

Тема 3. Зерновые и зернобобовые культуры. Их использование в кормопроизводстве

1. Значение зерновых культур в кормлении сельскохозяйственных животных.
2. Технология возделывания ячменя.
3. Особенности технологии возделывания тритикале.
4. Значение зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка.
5. Технология возделывания гороха.
6. Технология возделывания люпина.
7. Возделывание сои в Беларуси.

3.1 Значение зерновых культур в кормлении сельскохозяйственных животных

В Республике Беларусь главными кормовыми зерновыми культурами являются ячмень и тритикале.

Более 70 % производимого зерна ячменя используют на кормовые цели. В 100 кг зерна этой культуры содержится 126 корм. ед. Зерно ячменя содержит до 10–12 % белка, 55–65 % крахмала, минеральные соли и витамины В₁, В₂, С Е. Белок зерна ячменя имеет сбалансированный состав по важнейшим аминокислотам (лизин, метионин, триптофан).

В качестве концентрированного корма зерно ячменя используют для животных и птиц практически всех видов. При откорме свиней с такими концентратами получается плотное зернистое сало и вкусное мясо.

На корм используют отходы от переработки зерна на крупу – отруби и дробленое зерно, а также побочные продукты пивоварения – барду и дробину. На корм скоту используют и солому ячменя, по питательности она превосходит пшеничную солому.

Ячмень в отличие от других зерновых культур дает высокие и стабильные урожаи практически во всех зонах страны. В передовых хозяйствах урожаи зерна ярового ячменя достигают 6–7 т/га, а озимого – 8–9 т/га и более.

Тритикале – новая зерновая культура с высокой потенциальной урожайностью и повышенным содержанием белка (до 18 %) и незаменимых аминокислот (лизин, триптофан). Эта культура получена в результате скрещивания пшеницы и ржи. Озимая тритикале превосходит пшеницу и рожь по продуктивности и другим хозяйственным признакам.

По химическому составу тритикале близка к пшенице, но по содержанию белка в зерне превосходит пшеницу на 1,5 %, а рожь – на 3–4 %. Клейковины в зерне тритикале содержится примерно столько же, сколько и в зерне пшеницы или на 2–4 % выше, но качество ее ниже. Хлеб из муки тритикале имеет меньший объем, высокую расплываемость и пониженную пористость мякиша, по качеству он близок к ржаному.

Благодаря повышенному содержанию в зерне белка и незаменимых аминокислот, тритикале особенно перспективна как зернофуражная культура. При использовании на заключительной стадии откорма свиней зерна тритикале и отрубей в комбикормах взамен зерна пшеницы приросты массы животных увеличиваются на 21–30 %, а расход кормов снижается на 20 %.

Тритикале выращивают для получения зеленого корма, раннего силоса, травяной муки, кормовых брикетов и гранул. В 100 кг зеленой массы содержится 22–25 корм. ед. и 2,3–2,7 кг переваримого протеина. Она медленнее, чем рожь, грубеет и охотно поедается скотом. В зеленой массе тритикале больше белка, лизина, легкоусвояемых углеводов, каротиноидов, минеральных веществ, чем в зеленой массе пшеницы и ржи.

3.2 Технология возделывания ячменя

Ячмень очень требователен к технологии возделывания: обработке почвы, предшественникам, соотношению питательных элементов в удобрениях. Больше овса и ржи он поражается болезнями и угнетается сорняками.

Место в севообороте. Результаты научных исследований и опыт работы передовых хозяйств республики показывают, что ячмень особенно чувствителен к предшественникам. Хорошим предшественником ячменя являются многолетние бобовые травы (клевер), пропашные культуры (картофель, корнеплоды) но не пригодны злаковые травы.

