжей, пластмасс, искусственного волокна. Стебли подсолнечника - сырье для производства бумаги и картона. В большом количестве их используют на топливо, так как в степных районах, где в основном выращивают подсолнечник, дрова - большой дефицит. Зола, остающаяся после сжигания стеблей этого растения - прекрасное фосфорно-калийное удобрение.

Наземные побеги подсолнечника используют на силос для домашних животных. По питательности такой силос не уступает кукурузному. Иногда молодой подсолнечник скашивают на зеленый корм для крупного рогатого скота.

Биологические особенности: подсолнечник - перекрестноопыляемое растение. Его цветки выделяют много нектара, поэтому охотно посещаются пчелами. Пчеловоды нередко вывозят свои пасеки поближе к полям этой культуры на период цветения подсолнечника. Подсолнечный мед прозрачный, приятного вида, отменного вкуса и аромата, он высоко ценится знатоками, его нередко используют и с лечебными целями. Подсолнечное масло также имеет применение в медицине. Из листьев и краевых цветков подсолнечника готовят настойку, улучшающую аппетит.

Наиболее перспективны следующие сорта подсолнечника отечественной селекции, рекомендуемые для выращивания в настоящее время: "ВНИИМК-6540", "ВНИИМК-8883", "Воронежский-436", Тигант-549", "Донской-22", "Донской-342", "Донской-60", "Енисей", "Передовик улучшенный", "Полевик", "Скороспелый-87" и др.

В более северных районах семена подсолнечника не успевают вызревать. Однако его сеют и в Нечерноземной полосе, но уже с кормовыми целями. Он дает большую зеленую массу, которую используют на корм скоту преимущественно в виде силоса.

Лён культурный - *Linum usitatissimum* L.

В диком виде лен культурный нигде не встречается. Вероятно, он произошел от льна узколистного, который произрастает и поныне в странах, прилежащих к Средиземному морю. Установлено, что уже в каменном веке люди стали разводить лен узколистный. С течением времени из него были отобраны формы, которые и стали льном культурным. Лен - одно из древнейших культурных растений, имеющее возраст не менее 7000 лет. Во всяком случае, льноводство процветало в Древнем Египте, Месопотамии, Ассирии, на землях современной Индии, Китая, в Закавказье еще в V-IV тысячелетии до новой эры. Славянские племена разводили лен в большом количестве еще задолго до возникновения Киевской Руси.

В наше время в мире лен ежегодно высевают на более чем 5 миллионах гектаров пашни. Особенно развито льноводство в Индии, США, Канаде, России, Белоруссии. Почти три четверти мировых посевов занимают масличные сорта (лен-кудряш и межеумок). Их разводят ради семян. В нашей стране, наоборот, масличные сорта занимают сравнительно небольшую площадь. У нас в основном выращивают прядильный лен-долгунец, у него используют и семена для получения масла. Равно как и стебли масличных сортов не выбрасывают, а по возможности перерабатывают на волокно (правда, качество волокна из льна-кудряша намного ниже, чем из льна-долгунца).

Морфология: однолетнее растение из семейства льновых (*Linaceae*) с прямостоячими тонкими стеблями высотой до 1,2 м, со слабым восковым налетом. У одних сортов стебли ветвятся лишь в самой верхней части. Их называют льном-долгунцом. У других сортов, наоборот, стебли ветвятся от самого основания. Это так называемый лён-кудряш. Есть и промежуточные сорта, у которых ветви отходят от стебля, начиная с середины и доверху. У них тоже есть свое название - лён-межеумок. Особую группу образуют канделябровые сорта, у которых стебли стелятся по поверхности почвы и лишь ко времени цветения их концы и ветви приподнимаются и растут кверху. Характерной особенностью стеблей льна является сильное развитие в них механической ткани. Волокна такой ткани

очень длинные и прочные. Стебли и ветви у всех сортов льна хорошо облиственные. Листья очередные, сидячие, мелкие, ланцетные или линейно-ланцетные, часто покрыты восковым налетом, потому сизоватые. Цветки 1,5-2,5 см в диаметре, с голубым, реже белым или розовым венчиком. Они собраны на верхушках стеблей и ветвей в зонтиковидные соцветия-кисти. Плоды - шаровидные или яйцевидные пятигнездные коробочки. В каждой коробочке по 10 плоских блестящих семян светло-коричневой окраски длиной до 4 мм.

Семена льна содержат до 48% жирного душистого масла. Оно идет в пищу, но значительную часть льняного масла перерабатывают на олифу, А олифа - это основа для масляных красок и многих лаков. Льняное масло применяют и для изготовления мыла. Жмых, оставшийся после отжима масла, - прекрасный корм для домашнего скота и птицы (в военные голодные годы им питалось и население).

Из пряжи ткют полотно различного назначения. Одни из них идут на одежду, другие - на скатерти и занавеси и т.д. Льняное волокно вдвое крепче хлопкового, поэтому много льняной пряжи идет на технические ткани (брезент, парусину и пр.). Из льняного волокна делают также шпагат и веревки. Часть волокна на льнозаводах не удается хорошо очистить от примесей. Но и его не выбрасывают. Это пакля - отличный материал для заделки швов между бревнами в деревянных постройках. Другое назначение пакли - это обтирочный материал в машинных отделениях кораблей и на ряде производств, где используется мазут и другие пачкающие жидкости. Очень часто паклю используют сантехники при соединении труб и установке кранов. Остатки стеблей льна, отделенные от волокна, служат топливом, а также наполнителем при изготовлении строительных плит.

Семена льна используют и как лекарство. Медицинское употребление их основано на том, что при взбалтывании в кипятке они дают обильную слизь, обладающую обволакивающим, смягчающим и противовоспалительным действием и применяемую при воспалительных заболеваниях пищеварительного тракта и дыхательных путей. При поносах льняная слизь действует как мягкое закрепляющее средство. В народной медицине толченые семена льна используют и в качестве легкого слабительного. В данном случае проявляется действие гликозида линамарина, который обладает способностью регулировать секреторную и моторную функции кишечника. Льняное масло, содержащее большое количество ненасыщенных жирных кислот, способствует снижению уровня холестерина в крови, поэтому может служить хорошим средством профилактики и лечения атеросклероза.

На фармацевтических предприятиях выпускают готовый препарат из семян льна - "Линетол", представляющий собой смесь этиловых эфиров

жирных кислот. Он используется как ранозаживляющее средство при ожогах и лучевых поражениях кожи.

