

Лекционный материал

Тема: Агробиологические основы возделывания зернобобовых культур в условиях Северного и Центрального Казахстана

Дата: 20 октября 2025 года

Автор: Н.А. Шестакова, доцент КАТУ им. С. Сейфуллина



Введение

Зернобобовые культуры (горох, нут, чечевица, фасоль, соя) — важный компонент современного земледелия. Это не только источник высококачественного растительного белка, но и ключевой элемент экологически устойчивых севооборотов.

Их значение определяется:

- способностью фиксировать атмосферный азот благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями;
- повышением плодородия почв, улучшением структуры и водного режима;
- повышенной рентабельностью, особенно при экспортной ориентации рынка;
- высокой питательностью и спросом на рынке кормов и продовольствия.

Для условий Северного и Центрального Казахстана возделывание зернобобовых требует учёта климатических рисков, почвенных свойств и факторов влагообеспеченности.

Цели вебинара

1. Рассмотреть биологические особенности зернобобовых культур.
2. Проанализировать агроклиматические ограничения Северного и Центрального Казахстана.
3. Изучить технологические элементы возделывания, влияющие на продуктивность.
4. Обсудить проблемы и перспективы отрасли в Казахстане.

I. Биологические особенности зернобобовых культур

Зернобобовые культуры обладают рядом уникальных морфологических и физиологических свойств, которые определяют их реакции на климатические условия, чувствительность к факторам среды и требования к агротехнике. Рассмотрим ключевые культуры, возделываемые в Северном и Центральном Казахстане.

Горох

Горох относится к холодостойким ранним яровым культурам.

Температурный режим

- Семена способны прорасти при $+1...2$ °С, а всходы выдерживают небольшие заморозки. Это позволяет начинать посев очень рано, максимально используя весенние запасы почвенной влаги.

- Оптимальная температура для роста и формирования урожая составляет $+15...20$ °С.

Влагообеспеченность

Горох особенно чувствителен к дефициту влаги в критические периоды:

- цветение,
 - налив бобов.
- Недостаток воды в эти фазы приводит к осыпанию цветков, уменьшению количества завязей и снижению массы 1000 семян.

Отношение к жаре

Культура плохо переносит высокие температуры: при жаре выше $28-30$ °С в фазе цветения происходит стерильность цветков и значительное снижение урожайности.

Нут

Нут является одной из наиболее адаптированных культур к экстремальным условиям Центрального Казахстана.

Засухоустойчивость

- Нут обладает глубокой и разветвлённой корневой системой, которая может проникать в почву до $1,5$ м. Это позволяет использовать влагу нижних горизонтов, недоступную для большинства других культур.

Температурные требования

- Прорастание — $+5...6$ °С,
 - Оптимальная температура роста — $+20...25$ °С.
- Нут лучше всего развивается в условиях тёплых и сухих лет.

Чувствительность к влаге

- Культура отрицательно реагирует на переувлажнение.
- Излишняя влага вызывает развитие болезней: ризоктониоз, фузариоз, что особенно опасно в фазе всходов и цветения.

Поэтому нут предпочтителен в засушливых регионах с лёгкими или средними почвами.

Чечевица

Чечевица отличается пластичностью и адаптивностью к условиям Северного Казахстана.

Холодостойкость

- Культура способна переносить кратковременные понижения температуры до -5 °С, что позволяет ранний посев.

Потребность в влаге

- Особенно нуждается в влаге в начале вегетации, когда формируется корневая система.
- В дальнейшем переносит легкую засуху благодаря компактному росту и раннему созреванию.

Требования к почве

- Лучше всего растёт на лёгких и средних по механическому составу почвах. На тяжёлых, плохо аэрируемых почвах растение угнетается, повышается риск корневых гнилей.

Фасоль

Фасоль — теплолюбивая и влаголюбивая культура, требующая более мягкого климата.

Температурный режим

- Оптимальная температура роста составляет +18...25 °С.
- Даже кратковременные заморозки до -1 °С могут вызвать гибель всходов и повреждение молодых растений.