Обработка почвы начинается сразу же после уборки предшественника. После стерневых предшественников зяблевая (основная) обработка почвы начинается с лущения. Лущение проводится сразу же после уборки предшественника (не позднее 5–6 дней) широкозахватными орудиями на глубину 7–8 см, что обеспечивает заделку в почву осыпавшихся семян сорняков и культурных растений предшественника, ускоряет их прорастание, ограничивает потерю влаги из почвы и способствует ее большему накоплению при осадках, что значительно улучшает условия для биологических процессов в почве в нужном направлении. Лущение стерни – эффективный прием и в борьбе с вредителями и болезнями. Качество зяблевой вспашки с предварительным лущением также всегда выше, т. к. такая почва хорошо крошится, а затраты топлива на ее проведение снижаются. В то же время теряется смысл лущения стерни если разрыв от его проведения до вспашки слишком короткий и сорняки взойти не успели. Поэтому, как правило, между лущением и вспашкой должно пройти 1,5–2 нед.

Весенняя обработка почвы под ячмень начинается с культивации на глубину 5–7 см, а затем, после внесения удобрений, проводится предпосевная культивация на глубину 5–6 см с боронованием и прикатыванием почвы. Для предпосевной обработки эффективно применение комбинированных агрегатов типа АКШ.

Удобрение. Ячмень в отличие от других зерновых культур усваивает минеральные элементы в короткий срок. Ко времени выхода в трубку он поглощает 2/3 количества калия, используемого за весь вегетационный период, до 46 % фосфора и значительное количество азота. Компенсировать недостаток элементов питания более поздними подкормками растений трудно. Эта особенность ячменя вызывает необходимость вносить большую часть удобрений в основную заправку почвы. При урожайности зерна в 75 ц/га ячмень с зерном и соломой выносит около 180 кг азота, до 82 кг фосфора, 180 кг калия.

Ячмень положительно отзывается на последствие навоза. В связи с этим вносить органические удобрения непосредственно под ячмень не рекомендуется.

Разные сорта ячменя неодинаково отзываются на удобрения. Наиболее эффективно реагируют на повышенные дозы удобрений интенсивные сорта, у которых прибавка урожайности составляет 22–25 %.

Из элементов питания наибольшее влияние на урожайность и качество зерна ячменя оказывает азот. Азотные удобрения повышают содержание белка в зерне, улучшают его кормовые качества. Однако одновременное (до сева) внесение повышенной дозы азота (90–100 кг/га) вызывает полегание посевов ячменя, снижение сбора зерна и протеина. Поэтому целесообразно перенесение части азота (30 кг/га) в подкормку (в фазе колошения), что увеличивает содержание в зерне протеина на 1,5–2 %.

Из микроэлементов наибольшие прибавки урожайности на ячмене обеспечивает медь, бор и цинк.

При расчете доз минеральных удобрений под ячмень и овес можно руководствоваться рекомендациями НППЦ НАН Беларуси по земледелию (табл. 3.1). Ячмень хорошо отзывается на известкование почвы.

Особенно эффективное действие известкования отмечено при внесении под ячмень кислых форм минеральных удобрений. Поэтому поля севооборота, идущие под ячмень, должны быть заранее произвесткованы.

На торфяно-болотных почвах под ячмень вносятся фосфорно-калийные удобрения из расчета $P_{60-90}K_{120-180}$ и медьсодержащие удобрения (пиритный огарок) – 5 ц/га. Эта доза медного удобрения положительно влияет на все зерновые культуры в течение 5–6 последующих лет.

Таблица 3.1. Дозы минеральных удобрений под яровые зерновые культуры на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

| Удобрения, кг/га д.в. | Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O, мг/кг почвы | Планируемая урожайность (зерно), ц/га | | | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| | | 31–40 | 41–50 | 51–60 | 61–70 | 71–80 |
| Азотные | – | 70-80 | 80-100 | 100-120 | 120-150 | 150-180 |
| Фосфорные | Менее 100 | 65-80 | х | х | х | х |
| | 101–150 | 55-70 | х | х | х | х |
| | 151–200 | 40-55 | 55-70 | х | х | х |
| | 201–300 | 30–40 | 40–50 | 50–60 | 60–70 | 70–80 |
| | 301–400 | 20-30 | 20–25 | 25–30 | 30–35 | 35–40 |
| Калийные | Менее 80 | 80–110 | х | х | х | х |
| | 81–140 | 70-90 | х | х | х | х |
| | 141–200 | 50–70 | 70–90 | х | х | х |
| | 201–300 | 40–60 | 60–80 | 80–100 | 100–120 | 120–140 |
| | 301–400 | 30–35 | 35–40 | 40–45 | 45–50 | 50–60 |