Биологические особенности: агротехника льна, особенно уборка урожая, весьма своеобразна. Высевают его рано весной на хорошо удобренных площадях. Удивительно красивое зрелище - цветущее поле льна. Оно сплошь голубое. Не зря это растение вдохновляет на творчество и поэтов, и музыкантов, и живописцев. Но вот цветение кончилось, стали поспевать семена. Льноводы начеку - нельзя пропустить оптимальный срок уборки. Рано убрать - значит недополучить урожай семян и волокна, а чуть опоздаешь с уборкой - потеряешь семена. Дело в том, что созревшие коробочки льна легко растрескиваются и из них выпадают семена при малейшем дуновении ветра. Убирают лен, когда коробочки пожелтеют, но еще не растрескиваются. У льноводов это время называется фазой ранней желтой спелости.

Для уборки льна не нужны жатки, так как его не косят, как, скажем, пшеницу, а выдергивают с корнем. Этот процесс называется терблением. Раньше лен тербили вручную. К этой работе привлекали все сельское население, в том числе и детей. В школах в сентябре приостанавливали занятия, дети выходили в поле вместе со взрослыми. Нужно было вытербить лен в максимально короткий срок. Сейчас на полях в основном работают специальные льнотербильные машины, и процесс уборки не требует столько рабочих рук.

Выдернутый с корнем лен связывают в снопы, просушивают и обмолачивают верхушки стеблей, чтобы отделить семена. Семена отправляют на маслозавод. Там из них отжимают масло.

Обмолоченные снопы развязывают и расстилают тонким слоем на скошенных лугах и свободных полях. Стебли льна мокнут под дождем и снегом, но это так и надо. В них проходят сложные биохимические процессы, во время которых разрушается пектин и высвобождается волокно. Но оно еще перемешано с остатками не разрушившихся стеблей и ветвей. Это еще не волокно, а так называемая треста. Ее сгребают, просушивают и отвозят на льнозавод. Там специальными машинами тресту мнут и отделяют волокно от нежелательных примесей. Чистое волокно поступает на прядильные фабрики.

В настоящее время в нашей стране разводят следующие сорта масличного льна: "ВНИИМК-622", "Легур", "Северный" и др.

Конопля посевная - *Cannabis saliva* L.

Культура конопли, по свидетельству ученых, насчитывает уже несколько тысячелетий. Считают, что люди обратили внимание на прочное волокно, которое можно извлекать из сорняка, росшего близ жилья, и стали разводить его. Это произошло примерно 2000 лет назад, предположительно в Центральной Азии. По другой версии, окультурили

коноплю первоначально в Гималаях. Упоминания о выращивании этого растения содержатся в китайских и индийских источниках, относящихся к VIII-IX веку до нашей эры. В Древней Индии делали опьяняющий напиток из листьев конопли. Его пили во время религиозных торжеств. Долгое время коноплю разводили только на территории современного Китая, Монголии, Индии.

Коноплю долго не знали на Ближнем Востоке и в Египте. О ней совершенно нет упоминаний в Библии. В то же время еще в V веке до нашей эры ее знали скифы, кочевавшие по территории современной Южной России и Украины. По свидетельству Геродота, скифы использовали ее волокно и семена. Из волокна делали одежду, а семена бросали в огонь костра и вдыхали дым. Он приводил их в возбужденное состояние, они плясали и пели. Вероятно, у скифов узнали про коноплю славяне, а потом и другие народы Европы. В средние века коноплю уже выращивали фактически во всех странах Евразии и Северной Африки. С XIX века площади под ней в южных странах быстро сокращались, так как здесь стали отдавать предпочтение другому растению, дающему волокно - хлопчатнику.

Морфология: к особому семейству коноплевых (Cannabaceae), состоящему всего из одного рода. Конопля посевная - растение однолетнее, но за один сезон оно вырастает в хороших условиях до размеров приличного кустарника, достигая четырех, а иногда и более метров в высоту (скорость роста в хороших условиях, как у бамбука). Корень стержневой, проникает на глубину до 2 м. Стебли прямостоячие, не ветвящиеся, в нижней части цилиндрические, выше ребристые, покрыты железистыми волосками. Листья пальчато-лопастные, с черешками.

Многочисленные мелкие цветки собраны на верхушке стебля в густое метельчатое соцветие. Растение двудомное одни особи несут только мужские цветки, дающие очень много пыльцы, другие - только женские. Мужские особи носят названия "посконь", или "замашка". Их цветки состоят из простого чашечковидного 5-членного околоцветника и 5 тычинок. Женские растения крупнее мужских, их зовут "матерка". В женских цветках околоцветник почти незаметен, зато хорошо виден пестик с верхней завязью и двумя столбиками. Цветки на матерках образуют более компактные, почти головчатые метельчатые соцветия. Опыляется конопля ветром. Плоды - шаровидные серо-бурые орешки.

Биологические особенности: конопля - продовольственное и техническое растение. В ее семенах содержится 30-35% отличного жирного масла темного желто-зеленого цвета. По пищевым качествам оно уступает подсолнечному и льняному. Для кулинарного использования его очищают (рафинируют). Основная масса конопляного масла теперь идет на изготовление олифы, лака, краски. Используют его и в мыловаренном

производстве. В XVIII-XIX веках улицы наших крупных городов, в частности Москвы, освещали светильники, заправлявшиеся конопляным маслом. Остающийся после отжима масла из семян жмых - ценный концентрированный корм для скота. В голодные годы он спасал от гибели и людей. Конопляное семя - излюбленный корм многих певчих и декоративных птиц.

Но не только масло получают из конопли. Это одно из лучших прядильных растений, к тому же одно из первых, которое дало человеку прочную одежду. Первоначально люди получали волокно из дикорастущей конопли, встречающейся довольно широко в Евразии, особенно в засушливых зонах степей, полупустынь и пустынь. Потом стали разводить ее на примитивных плантациях, благо растение неприхотливое и не требует изощренных приемов агротехники. Вот и стала конопля одним из первых культурных прядильных растений.

Конопляное волокно довольно грубое, в России его зовут пенькой. Пенька выгодно отличается от льняного волокна и хлопка большей прочностью и устойчивостью против гниения. По этой причине конопляное волокно незаменимо для изготовления вещей и материалов, постоянно пребывающих во влажной среде, например парусов, рыболовных сетей, морских канатов, палаток, пожарных рукавов и т.п. Из конопляного волокна делают брезент, парусину, мешковину, другую тарную ткань, шпагат, приводные ремни. Конопляное волокно пригодно и для изготовления более тонкой бельевой ткани, полотенец, скатертей.

Отходы, образующиеся при обработке конопляного волокна называются паклей. Ею конопят бревенчатые стены домов. Паклей перекадывают хрупкие вещи при их перевозке, например, посуду. Пакля - отличный материал для обтирания машин и механизмов.