Влагопотребность

- Критические фазы:
 - цветение,
 - формирование бобов.В эти периоды недостаток влаги резко снижает урожайность, вызывает пустоцветность и измельчение семян.

Соя

Соя — высокоценная белково-масличная культура, но требовательная к теплу и влаге.

Температурные требования

- Оптимальная температура роста — +20...25 °С.
- Холодные почвы и поздние заморозки существенно задерживают развитие и снижают продуктивность.

Влагообеспеченность

Критические периоды:

- бутонизация,
 - цветение,
 - формирование бобов.
- Недостаток влаги в эти фазы приводит к сбросу цветков и формированию пустых бобов.

Фотопериодизм

- Соя сильно реагирует на длину дня: при недостаточной освещённости замедляется рост и задерживается созревание. В условиях Северного Казахстана обычно используется преимущество длинного светового дня, ускоряющего развитие.

Общие биологические свойства зернобобовых культур

Несмотря на различия, все зернобобовые имеют ряд общих черт:

1. Фотопериодизм

- Большинство бобовых — растения длинного дня, что в условиях северных широт ускоряет развитие и позволяет выращивать раннеспелые сорта.

2. Высокая потребность в влаге в фазе цветения

- Независимо от культуры, период цветения является наиболее чувствительным к водному стрессу. Недостаток влаги приводит к осыпанию цветков и пустоцветности.

3. Симбиотическая азотфиксация

- Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями зернобобовые способны фиксировать атмосферный азот.
- После уборки культура оставляет в почве 40–120 кг азота на гектар, улучшая питание последующих культур в севообороте.

2. Агроклиматические условия Северного и Центрального Казахстана

Агроклиматические условия являются ключевым фактором при выборе культур, сроков посева и агротехнических мероприятий. Для зернобобовых культур в Казахстане важны температура, продолжительность вегетационного периода, влагообеспеченность и риск заморозков.

Северный Казахстан

Северный Казахстан характеризуется умеренно-континентальным климатом, с коротким летним периодом вегетации и холодной зимой.

Основные климатические характеристики

1. **Короткое вегетационное лето**
 - Продолжительность теплого периода ограничена, что требует раннего посева и выбора скороспелых сортов.
2. **Риск заморозков**
 - Возможны ранние весенние и поздние осенние заморозки, которые могут повреждать всходы и снижать продуктивность.
3. **Температурный режим**
 - Средняя температура вегетационного периода составляет +18...20 °С, что благоприятно для большинства зернобобовых культур.
4. **Влагообеспеченность**

- Достаточный уровень влаги в почве по сравнению с центральными регионами позволяет успешно выращивание влаголюбивых культур без дополнительного орошения.

Наиболее подходящие культуры

- **Горох** — холодостойкий, хорошо всходит при низких температурах.
- **Чечевица** — адаптирована к умеренной влажности и холодостойкая.
- **Ранне-спелые сорта сои** — успевают завершить вегетацию в короткий летний период.

Вывод: Северный Казахстан лучше всего подходит для культур, способных переносить короткое лето и умеренные заморозки, с умеренной потребностью в тепле и влаге.

Центральный Казахстан

Центральный Казахстан имеет более засушливый континентальный климат с высокой летней температурой и ограниченной влажностью.

Основные климатические характеристики

- Засушливость**
 - Летние осадки крайне ограничены; часто наблюдаются продолжительные периоды засухи.
- Низкая влагообеспеченность**
 - В среднем составляет 30–50% от уровня северных регионов, что критично для влаголюбивых культур.
- Высокие летние температуры**
 - Средние температуры в период вегетации могут превышать 25–30 °С, что создаёт стрессовые условия для холодостойких и влаголюбивых растений.

Рекомендуемые культуры

- **Нут** — обладает высокой засухоустойчивостью благодаря глубокой корневой системе, способен развиваться в условиях ограниченной влаги.
- **Соя** — выращивается при орошении, так как требует больше влаги для формирования бобов и семян.
- **Фасоль** — пригодна лишь при благоприятных погодных условиях и ограничено из-за чувствительности к засухе и высоким температурам.