Сроки сева. Яровой ячмень относится к группе ранних зерновых культур. Оптимальный срок сева наступает при достижении минеральной почвой физической спелости.

Посев. Способ сева – обычный рядовой или узкорядный. Для меньшего травмирования растений при уходе за посевами во время их вегетации используется технологическая колея. Применение технологической колеи позволяет также более равномерно, без перекрытий или огрехов проводить азотные подкормки и пестициды для защиты посевов от болезней и вредителей. Для посева используют сеялки с пассивными рабочими органами СПП-3,6, СПУ-3,6, СПУ-3,6Д, СЗ-400, Rabe Mega Drill, а также с активными рабочими органами – АД-403 Amazone, УКА-6. Эффективны комплексные посевные агрегаты, совмещающие подготовку почвы и посев, например, АПП-4, АПП-6 и др.

Ячмень, как и другие зерновые культуры, поражается различными болезнями. Часть их передается через семенной материал. Для протравливания семян ячменя рекомендуется значительный набор пестицидов. Витавакс 200FF, ВСК, 2,5–3,0 л/т – против головни, корневой гнили, плесневения семян, сетчатой пятнистости и ринхоспориоза, 2,0 л/т – против спорыньи. Винцит Форте, КС, 1–1,25 л/т – против головни, корневой гнили, плесневения семян, мучнистой росы, темно-бурой и сетчатой пятнистости и др. Против болезней вредителей (проволочников и злаковых мух) применяют такие препараты как Сценик комби, КС (1,25–1,5), Вайбранс Интеграл, ТКС (1,5–2,0).

В последние годы все большее распространение получают регуляторы роста. К применению разрешены на озимых и яровых зерновых препараты, которыми можно обрабатывать семена: Эфаламин, кр. п., 0,3 г/т; Оксидат торфа, 4 % ж., 0,2 л/т семян.

Нормы высева семян. При нынешнем уровне плодородия почв оптимальная норма высева ячменя находится в пределах: на суглинистых почвах 4,0–4,5 млн., на супесчаных и песчаных – 4,5–5,0 млн. всхожих зерен на гектар. На высокоплодородных почвах она может быть и несколько ниже.

Почему ученые рекомендуют нормы высева в миллионах штук всхожих зерен на гектар? Дело в том, что масса 1000 зерен по годам может существенно различаться. Пользуясь устаревшим методом установления норм высева в кг/га без учета массы 1000 зерен невозможно обеспечить оптимальную густоту продуктивного стеблестоя. Посевы могут оказаться загущенными или, наоборот, изреженными.

Глубина заделки семян. На дерново-подзолистых почвах глубина заделки семян ячменя составляет от 3 до 6 см, на суглинистых – 3–5, на супесчаных – 5–6 см. В первые дни сева целесообразно более мелкое заглубление семян (3–4 см). В последующие дни, когда почва подсохнет – 4–5 см. На торфяно-болотных почвах глубина заделки семян не должна превышать 2–3 см.

Уход за посевами. Он состоит в защите посевов ячменя от сорной растительности, болезней и вредителей.

Эффективным приемом борьбы с сорняками является боронование посевов. При этом разрушается почвенная корка, уничтожаются нитевидные всходы однолетних сорняков, улучшается доступ воздуха к корням растений, разрушаются капилляры в почве и уменьшается испарение влаги. Боронование особенно эффективно на связных почвах. Боронуют посевы до и после всходов поперек направления рядков или по диагонали.