За многовековую историю культурная конопля изменена человеком весьма основательно. Выведено множество сортов, различающихся морфологически, сроками и продолжительностью вегетации, естественно, в первую очередь - хозяйственными свойствами. Особенно своеобразны сорта, разводившиеся на Индостанском полуострове. Иногда их даже рассматривают как самостоятельный вид - коноплю индийскую, или южную (*Cannabis indica* Lam.), отличающуюся гигантским ростом. Тем не менее, конопля не утратила способности расти без помощи человека, поэтому легко дичает. Сейчас трудно, а во многих случаях просто невозможно сказать - аборигенка ли растущая дико конопля или она "ушла" из культуры, т.е. одичала. Как отдельный вид описана конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch.), но многие авторитетные ботаники оспаривают правомочность выделения его, считая все популяции и дикорастущей, и культивируемой конопли принадлежащими к одному виду - *Cannabis sativa* L. Дикорастущая конопля широко распространена во

многих районах Азии, в том числе в России. Это обитатель пустырей и мусорных свалок. Нередко засоряет культурные посевы.

Однако и до наших дней конопля не утратила своего значения, ее по-прежнему культивируют во многих странах, хотя и в более скромных размерах. Сейчас это растение возделывают в Индии, Пакистане, России, на Украине, в Румынии, Италии. Это светлюбивая и требовательная к высокому плодородию почвы культура. Вегетационный период скороспелых сортов 115-125, среднеспелых 130-140, позднеспелых 150-160 суток.

К сожалению, возбуждающие свойства конопли, которые были известны древним индийцам и скифам, используются и поныне. Более сильными наркотическими свойствами отличаются южные формы растения, в частности сорта, относимые к группе индийской конопли. Во всех странах ведется борьба с наркоманией, поэтому посевы этих сортов повсеместно запрещены.

Горчица сарептская, или сизая - *Brassica juncea* (L.) Czern.

Как дикорастущее растение горчица сарептская встречается в самых южных районах Европейской России, в частности в Нижнем Поволжье. Название вида "сарептская" свидетельствует о том, что его находили в окрестностях Сарепты, близ современного Волгограда. Это растение издавна культивируют как масличную культуру. Оно легко дичает, и в настоящее время одичавшую горчицу сарептскую можно встретить как рудеральное растение во многих районах России, преимущественно в населенных пунктах, на пустырях, у дорог, реже как сорное в посевах, на огородах, в садах.

Как ценную жирномасличную культуру горчицу сарептскую возделывают во многих странах Евразии и Африки. В России основная площадь ее посевов размещена в степном Поволжье, Ростовской области, Ставропольском крае, Западной Сибири. Урожайность семян 12-15 ц/га. Разводят сорта отечественной селекции: "Донская-8", "Рушена", "Южанка-15" и др.

Морфология: горчица - однолетнее растение из семейства крестоцветных, или капустных (*Cruciferae*, или *Brassicaceae*), с ветвящимся стеблем высотой до 150 см. Листья очередные, нижние лировидные или перистораздельные, верхние цельные, овальной формы. Цветки желтые, типичного для крестоцветных строения, собраны в верхушечное соцветие редкую кисть. Плоды - цилиндрические стручки с шиловидным носиком. Семена мелкие, шаровидные, черные или коричневые.

Горчица сарептская - продовольственная, техническая и лекарственная культура. Ее возделывают ради семян, в которых содержится от 35 до 47% жирного масла.

Горчичное масло отличается хорошим вкусом, его употребляют в пищу, используют в хлебопекарном, кондитерском, консервном производстве. Оно находит спрос в мыловаренной и текстильной промышленности.

Горчичное масло - составная часть многокомпонентной лекарственной мази "Эфкамон", применяемой при артритах, полиартритах, миозитах, люмбаго, ревматизме, радикулите, мигрени и других заболеваниях.

Жмых, остающийся после выжимки масла, размалывают в порошок. Это и есть всем хорошо знакомая горчица, которой сдабривают пищу. Чтобы сделать пищевую приправу, горчичный порошок заваривают кипятком. Получается пастообразная масса, которую и подают к столу для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения.

Горчичный порошок используют также как хорошее средство для мытья посуды, особенно запачканной жиром. Им пользуются и для предупреждения простудных заболеваний. После сильного переохлаждения полезно опустить ноги в ведро или тазик с теплой водой, всыпав при этом одну-две ложки горчичного порошка.

Горчичный порошок с клеящими веществами наносят на бумагу и получают лекарственное средство - горчичники. Смоченные водой горчичники накладывают на кожу, они вызывают жжение и резкое покраснение кожи, что связано с сильным приливом крови к месту, покрытому горчичниками. Происходит временное перераспределение крови в организме. За счет этого уменьшаются воспалительные процессы, затухает боль. Действующим веществом в семенах горчицы и, соответственно, в горчичниках является гликозид синигрин. Когда порошок горчицы обливают теплой водой под влиянием фермента мирозина, находящегося в семенах горчицы, синигрин расщепляется на сахар, кислую сернокалиевую соль и аллилгорчичное масло. Именно это масло обуславливает специфический запах и жгучий вкус столовой горчицы. Оно и вызывает раздражение кожи и прилив к этому месту крови. Горчичники применяют при бронхитах, воспалении легких, плевритах, миозитах, невритах, радикулитах, ревматизме. Горчичники используют и при сильных головных болях у больных гипертонической болезнью (их ставят на шею), при приступах грудной жабы (ставят на грудь).

Кроме масличных сортов, о которых говорилось выше, горчица имеет сорта овощного направления. Их зовут листовой горчицей. Красивые лировидные листья листовой горчицы с курчавым краем пластинки образуют розетку, из центра которой вырастает цветоносный стебель. Листья розетки употребляют в пищу в сыром виде, в салатах, свежими и вареными их используют как гарнир к рыбным и мясным блюдам. Для длительного хранения листья засаливают. Они содержат 6-9%

сухих веществ, в том числе до 2,4% сырого белка, до 80 мг% аскорбиновой кислоты (витамина С), до 4,6 мг% каротина (провитамина А), до 20 мг% витамина Р, витамины В₁₂ В₂, соли кальция и железа.

Листовую горчицу широко культивируют в Китае, Японии, Индии и других южноазиатских странах. Возделывают ее также в Западной Европе и Северной Америке. В России листовую горчицу выращивают пока в скромном размере, в основном любители, хотя разводить ее можно практически повсеместно. Тем не менее, у нас уже есть хорошие отечественные сорта, такие как "Салатная-54" селекции знаменитой Грибовской опытной станции, расположенной в Подмосковье, "Волнушка", "Краснолистная" и др.