Вывод: В центральных регионах необходимо использовать засухоустойчивые сорта, обеспечивать полив или орошение и учитывать повышенные тепловые нагрузки при выборе агротехники.

Обобщение

Регион	Температура	Вегетационный период	Влага	Риск заморозков	Рекомендуемые культуры
Северный Казахстан	+18...20 °С	короткое лето	достаточная	ранние весенние и	горох, чечевица, раннеспелая соя

Регион	Температура	Вегетационный период	Влага	Риск заморозков	Рекомендуемые культуры
				поздние осенние	
Центральный Казахстан	+25–30 °С	длинное жаркое лето	низкая (30–50%)	минимален	нут, соя (при орошении), фасоль (ограниченно)

Практический вывод:

При планировании посевов зернобобовых в Северном и Центральном Казахстане необходимо учитывать:

- адаптацию сорта к температуре и фотопериоду;
- потребность в воде в критические фазы;
- возможное использование орошения в засушливых районах;
- выбор сроков посева в соответствии с региональными климатическими условиями.

3. Технология возделывания зернобобовых культур

Эффективное возделывание зернобобовых культур требует комплексного подхода, включающего подготовку почвы, соблюдение севооборота, оптимальные сроки и нормы посева, а также внесение удобрений.

Подготовка почвы

1. Глубокая обработка

- **Цель:** накопление влаги в верхнем слое почвы за зиму и весну; создание оптимальных условий для развития корневой системы.
- **Методы:** плугование на глубину 20–25 см, при необходимости — чизельная обработка для разрушения плотного слоя почвы.
- **Эффект:** улучшение аэрации, влагоёмкости, развитие мощной корневой системы, которая обеспечивает растения водой и питательными веществами в период засухи.

2. Борьба с уплотнением (щелевание)

- **Назначение:** разрушение плотного слоя почвы (плужной подошвы), который препятствует росту корней и удержанию влаги.
- **Эффект:**
 - улучшение аэрации почвы;
 - повышение влагоёмкости;
 - создание условий для глубокого проникновения корней, что повышает устойчивость растений к засухе.

3. Севооборот

- **Частота возвращения зернобобовых на то же поле:** через 4–5 лет, чтобы избежать накопления патогенов и заболеваний.
- **Не рекомендуется:** размещать после других бобовых культур из-за риска болезней и вредителей.
- **Оптимальные предшественники:**
 - озимые и яровые зерновые;
 - пропашные культуры (кукуруза, подсолнечник).
- **Эффект:** улучшение структуры почвы, снижение фитосанитарных рисков, равномерное распределение элементов питания.

Посев

Сроки посева

- **Ранний посев:** горох, чечевица — позволяет максимально использовать влагу весны и ускорить фазу цветения.
- **Средний срок:** нут, фасоль, соя — оптимален для обеспечения достаточного тепла для вегетации и формирования бобов.

Глубина заделки семян

- **Средняя глубина:** 4–6 см для большинства культур.
- **Мелкосемянные культуры** (чечевица, фасоль) — 3–4 см для ускоренного прорастания и предотвращения загнивания семян.

Норма высева

- Зависит от культуры, почвенно-климатических условий и влагообеспеченности.
- **Примерные нормы:**
 - Горох — 1,0–1,2 млн всхожих семян/га
 - Нут — 0,35–0,50 млн/га
 - Чечевица — 1,2–1,6 млн/га
 - Фасоль — 0,2–0,3 млн/га
 - Соя — 0,6–0,8 млн/га

Совет: корректировка нормы высева возможна в зависимости от влажности почвы, типа семян и запланированной густоты стояния.