Однако в борьбе с сорняками более эффективно применение химических средств. В Беларуси для использования на ячмене допущено более 30 гербицидов. Их применение должно основываться на знании степени засоренности полей и видового состава сорняков. Наиболее широко применяются гербициды по вегетирующим растениям. Например, с фазы 2 листьев ячменя до начала трубкования применяется Гусар Турбо, МД (0,075–0,1 л/га), в фазу кущения – Балерина Форте, СЭ (0,3–0,5 л/га) и др.

Посевы ячменя могут сильно повреждаться вредителями. Если на 1 м² посева численность шведской мухи достигает 50–65 особей или черемуховой тли – 1–1,5 особи на стебель, пьявицы – 8–10 жуков на 1 м², то для борьбы с ними рекомендуются следующие инсектициды: Децис Профи, ВДГ, (0,03 л/га), Острог, МК, (0,1 л/га) и др.

Существенное снижение урожайности могут вызывать гельминтоспориоз, мучнистая роса, септориоз и некоторые другие виды заболеваний. При появлении на листьях пятен этих болезней применяются: Бампер Супер, КЭ (0,8–1 л/га), Альто Супер, КЭ (0,4 л/га); Кредо, СК (0,6 л/га) и др.

Уборка. Уборка ячменя, как и других зернофуражных культур – важнейший и завершающий этап технологического процесса производства зерна.

Комбайновую уборку начинают тогда, когда зерно достигнет полной спелости (влажность 18–20 %). Ячмень, достигший полной спелости, при перестое сильно осыпается. Поэтому, чтобы уменьшить потери, часть площадей может быть убрана отдельным способом, при котором посевы ячменя, да и других зерновых культур начинают убирать при достижении или восковой спелости зерна. Для этого используют валковые жатки. После подсыхания (через 4–6 дней) валки подбирают и обмолачивают комбайнами. Такой способ уборки целесообразно применять на неравномерно созревающих посевах, особенно рано полеглих, на засоренных участках и на полях, где выросшие подсеянные многолетние травы затрудняют прямое комбайнирование.

Солому с поля следует убрать как можно быстрее. В сухую погоду солому можно убирать и прессовать уже на 2–3-ий день после обмолота.

3.3 Особенности технологии возделывания тритикале

Озимая тритикале.

Место в севообороте. Тритикале необходимо размещать по лучшим предшественникам: раноубираемым зернобобовым культурам, однолетним и многолетним бобовым травам, ранним сортам картофеля. Возможно размещение после овса, идущего по пропашным и бобовым предшественникам.

Обработка почвы зависит от ее типа и гранулометрического состава. После основных предшественников (занятых паров, раноубираемых зернобобовых и пропашных культур) за 2–3 недели до посева проводят вспашку. После раннего картофеля вспашку заменяют безотвальной обработкой – чизелеванием или рыхлением рыхлителем АКР-4,5. Перед посевом проводят культивацию с боронованием. Для этого используются комбинированные агрегаты типа АКШ.

Удобрения. Наибольшую урожайность получают при внесении минеральных удобрений в следующих дозах: 80–90 азотных, 70–90 фосфорных и 90–120 кг/га действующего вещества калийных. Фосфорные и калийные удобрения следует вносить под основную обработку почвы, а азотные в два срока: в начале вегетации и в фазу начала выхода в трубку. Дозы минеральных удобрений зависят от урожайности (табл. 3.1).

Большая роль принадлежит органическим удобрениям. Навоз вносят из расчета 30–40 т/га под основную обработку почвы или под предшественник тритикале.

Сев. Семена озимого тритикале обязательно перед посевом протравливаются. Для этого рекомендуется использовать следующие препараты: раксил, 2,5 % с.п. (1,5 кг/т), витавакс 200ФФ, ВСК (2,0 л/т), максим, КС (2 кг/т), Кинто Дуо, КС (2–2,5 л/т), Сценик Комби, КС (1,25–1,5 л/т) и др.