Биологические особенности: горчица сарептская - довольно холодостойкое растение. Ее семена начинают прорастать при 2-3°C. Всходы переносят кратковременные заморозки до -5°C. Листовые сорта дают готовую продукцию уже через 25-50 суток после посева. Чтобы удлинить период использования листьев в качестве зелени, листовую горчицу нужно поливать, так как при недостатке влаги и достаточно высокой температуре воздуха она склонна быстро выгонять цветоносный стебель, после чего листья розетки увядают.

При хорошей агротехнике и своевременном поливе получают урожай листьев 30-50 ц/га. Масличным сортам, наоборот, высокая температура воздуха не вредит, они довольно засухоустойчивы. Vegetационный период их довольно короткий 90-110 суток.

Другие виды. Как кормовую культуру в Нечерноземной полосе Европейской части России кое-где выращивают Горчицу белую - *Sinapis alba* L. Ее сеют обычно в чистом виде и используют как ранний зеленый корм (урожайность 200-250 ц/га). Нередко это растение, имеющее прочный разветвленный стебель, используют как опорный компонент в кормовых травосмесях с бобовыми с полегающими побегами, такими как горох, вика. Несмотря на то, что горчица белая относится к другому роду, чем сарептская, морфологически эти растения весьма сходны. Она более холодостойка - ее всходы переносят даже сравнительно продолжительные заморозки до -6°C. Vegetационный период горчицы белой еще более короткий 65-90 суток. Рекомендуется для разведения сорт "ВНИИМК-518".

Рапс масличный - *Brassica napus* L.

Родина рапса - Средиземноморье, откуда он распространился в Индию и другие страны Азии. В мировом земледелии рапс занимает площадь более 13 миллионов гектаров. Он считается основной масличной культурой в 28 странах мира. Особенно большую площадь его посева занимают в Индии (3,9 млн. га), Китае (3,7 млн. га), Канаде (3 млн. га). Довольно много рапса высевают в Германии, Польше, Швеции, Франции.

В Канаде рапс стал одной из самых высокодоходных культур. В нашей стране его стали возделывать в XVIII веке, но только в последние десятилетия ему стали уделять то серьезное внимание, которого он заслуживает. Как кормовую культуру рапс выращивают в Сибири, Центральном Черноземье, Нечерноземье. Выращивают озимые и яровые сорта.

Морфология: Рапс масличный - однолетник из семейства крестоцветных (Cruciferae), культивируется в двух формах - как озимое и яровое растение. Корень стержневой, хорошо развитый, проникает вглубь на 2 м, но основная масса деятельных корней располагается в слое почвы до 25-40 см. У озимого осенью вырастает розетка из 5-9 листьев, стебель развивается весной. Стебель прямостоячий, высотой 100-130 см, покрыт восковым налетом, сильно разветвленный. Листья тоже с восковым налетом, сизо-зеленые или сизо-фиолетовые, нижние с черешками, верхние сидячие, стеблеобъемлющие.

Соцветие - рыхлая кисть. Венчик светло- или золотисто-желтый. Цветки самоопыляющиеся, но примерно пятая часть их опыляется перекрестно, с помощью насекомых, собирающих с цветков нектар. На одном растении развивается до 400 стручков. Стручки длиной до 12 см и диаметром 4-6 мм, с носиком. Семена шаровидные, диаметром до 2 мм, черные или темно-коричневые.

Рапс - продовольственная и кормовая культура. В семенах содержится от 32 до 50% жирного масла и до 23% белка. Рапсовое масло используют в пищу. В Швеции и Финляндии оно идет для производства отличного пищевого маргарина. Оно применяется также в мыловаренном производстве и полиграфии. Были попытки сделать из него экологически чистое моторное топливо для тракторов. Рапс выращивают также для производства кормов: зеленой массы, силоса, травяной муки. На корм используется и шрот, остающийся после отжима масла. Хороший медонос, с 1 га посева пчелы собирают до 100 кг меда.

Биологические особенности: вегетационный период ярового рапса 95-110 суток, озимого 290-320 суток (вместе с зимним покоем). Весенняя вегетация у озимого рапса начинается при среднесуточной температуре около 2°C. Требователен к высокому плодородию почвы. Урожайность семян составляет примерно 20 ц/га. Один гектар посевов дает 720 кг пищевого масла и 1120 кг шрота, которым можно сбалансировать по белку до 9 т комбикормов.

Мак снотворный - *Papaver somniferum* L.

Мак снотворный в диком виде нигде не встречается. Родиной его считают районы, прилегающие к Средиземному морю. В первой половине XX столетия широко культивировался во многих странах Евразии. Из-за

дурной славы в настоящее время объективную информацию о площадях посева и размещении плантаций мака получить сложно.

Морфология: Мак снотворный однолетник из семейства маковых (Papaveraceae) с глубоко проникающим стержневым корнем и крепкими прямостоячими стеблями высотой до 1,5 м. В верхней части стебель ветвится. Листья очередные, сизоватые, широколанцетные, длиной до 30 см, с волнистыми зубчатыми краями, сидячие, стеблеобъемлющие. Цветки очень крупные, расположены по одному на верхушках стеблей и ветвей. Каждый цветок имеет два зеленых чашелистика, закрывающих бутон и опадающих при распускании цветка. Венчик из четырех крупных белых или ярко окрашенных красных, розовых, лиловых лепестков, обычно с более темным пятном у основания. Тычинки многочисленные. Пестик с верхней завязью. Опыляются цветки насекомыми.

Плоды - крупные коробочки разнообразной формы и размеров, диаметром до 7 см. У дикорастущих видов маков коробочка при созревании раскрывается несколькими дырочками в верхней части, через которые высыпаются семена. У мака снотворного коробочка совсем не раскрывается. Без помощи человека это растение обязательно вымрет, так как не умеет самостоятельно рассеивать свои семена. Семян в каждой коробочке много. Они почковидные, белого, светло-желтого, голубоватого или серовато-черного цвета. Во всех частях растения, кроме семян, содержится обильный млечный сок, выступающий на поверхность при ранении наружных тканей.

Мак снотворный возделывается с давних времен ради съедобных семян, богатых превосходным жирным маслом и белковыми веществами. Позднее установлено, что содержащийся в маке млечный сок обладает исключительными болеутоляющими свойствами, поэтому это растение стали культивировать и с лекарственными целями. Выведено множество сортов как масличного, так и лекарственного назначения.