Удобрения

Основные элементы

- **Фосфор (P):** стимулирует развитие корневой системы и клубеньков, улучшает азотфиксацию.
- **Калий (K):** повышает устойчивость растений к засухе и стрессам.
- **Микроэлементы:**
 - **Бор** — важен для цветения и завязывания бобов;
 - **Молибден** — критичен для работы клубеньковых бактерий, обеспечивающих фиксацию азота;
 - **Марганец** — участвует в фотосинтезе и формировании белка.

- Вносятся минимально: 10–20 кг действующего вещества на гектар в стартовую дозу.
- Остальной азот культура получает через **симбиотическую азотфиксацию** из воздуха, что снижает потребность в азотных удобрениях и экономит средства хозяйства.

4. Защита растений зернобобовых культур

Эффективная защита растений позволяет снизить потери урожая, повысить энергию прорастания и сохранить здоровье растений на всех фазах развития.

1. Протравливание семян

- **Цель:** защита семян и всходов от корневых гнилей, грибковых и бактериальных инфекций.
- **Эффект:**
 - предотвращение болезней на ранних стадиях роста;
 - повышение энергии прорастания семян;
 - сокращение потерь урожая за счет здоровых всходов.
- **Применение:** семена обрабатываются химическими или биологическими препаратами перед посевом.

2. Гербокритический период

- **Определение:** фаза от всходов до появления 3 настоящих листьев.
- **Особенности:**
 - сорняки в этот период могут подавлять рост культуры на 40–60%;
 - ранняя борьба с сорняками критична для формирования густоты и равномерности посевов.
- **Меры:** своевременное механическое или химическое уничтожение сорняков (гербициды в допустимых нормах).

3. Защита от вредителей

- **Основные вредители зернобобовых культур:**
 - тля — высасывает сок из листьев и стеблей, переносит вирусные болезни;
 - злаковые мухи — повреждают корни и молодые побеги;
 - гороховая зерновка — откладывает яйца в семена, снижая всхожесть;
 - трипсы — повреждают листья, приводят к хлорозу и деформации растений.
- **Методы защиты:**
 - применение инсектицидов по порогам вредоносности;
 - чередование химической обработки с агротехническими методами (севооборот, обработка почвы);
 - использование устойчивых сортов при возможности.

5. Проблемы и перспективы отрасли зернобобовых

Проблемы

1. Низкая обеспеченность качественными семенами, особенно для нута и чечевицы.
2. Недостаточная механизация уборки, что приводит к высоким потерям урожая.
3. Ограниченные знания фермеров о биологии и агротехнологиях культур.

4. Слабый внутренний рынок с ограниченным спросом.
5. Риски засух в Центральном Казахстане, влияющие на урожайность.

Перспективы

1. Разработка и внедрение селекционных адаптивных сортов и гибридов.
2. Рост экспорта зернобобовых культур в Китай, ЕС и страны Ближнего Востока.
3. Внедрение цифровых технологий для мониторинга влагов запасов и роста растений.
4. Расширение посевных площадей за счёт повышения рентабельности.
5. Повышение почвенного плодородия и устойчивости севооборота в долгосрочной перспективе.

6. Практическая ценность для фермеров

Использование знаний лекции позволяет:

- выбрать оптимальные культуры для условий конкретного хозяйства;
- снизить затраты на азотные удобрения за счёт симбиотической азотфиксации;
- повысить урожайность на 15–25% при соблюдении агротехнологий;
- снизить риск потерь при уборке;
- улучшить качество почвы и обеспечить устойчивость севооборота.

7. Задания для самостоятельного изучения

1. Рассчитать норму высева гороха для конкретного региона.
2. Составить севооборот с включением зернобобовых культур.
3. Определить гербокритический период для чечевицы.
4. Проанализировать влияние температуры на фазу цветения нута.

8. Схема: роль зернобобовых в севообороте

Зерновые → Зернобобовые → Технические культуры → Пар
(улучшение структуры почвы, накопление азота, снижение фитосанитарных рисков)

- **Пояснение:** зернобобовые культуры обогащают почву азотом, уменьшают давление болезней и вредителей, подготавливают поле для последующих культур, обеспечивая устойчивость севооборота.
-