Озимую тритикале рекомендуется высевать в центральной части республики в первой декаде, в южной – во второй декаде сентября, в северной – в третьей декаде августа.

Нормы высева семян. На почвах среднего уровня плодородия рекомендуется высевать 4 млн., а на более бедных почвах – 5 млн. всхожих зерен на гектар.

Уход за посевами. Высокорослые сорта тритикале склонны к полеганию и требуют применения ретардантов: Серон, ВР в дозе 0,75–1,0 л/га, Моддус, КЭ – 0,4–0,6 л/га и др. в фазе выхода в трубку.

Для защиты озимого тритикале от сорняков рекомендуются гербициды: Фемида, МД (0,7–0,8 л/га), Фенизан, ВД (0,14–0,2) – осенью или весной в фазу кущения и другие препараты.

В период вегетации растения могут поражаться различными болезнями. Для их подавления рекомендуются фунгициды: Ракурс, СК (0,3–0,4 кг/га), Импакт, КС (0,5 л/га) и др. При принятии решения о применении фунгицидов надо учитывать степень развития болезней, планируемый уровень урожайности с таким расчетом, что бы проектируемое защитное мероприятие обеспечило окупаемость вложенных затрат.

Уборка. Уборка тритикале практически ничем не отличается от уборки ячменя. Однако следует учитывать, что тритикале, в отличие от других зерновых культур, имеет повышенную склонность к прорастанию зерна на корню, особенно при неустойчивой погоде и повышенной влажности воздуха. Поэтому при достижении зерновыми культурами полной спелости тритикале надо убирать в первую очередь.

Яровая тритикале. В Беларуси – культура сравнительно новая. Представляет значительный интерес для выращивания его на корм. По содержанию переваримого протеина в 1 корм. ед. превосходит другие зерновые культуры. В республике в Госреестр занесено 10 сортов: Лана, Узор, Карго и др. Результаты госсортоиспытания указывают на ее высокий потенциал продуктивности, хотя по урожайности оно несколько и уступает озимому тритикале. По данным госсортоиспытания, содержание сырого протеина в зерне составляет 13,5–16,5 %, что зависит от сорта и особенно от уровня плодородия почвы и доз вносимых минеральных удобрений. По этому показателю яровая тритикале приближается к сортам ячменя кормового направления.

Требования яровой тритикале к предшественникам такие же, как и ячменя ярового. Лучшими из них являются: пропашные, зернобобовые культуры, многолетние бобовые травы. Возможно размещение и после овса. Яровая тритикале относится к яровым зерновым раннего срока сева. Обработка почвы под нее такая же, как и под другие яровые зерновые.

Для расчета доз удобрений можно пользоваться рекомендуемыми нормативами табл. 3.1.

Высеваются тритикале сразу же после наступления физической спелости почвы. Семена до посева должны быть протравлены. Норма высева 5–6 млн. всхожих зерен на гектар. Глубина заделки семян – 3–4 см. Всходы яровой тритикале могут в сильной степени повреждаться шведской мухой. Для защиты посевов от вредителей используются инсектициды: каратэ, 5 % к. э. (0,15–0,2 л/га), Децис Профи, ВДГ (0,03 л/га), Децис эксперт, КЭ (0,075–0,1 л/га) и др. Особенности уборки зерна яровой тритикале такие же, как и озимой.

3.4 Значение зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка

Зерновые бобовые культуры относятся к числу наиболее древних. Широко распространены в кормовой культуре РБ горох, люпин, соя и кормовые бобы. Все они принадлежат к семейству Бобовые (Fabaceae).