Лекарственные сорта мака отличаются толстостенностью плодовых коробочек. Незрелые зеленые коробочки надрезают особым ножом. Выступающий млечный сок загустевает на стенке коробочки. Это и есть ценное лекарственное вещество, называемое опиумом. Его снимают с коробочки специальным скребком, укладывают в большие бидоны и отправляют на заводы для переработки или в медицинские учреждения. До недавнего времени в качестве сильных болеутоляющих средств в медицине использовали непосредственно опиум.

Действующие вещества мака, содержащиеся в опиуме и извлекаемые из коробочек - алкалоиды морфин, кодеин, папаверин и др. Выделено более 20 индивидуальных маковых алкалоидов. Основным алкалоидом, морфин, используется в чистом виде и в смеси с другими веществами как сильное болеутоляющее средство в хирургии и терапии многочисленных заболеваний, в том числе онкологических. На основе другого алкалоида из

мака - кодеина выпускают эффективные лекарства, подавляющие кашель. Алкалоид папаверин - отличное спазмолитическое средство.

Помимо болеутоляющего действия, опий вызывает эйфорию и с давних времен используется как наркотик. По-видимому, в Китае зародился обычай курения опия. Широкое распространение наркомании привело к тому, что посевы опийных сортов мака решением Организации Объединенных Наций повсеместно запрещены. Все лекарственные препараты, содержащие опийные алкалоиды, находятся на строгом учете, отпускаются только по рецептам врача и используются под врачебным контролем. Их нельзя принимать долгое время, так как может возникнуть пристрастие к ним помимо желания больного.

В нашей стране масличные сорта мака высевают на ограниченной площади в специализированных хозяйствах со строгой охраной. Семена идут на пищевые нужды, а стенки коробочек после обмолота и отделения семян поступают на химико-фармацевтические предприятия, где из них экстрагируют алкалоиды, употребляемые как лекарства.

Маслина европейская, или оливковое дерево - *Olea europaea* L.

В диком виде Маслина европейская нигде не встречается. Она введена в культуру на Ближнем Востоке или в Средиземноморье за 3 тысячелетия до новой эры. Родительские формы до наших дней, вероятно, не дожили, но некоторые ученые одним из прародителей культурной маслины считают Маслину золотистолистную - *Olea chrysophylla* Lam., которая дико растет в Северной Африке и в настоящее время. Культурная маслина европейская произошла в результате многовекового отбора среди форм, образующихся при гибридизации дикорастущих предков. Достоверно известно, что в VI веке до нашей эры маслину европейскую выращивали в садах Древней Греции, а затем и в Римской империи. В те времена эта культура пользовалась большим почетом. Ветвь оливкового дерева считалась символом мира. Победителей на олимпиадах награждали венком из оливковых ветвей. Оливковое масло втирали в кожу.

Морфология: маслина - вечнозеленое дерево из семейства маслинных (Oleaceae) 5-7 м, с кривым стволом, сильно утолщенным в нижней части, и широко раскинувшейся кроной. В редких случаях отдельные деревья вырастают до 20 м высотой. Листья супротивные, кожистые, ланцетные, сверху зеленые, снизу серебристо-серые или бурые от обильных железок. Обычно каждый лист живет ровно год - весной он распускается из почки, а следующей весной опадает и замещается новым. Но листопад проходит постепенно, поэтому совсем голыми и безлистными оливковые деревья не бывают. Цветки мелкие душистые, с беловатым или зеленоватым венчиком. Опыление их осуществляется ветром. Есть сведения, что пыльца маслины переносится на расстояние до 8 км. Плоды - почти черные, темно-синие или темно-фиолетовые костянки, с мясистым

съедобным околоплодником и крупной косточкой. У некоторых сортов плоды очень крупные, размером с хорошую сливу - до 4 см длины и около 3 см в диаметре.

Маслину разводят ради плодов. В их сочных частях накапливается от 30 до 70% жирных ненасыщенных кислот, которые извлекаются под названием оливкового, или прованского масла. Оно не похоже ни вкусом, ни запахом на широко употребляемое в России подсолнечное масло. Считается, что оливковое масло - лучший в мире жир растительного происхождения. Оно обладает прекрасным вкусом, широко используется в кулинарии и при производстве консервов высших сортов. Считается, что оливковое масло усваивается организмом человека на 98%, тогда как подсолнечное только на 80%.

Сами плоды, называемые маслинами, или оливками, имеют и непосредственное пищевое использование. Правда, свежие плоды несъедобны из-за содержания в них горьких гликозидов, которые разрушаются при консервировании. Зато консервированные маслины отличаются высокими вкусовыми достоинствами, имеют нежную маслянистую мякоть. Подсоленные маринованные оливки едят как закуску, добавляют в салаты, без них не бывает полноценной солянки.

Жир из плодов отжимают разными способами и получают масло, различающееся качеством. Самое лучшее прованское масло получают при холодном легком прессовании. Такое масло используют в пищу (им лучше всего маслить салаты, жарить на нем нежелательно). Оно высоко ценится в фармацевтической и парфюмерной промышленности, так как служит основой многих важных лекарств и косметических средств. При более жестком, но тоже холодном прессовании выход масла увеличивается, но качество масла несколько снижается. Знатоки называют его оливковым и отличают от прованского, но в просторечье прованское и оливковое масло - синонимы. Оливковое масло тоже используют как пищевое, но употребляют в основном при приготовлении рыбных консервов.

При жестком горячем прессовании маслин выход масла значительно возрастает. Но при этом раздавливаются косточки, в их ядрах тоже содержится жир, но другого состава. Отжимаемое при таком прессовании масло приобретает неприятный привкус, его не едят. Оно идет на технические нужды: для производства мыла, как смазочное, как горючее в масляных лампах. В России такое масло давно известно как "деревянное". Оно хорошо горит, почти без копоти, поэтому его наливают в лампы, которые зажигают перед иконами в христианских храмах и домах.

Биологические особенности: размножают маслину семенами и черенками. Сеянцы из семян зацветают в 10-12-летнем возрасте, тогда как укорененные черенки вступают в плодоношение с 4-6 лет. Хороший урожай плодов маслина дает примерно до 50 лет, после чего плодоношение ухудшается. Урожайность 10-15 ц/га. А живут оливковые

деревья очень долго, это чемпион среди плодовых культур по продолжительности жизни - известны деревья (в частности в Палестине), возраст которых превышает 2000 лет. Теплолюбивая культура.

В Южной Европе оливковое дерево местами встречается одичалым в виде колючего кустарника, образующего трудно проходимые заросли. Плоды его мелкие, пищевого значения не имеют.