Одна из актуальных проблем сельского хозяйства – увеличение производства растительного белка, являющегося важной составной частью питания как человека, так и животных. В решении проблемы растительного белка существенная роль отводится зерновым бобовым культурам. Их зерно отличается высоким содержанием белка – до 25–30 %, а у сои – до 45 %. Кроме того, в их семенах содержится 40–60 % углеводов, 3–7 – жиров (у сои – до 25, арахиса – до 50 %). Семена и особенно незрелые бобы богаты минеральными солями, витаминами С, В, Е, провитамином А и др. Белок зерновых бобовых культур полноценен по набору незаменимых аминокислот (лизин, триптофан, валин, цистин и др.) и хорошо усваивается организмом.

Зерновые бобовые культуры имеют большое кормовое значение. Их зерно – первоклассный высокобелковый концентрированный корм. Многие бобовые растения дают превосходное сено, сенаж, силос и зеленый корм. Высокую кормовую ценность имеет также солома гороха, чины, чечевицы и других бобовых культур, а по содержанию белка она превосходит солому хлебных злаков в 2–3 раза.

Достоинством зернобобовых культур является высокое содержание протеина в зерне – 20–40 % и более, что в 2–4 раза превышает его содержание в зерновых культурах.

Подсчитано, что недостача одного грамма переваримого протеина в 1 корм. ед. ведет к перерасходу корма от 1 до 2 % на единицу животноводческой продукции. В какой-то мере можно восполнить недостаток белка травянистыми кормами из бобовых культур в рационе крупного рогатого скота, но практически нельзя в рационах свиней и птицы.

Зернобобовые способны 60–65 % азота фиксировать из воздуха, благодаря чему потребность в применении минерального азота минимальная, а люпин на внесение в почву азотных удобрений вообще не реагирует повышением урожайности. В то же время часть азота, накопленного азотфиксирующими бактериями в клубеньках после их отмирания, остается в почве и используется последующими культурами. Кроме того, зернобобовые оказывают на почву положительное фитосанитарное воздействие.

Имея стержневую корневую систему, проникающую глубоко в почву, они способствуют улучшению ее агрофизических свойств. Все это ставит их в ряд лучших предшественников для других культур, особенно зерновых, что подтверждается многочисленными опытами и практикой производства. Например, урожайность ячменя, пшеницы, тритикале, выращиваемых после зернобобовых культур может повышаться на 5–15 ц/га в сравнении с их размещением после зерновых.

Бобовые культуры – важный компонент однолетних трав, выращиваемых для производства зеленого корма, сенажа, силоса. Включение их в состав агроценозов однолетних трав позволяет ограничить применение азота и получать зеленый корм или сырье для сенажа и силоса сбалансированное по белку.

При планируемом производстве зернофуража для его сбалансирования по белку требуется в структуре посевов республики иметь 350–400 тыс. га зернобобовых культур. При сложившейся в Беларуси структуре производства мяса для сбалансирования зернофуража, требуется иметь в посевах 15–16 % зернобобовых при соотношении урожайности бобовых к зерновым колосовым 1 : 2. Однако такое соотношение весьма условное. Оно может меняться в зависимости от структуры видов культур и сортов в посевах, их урожайности. Для расчета необходимой площади зернобобовых культур для конкретного хозяйства надо знать общую потребность в белке и возможное производство белка с 1 га.

Горох – основная зерновая бобовая культура нашей страны. Его широкое распространение объясняется высокими пищевыми и кормовыми достоинствами и высокой степенью приспособляемостью к различным почвенно-климатическим условиям.

Семена гороха имеют высокую питательную ценность. В них содержатся 22–30 % белка, 22–48 % крахмала, 4–10 % сахара, минеральные соли и витамины. В белке гороха имеются практически все незаменимые аминокислоты.

В расчете на 1 корм. ед. зерна гороха приходится 120–185 г переваримого протеина, тогда как у кукурузы – 59, овса – 83 г. Зеленая масса богата протеином (18–25 %), сахаром и содержит необходимые для животных кальций и каротин (провитамин А).

Высокими кормовыми достоинствами характеризуется гороховая солома: в 100 кг содержится 23 корм. ед. и более 3 кг переваримого протеина. Солону лучше скармливать скоту в измельченном и запаренном виде в смеси с другими кормами или силосовать с кукурузой.

Для приготовления силоса горох выращивают в смеси с кукурузой, сорго, подсолнечником и другими с.-х. культурами. Содержание протеина в таком силосе составляет 155–210 г на 1 корм. ед.

Всеменах люпина содержится 38–45 % белка, а в зеленой массе – 15–18 %. Белки люпина содержат все необходимые аминокислоты, особенно много в их составе содержится лизина, аргинина, лейцина. Однако использованию этого растения препятствовало наличие в нем до 2 % горьких ядовитых веществ – алкалоидов (люпанин, люпинин, спартеин и др.), поэтому люпин до недавнего времени был больше известен как сидеральная культура. Люпин отличается высокой симбиотической азотфиксацией. Люпин может усвоить из воздуха до 280 кг азота на 1 га.

Средняя урожайность зеленой массы достигает 30–40, а семян – 1,5–3 т/га и более.

Соя – древнейшая культура стран Юго-Восточной Азии (Китай, Индия, Япония, Индонезия, Корея), где она служит основным источником растительного белка и жира. Для нашей страны соя – сравнительно новая культура.

Семена сои отличаются высоким содержанием белка и жира (20–25 % жира, 40–42 % белка, более 20 % углеводов), богаты витаминами (А, D, В, Е), биологически активными веществами и минеральными солями. Белок полноценен по аминокислотному составу и дешевле белка мяса в 10–15 раз.

В мировом земледелии сое отводится особая роль в решении проблемы кормового белка, а 1 т семян этого растения может сбалансировать по белку 10 т комбикорма. Откорм скота на сое обходится в 3–4 раза дешевле, чем на других кормах.

На корм используют соевый шрот (обезжиренная соевая мука) – концентрированный белковый корм, содержащий до 44,5 % белка, а также имеющий полный набор незаменимых аминокислот. На корм используют также и соевую муку после термической обработки семян, соевое молоко для выпойки телят. Кормовые высокорослые сорта сои (черносемянные) выращивают на зеленый корм, сено, травяную муку, силос.

Соевая солома характеризуется высокой переваримостью и питательностью – в 100 кг содержится 32 корм. ед. и 5,3 кг переваримого протеина.

3.5 Технология возделывания гороха

Выбор участка. К почвенным условиям горох предъявляет повышенные требования и обеспечивает высокие урожаи на плодородных, структурных почвах с содержанием гумуса не менее 1,8 %, P_2O_5 и K_2O около 200–250 мг/кг и плотностью 1,1–1,2 г/см³. В условиях Республики Беларусь наиболее подходящими для выращивания гороха являются легко и среднесуглинистые почвы, а также плодородные супеси, подстилаемые мореной или моренным суглинком с рН – 6,2–7,0.

Место в севообороте. На легких супесчаных почвах горох дает высокие урожаи после пропашных культур (картофель, сахарная и кормовая свекла, кукуруза, овощные), под которые вносились органические удобрения. На более связных легко и среднесуглинистых почвах, а также на плодородных супесях лучшими предшественниками для гороха являются озимые зерновые культуры. К хорошим предшественникам относятся яровые

ячмень, пшеница, тритикале. Нежелательно размещение гороха после рапса и льна-долгунца в силу наличия одинаковых болезней и вредителей, а также несовместимости корневых выделений. Нельзя высевать горох после других зернобобовых культур и бобовых трав.

Обработка почвы. После пропашных предшественников проводится чизелевание или дискование, в зависимости от засоренности полей в 2–3 следа.

После стерневых предшественников (зерновые культуры), сразу после их уборки, необходимо провести лушение или дискование стерни на глубину 10–12 см. Через 10–15 дн., по мере прорастания сорняков, проводится вспашка на глубину 20–25 см. Весной пробыодят ранневесеннюю культивации на глубину 8–10 см. При необходимости эта операция повторяется. Непосредственно перед посевом применяются комбинированные орудия (финишеры) АКШ-3,6; АКШ-6; АКШ-7,2 и АКШ-9 на глубину посева семян.