Сейчас маслину возделывают во многих странах с субтропическим и тропическим климатом. В 1980-х годах ею было занято более 7 миллионов гектаров, годовое производство плодов составляло примерно 7 миллионов тонн. Наибольшее количество плодов этой культуры и прованского масла производят четыре "маслинные" страны: Испания (площадь 2,2 млн. га, урожай плодов более 2 млн. т), Италия (1,5 млн. га, 2,2 млн. т), Португалия и Греция. Выведено более 500 сортов маслин, различающихся размерами плодов, урожайностью, содержанием масла в мякоти, сроками созревания и т.д.

В нашей стране маслину выращивают только в причерноморских районах Краснодарского края на весьма ограниченной площади. Большую работу по освоению культуры маслины до распада Советского Союза провели в Крыму, в знаменитом Никитском ботаническом саду. Там, в частности, выведены самые морозостойкие сорта маслин в мире, выдерживающие зимние морозы до -17°C . Именно эти сорта пригодны для разведения в российских районах Северного Кавказа.

Кроме маслины европейской, люди используют и другие виды этого рода. Например, в Китае и Японии растет Маслина душистая - *Olea fragrans* Thunb. Ее цветки добавляют в чай, чтобы придать ему своеобразный аромат.

ЛЕКЦИЯ 8. ОВОЩЕВОДСТВО. ПЛОДОВОДСТВО.

ПЛАН

1. Овощные культуры
2. Центры происхождения овощей по Н.И. Вавилову
3. Отношение овощей к факторам среды
4. Сооружения защищенного грунта
5. Выращивание культур на искусственных субстратах
6. Выращивание рассады для открытого грунта
7. Плодоводство

Овощные культуры

Овощные культуры – травянистые растения, возделываемые ради их сочных частей, употребляемых в пищу (корни, корневища, клубни, почки, стебли, листья, цветы, соцветия, плоды).

Овощеводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся производством овощей и наука об овощных культурах и их возделывании.

Значение овощей

- 85-20% получаемой в сутки энергии
- зольные элементы
- подщелачивание внутренней среды, в т.ч. крови
- клетчатка улучшает перистальтику кишечника
- обеспечивает большинством витаминов и микроэлементов.

Особенности овощеводства

1. Большинство выходцы из тропиков, поэтому имеют длительный вегетационный период, требовательны к теплу. При отсутствии соответствующих условий применяют закрытый и открытый грунт для выращивания.

2. Большое разнообразие сортов и культур с разными особенностями.

3. Применяются агротехнические приемы, редко встречающиеся при возделывании других культур (рассада, выгонка, доращивание и др.)

4. В России эта отрасль молодая, но интенсивно развивающаяся. Так в Китае овощеводством занимаются 5 тысяч лет, у нас только 5 веков.

Классификация овощей по продолжительности жизни:

Однолетники – монокарпики, цветут раз в жизни после плодоношения отмирают. Используют вегетативные части (листья, стебли, корнеплоды) и генеративные (соцветия, плоды).

Двулетники – монокарпики, но для полного цикла онтогенеза им требуется два вегетационных периода. Первый год – корнеплод, кочан, луковица. Второй год – семена, плоды.

Многолетники – поликарпические растения (многократно цветут и плодоносят, образуя органы отложения запасных питательных веществ – корневища, корнеплоды, луковица) В пищу идут листья (щавель, лук), черешки листьев (ревень), побеги (спаржа), корневища (хрен), соцветие (артишок).

Период вегетации – время в течение которого растения могут расти и развиваться согласно метеорологическим условиям года.

Вегетационный период – время от появления всходов до уборки урожая овощной продукции или семян.

Рост – это процесс новообразования элементов структуры организма, часто связанный с увеличением размеров и массы растений.

Развитие – изменения в новообразовании элементов структуры, обусловленные прохождением организмом жизненного цикла, приводящие к появлению генеративных органов, цветению и плодоношению.

Центры происхождения овощей по Н.И. Вавилову

Китайский (умеренные и субтропические районы Китая, часть Тайваня, Корея, Япония) – баклажан мелкоплодный, китайская и пекинская капуста, лук батун, лук душистый, крупноплодный огурец, редька, ревен, чеснок китайский и др.

Индийский (Бангладеш, Бирма, Индия, Индокитай, острова Юго-Восточной Азии) – базилик, баклажан мелкоплодный, огурец, индийский салат.

Среднеазиатский (Афганистан, Северозападная часть Индии, Пакистан, Таджикистан, Узбекистан) – азиатские формы моркови, горох, дыня, лук репчатый, редис, чеснок, шпинат.

Переднеазиатский (Закавказье, Ирак, Иран, Сирия, Турция, горная часть Туркмении) – дыня, кресс-салат, лук–порей, морковь (антоциановые сорта), петрушка, репа, салат.

Среднеземноморский (побережье Средиземного моря в Европе и Африке) Из этого центра происходит более 30 видов овощей, в том числе, анис, артишок, брюква, горох, виды капусты, лук–порей, шнитт-лук, морковь, петрушка, пастернак, репа, ревен, салат, свекла, селдерей, спаржа, укроп, фенхель, чеснок, шавель и др.

Абиссинский (Эфиопия) – арбуз, бамиа, боб, горох, лук-шалот, овощная горчица.

Южноамериканский и Центральноамериканский – батат, кукуруза, перец, томат, тыква мускатная, тыква обыкновенная, физалис, фасоль, чайот.

Южноамериканский (Перуано-Эквадору-Боливийский) – перец, тыква крупноплодная, томат.

Знания мест происхождения овощных растений, почвенно-климатических условий произрастания предков позволяет обосновать многие биологические особенности растений и их агротехнику возделывания.

Отношение овощей к факторам среды

Весной ведущий фактор – тепло

в начале лета – влажность воздуха

летом – влажность почвы

в осенне-зимний период – освещенность

Тепловой режим

Различают: морозостойкие, холодостойкие, полухолодостойкие, теплолюбивые, жаростойкие и др. растения.

Для каждой фазы роста нужна своя оптимальная температура

- прорастание семян на 4-7⁰С выше оптимума

- появление всходов, для роста корней необходима более низкая температура, сдерживается вытягивание

- с появлением первых листьев и началом активной ассимиляции CO₂ нужна более высокая температура
- накопление запасных питательных веществ снижают температуру на 1-3⁰С
- переход из вегетативного состояния в генеративное у двухлетних и многолетних - необходимо воздействие низких положительных температур.

Способы регулирования теплового режима:

- термическая подготовка семян и рассады
- защита от заморозков (и перегрева):
 - высаживают на южных склонах
 - поливы водой
 - дымление
 - кулисные посевы и посадки
 - создание тумана
 - выращивание в защищенном грунте (теплицы, парники, укрытия)
- подбор сроков выращивания (весенний, летний, подзимние посевы)
 - мульчирование
 - подбор сортов и культур

Световой режим

Свет не нужен для набухания и прорастания семян

При появлении всходов потребность наивысшая.

После образования листьев потребность снижается

С появлением генеративных органов снова возрастает.

Для фотосинтеза наибольшее значение имеют видимые лучи солнечного спектра (380-710нм ФАР – фото синтетически активная радиация)

По отношению к длине дня различают растения длинного дня – выходцы из умеренных широт, переходят к плодоношению при длине дня 14-17ч, при коротком дне (10-12ч) замедляется формирование репродуктивных органов.

Растения короткого дня – выходцы из тропиков, им достаточно 10-12ч дня.

Есть растения нейтральные по отношению к этому фактору.

Регулирование светового режима: (аналогично регулированию тепла)

- выбор участка
- выбор сроков посева
- создание кулис
- густота насаждений
- засоренность участка
- направления рядков

- искусственное освещение

Воздушно-газовый режим

Для нормального фотосинтеза в воздухе должно содержаться 0,02-0,03% CO₂

Максимальный урожай возможен при концентрации CO₂ 1%

Увеличение концентрации в 10-20 раз на урожай влияет меньше

Более 1% CO₂ в воздухе может привести к отравлению растений.

При концентрации менее 0,01% приостанавливается фотосинтез

Способы регулирования воздушного режима:

- устройство гряд, гребней
- внесение органических удобрений
- своевременное рыхление почвы
- кулисные посевы и посадки
- в парниках, теплицах, искусственное обогащение воздуха углекислым газом, с помощью жидкого и твердого сухого льда, сжигания природного газа, разложения навоза
- для формирования женских соцветий у огурца рассаду обрабатывают ацетиленом (газация)
- газация этиленом – проводится для созревания красных плодов томатов
- загазованность среды токсичными газами приводит к ожогам и отравлениям растений.

Водный режим

Овощи очень насыщены водой до 75-95%

Коэффициент транспирации – количество воды, расходуемое растением на образование единицы сухой массы (у овощей равен 300-800кг)

Коэффициент водопотребления – количество воды, расходуемое растениями и почвой на создание одной тонны товарного урожая (25-300м³).

Все овощные культуры наиболее требовательны к воде при:

- набухании и прорастании семян
- высадке рассады в почву
- образовании плодов и плодоношении

Основной метод создания благоприятного водного режима – искусственное орошение

Режим питания

Овощи – также нуждаются в основных элементах питания NPK, макро- и микроэлементах.

Благоприятный режим достигается внесением минеральных удобрений и севооборотом

Распространенный овощной севооборот:

- 1) капуста, огурцы, кабачки + много органики

- 2) томаты, перец, баклажаны, лук, чеснок, зеленные
- 3) морковь, свекла, петрушка, пастернак, редька, брюква + минеральные удобрения

4) ранний картофель + органика + минеральные удобрения

Признаки недостатка питательных элементов:

N: замедленный рост, листья бледно-зеленые, затем желтеют, начиная с жилок. Плоды огурца с заостренным загнутым кончиком

P: листья тусклые, темно-зеленые, затем фиолетово-красные, при засыхании чернеют

K: листья желтеют между жилками, появляется желтая кайма по краям листьев, позже цвет становится буро-коричневым, ткань листа рассыпается

У свеклы и огурца листья куполообразной формы, плоды огурца грушевидные.

Mg: пестрота листьев, ткань листьев между жилками желтая, красная, фиолетовая. У томата коричневые пятна между жилками листа, у огурца буреют края листьев.

B: отмирание точек роста, опадание цветков, ломкость черешков листьев, побурение головок у цветной капусты, загнивание сердцевины у свеклы, вогнутая форма листьев у огурца.

Mn: мелкие светло-желтые пятна, листья ломкие

Cu: кончики молодых листьев белеют, края становятся желтовато-серыми

Mo: листья капустных становятся пятнистыми, края заворачиваются и завядают, молодые центральные листья закручиваются в спираль

Интенсивные технологии выращивания овощей:

- подзимний сев
- уплотненный посев (уплотнители – скороспелые, не требующие большой площади питания растения – редис, салат, укроп, или высокорослые для создания защитных кулис).
- повторные посевы, повторное выращивание на одном и том же участке культуры с различной продолжительностью вегетации, каждая из которых успевает дать хороший урожай.
- выращивание овощей в сооружениях защищенного грунта

Сооружения защищенного грунта

Защищенный грунт – это земельный участок или специальное сооружение с искусственно созданным благоприятным для растений микроклиматом.

Овощеводство защищенного грунта решает три *задачи*:

- 1) производство овощей во время, когда они не могут поступать из открытого грунта

2) подготовка рассады для открытого грунта, что позволяет получать ранние овощи в открытом грунте, и выращивать требовательные к теплу культуры в более северных районах.

3) расширение ассортимента овощных культур

Применяют специфические **приемы**:

выгонка – получение ранней зелени петрушки, сельдерея, свеклы, лука, спаржи.

доращивание – перенос культур с открытого грунта в закрытый с наступлением холодов

дозаривание – плодов не успевших дозреть

Особенности защищенного грунта:

1. Наличие технической базы, позволяющей создать искусственные условия;

2. Небольшие земельные площади

3. Интенсивное использование площадей

4. Получение высоких урожаев в оптимальных условиях

5. Сочетание больших затрат ручного труда с применением механизации, электричества, автоматизации;

6. Высокая себестоимость продукции

7. Сложная техника и агротехника выращивания требует высокой квалификации работников.

Свето- прозрачные материалы их особенности:

Стекло

+ пропускает видимый свет, не пропускает инфракрасные, тепловые и ультрафиолетовые лучи, хорошо удерживает тепло.

+ долговечный

+ не меняет линейных размеров

- хрупкий

- тяжелый

Полимерные пленки

+ пропускают ультрафиолетовые лучи (формируются больше витаминов)

+ легкий

+ эластичные

- не долговечный

- меняет физические параметры

- меньше держат тепло

Виды пленок – полиэтиленовые, стабилизированные, армированные, теплоудерживающие, гидрофильные (конденсированная влага без образования капель стекает к краям, сокращая тепло потери), поливинилхлоридные (сочетает оптические свойства стекла и пленки, но на морозе трескается)

Нетканый укрывной материал типа Агрил, и Спонбанд

+ пропускает видимый свет, хорошо их рассеивает
+ пропускает воздух, влагу, не образуя конденсата (меньше грибков и вирусов).

Типы сооружений защищенного грунта:

Утепленный грунт:

- защищенные участки
- простейшие сооружения с обогревом или без, для выращивания ранней продукции и рассады.

культивационные сооружения:

- парники
- теплицы

Не обогреваемый грунт:

- открытые и холодные рассадники
- холодные рассадные гряды
- малогабаритные пленочные укрытия, обычно на ночь закрываются непрозрачными матами.

Обогреваемый утепленный грунт:

- с биологическим обогревом (паровые ямы, кучи, гребни, гряды, теплые рассадники)
- с техническим обогревом (источник тепла горячая вода (35-40⁰С) или электрическая энергия).

Парники - низкие сооружения, покрытые стеклянными и пленочными рамами.

Теплицы - сооружения большого объема, с возможностью работать внутри, для выращивания ранней и внесезонной овощной продукции и рассады. Состоят из фундамента, каркаса, боковых и торцевых стен, остекленной кровли. Внутреннее оборудование включает: систему отопления, вентиляции, водоснабжения, стеллажи.

Выращивание культур на искусственных субстратах.

Эти методы актуальны в крупных городах, заполярье, пустыне, и высокогорье, возможно в космосе.

Гидропоника – на инертных минеральных или органических субстратах, периодически смачиваемых питательными растворами:

Агрегатопоника – выращивание растений на твердых, минеральных, инертных субстратах (гравий, гранитная щебенка, песок, керамзит, минеральная вата и др.);

Хемопоника – выращивание на субстратах растительного происхождения (верховой торф, древесные опилки, древесная кора, мох);

Ионитопоника – выращивание овощей на ионообменных смолах насыщенных питательными веществами, которые находятся в поглощенном, но доступном для растений состоянии.

Водная культура – на водных, питательных растворах, непосредственно в которые погружены корни растений (без субстратов).

Аэропоника – выращивание растений во влажном воздухе. Питательные вещества подаются в виде тумана.

Выращивание рассады для открытого грунта.

Рассада – это молодые растения, предназначенные для последующей пересадки на постоянное место в открытый или защищенный грунт.

Ранняя рассада: высевается с конца февраля до 10 марта (томаты, перец, баклажаны, ранняя капуста, цветная капуста)

Средняя рассада: посев с 15 марта по 10 апреля (поздняя капуста, томат, перец, баклажан, брокколи, кольраби, брюссельская капуста, цветная капуста)

Поздняя рассада: посев с 20 апреля по 20 мая (капуста, огурец, кабачок, патиссон, тыква, арбуз, дыня).

Выращивание рассады для открытого грунта:

-позволяет получить гарантированный урожай теплолюбивых культур с продолжительным вегетационным периодом (томат, перец, баклажан, арбуз, дыня и др.).

-ускоряется созревание и удлиняется период плодоношения (капусты, салата, огурцов, тыквы, лука-порея, сельдерея, ревеня и др.)

Способы выращивания: на питательном субстрате (в теплице, в парнике), в насыпных ящиках, горшочках, в питательных кубиках (торфо-перегнойные, перегнойно-земляные).

Пересадка растений в фазе семядолей, первого, второго настоящего листа называется *пикировкой*. Для пикировки пользуются пикировальным колышком или планкой (доской).

Загущенный посев для последующей пикировки называется *школой сеянцев*.

Требования к пикировке:

1. За час до пикировки сеянцы поливают, подкапывают и осторожно выбирают вместе с почвой, чтобы не повредить корни.

2. Пикируют только здоровые, крепкие сеянцы, остальных бракуют.

3. Сеянцы берут за семядольные листочки, а не за стебель, который можно легко повредить.

4. В почву погружают до основания семядольных листочков

5. Корешок сеянца не должен загигаться кверху, длинные корешки можно прищипнуть.

6. Почва должна плотно прилегать к корешкам и к подсемядольному колену сеянцев. Для этого хорошо уплотняют и поливают, чтобы почва осела и прилегла к корешкам.

7. После пикировки сеянцы 2-3 дня притеняют и ограничивают вентиляцию.

Плодоводство

Плодоводство – отрасль сельского хозяйства, в которой объектами культуры являются многолетние деревья, кустарники, и травянистые растения, дающие съедобные и пригодные для технической переработки плоды и ягоды. В быту мы называем их фрукты. Также отрасль науки, изучающая закономерности роста, развития, размножения и плодоношения плодовых и ягодных растений, разрабатывающая технологии получения ежегодных высоких урожаев.

Плодовые культуры выращивают более 10 тысяч лет. Промышленное садоводство развито в России в Краснодарском, Ставропольском краях, Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах. Потребность населения не удовлетворяет. Преобладает экспорт.

Помология – (лат. *pomum* – плод, греч. *logos* – наука) сортоведение, наука о сортах плодовых и ягодных культур. Занимается производственно-биологическим изучением и районированием сортов, их интродукцией, разрабатывает сортовые классификации. Основоположник помологии русский ученый А.Т. Болотов.

Формы изучения сортов:

1. первичное – в помологических садах научных учреждений
2. государственное – сортоиспытание наиболее перспективных сортов на государственных сортоучастках
3. производственное сортоиспытание перспективных сортов в колхозах и совхозах, плодовых питомниках.

Основные помологические сады:

1. Бирюлево Всероссийский институт садоводства им. Мичурина
НИИ садоводства Нечерноземной зоны.
2. Кишинев Молдавский НИИ садоводства
3. Ташкент НИИ плодоводства им. Шредера.

Плоды – видоизмененная после оплодотворения завязь с покоящимися внутри семенами.

Настоящие плоды – плоды образованные только из завязи:

- ягода

а) сплошь мясистая покрытая тонкой плотной кожицей (смородина, крыжовник, рябина, хурма)

б) кожистая – у citrusовых, наружная кожица несъедобная, а съедобная внутренняя часть образована выростами стенки плодолистика.

- костянка у косточковых

- орех – у фундука, лещины, каштана.

Ложные плоды – в образовании участвуют завязь и цветоложе или околоцветник:

- яблоко у яблони, груши, айвы, маслины.

- ложная костянка у грецкого ореха.

Сборные плоды – плоды образованные большим количеством завязей, расположенных тесно на общем цветоложе:

- сборная костянка у малины и ежевики (плоды сочные, соединенные в единый плод)

- сборная семянка у земляники и клубники (плоды сухие и несъедобные семянки, сочное цветоложе).

Соплодия – сложные плоды, образованные срастанием цветков целых соцветий (инжир, шелковица, жимолость съедобная). У многих культивируемых растений плоды могут образовываться без оплодотворения, партенокарпически, бессемянные (яблоня, груша, мандарин, лимон, инжир).

По происхождению, ботанической характеристике и технологиям выращивания все формы и разновидности плодовых растений разделены на шесть производственно-биологических групп: семечковые, косточковые, ягодные, орехоплодные, субтропические, тропические.