Удобрения. При уровне рН ниже 5,8 необходимо обязательное известкование почвы. На 1 т семян вынос составляет: по азоту – 66 кг, фосфору – 15 кг и калию – 20 кг. Минеральные азотные удобрения вносят в небольших количествах – 30–45 кг д.в./га в качестве стартовой дозы под предпосевную обработку почвы.

Обязательно осеннее внесение калийных удобрений (хлористый калий). Фосфорные удобрения можно вносить как осенью, так и весной.

Дозы фосфорно-калийных удобрений зависят от обеспеченности почвы подвижными формами этих элементов (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Дозы фосфорно-калийных удобрений под горох при урожайности 35–40 ц/га, кг д. в./га

| Группа обеспеченности почвы | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|---|-------------------------------|------------------|
| 2–3 – низкая (P ₂ O ₅ – 50–100 мг/кг; K ₂ O – 80–120 мг/кг) | 80–90 | 100–120 |
| 4 – средняя (P ₂ O ₅ – 101–150 мг/кг; K ₂ O – 121–170 мг/кг) | 60–80 | 90–100 |
| 5 – высокая (P ₂ O ₅ – 151–250 мг/кг; K ₂ O – 171–250 мг/кг) | 40–60 | 60–90 |

Подготовка семян к посеву. Протравливание семян с увлажнением проводят за 10–15 дн. до посева. На 1 тонну семян используют 10 литров воды, пленкообразующее вещество NaКМЦ (натриевая соль карбоксилметилцеллюлозы) – 200 г/т, ПВС (поливиниловый спирт) – 500 мл/т или М–3 – 80,0 г/т и протравитель. Для протравливания семян гороха рекомендованы следующие препараты: – Багрец Плюс – 0,8–1,0 л/т, против плесневения семян, аскохитоза, фузариоза и клубеньковых долгоносиков; Иншур Перформ, КС – 2,0 кг/т, против альтернариоза и плесневения семян; Виал ТТ, ВСК – 0,4–0,5 л/т, против антракноза и плесневения семян; Клад, КС – 0,4 кг/т, против корневой гнили, плесневения семян, аскохитоза и фузариоза; Табу Супер, СК – 0,5 кг/га, против клубеньковых долгоносиков и тлей и другие. Добавляют микроэлементы – в виде борной кислоты – 300 г/т и молибденово-кислого аммония – 250 г/т.

Важным приемом является инокуляция семян. Для этого используются бактериальные удобрения содержащие штаммы клубеньковых бактерий. Это мероприятие необходимо проводить непосредственно в день посева в помещении или под навесом, без доступа солнечных лучей, которые убивают бактерии. Обработанные семена хранить не рекомендуется, так как снижается действие препаратов.

Способы возделывания. В практике сельскохозяйственного производства наибольшее распространение получили смешанные посевы гороха.

1. Традиционный смешанный посев, когда двухчленная смесь состоит из 70–75 % гороха и 25–30 % овса или другого злака, обеспечивающего гороху поддержку от полегания.

2. Смешанный посев, когда в норме высева смеси, наоборот, на зерновой компонент приходится 70–75 %, а на бобовый – 25–30 %.

3. Смешанный посев гороха с крестоцветными: горчицей белой и рапсом яровым.

4. Чистые посевы гороха.

Сроки и способы посева, норма высева. Сроки посева соответствуют 2–3 декадам апреля, 1 декаде мая. Основным способом посева гороха является сплошной рядовой.

Для длинностебельных сортов с обычным (листочковым) морфотипом оптимальная норма высева составляет 1,2–1,5 млн. всхожих семян на гектар. Короткостебельные и уса-тые (безлисточковые) сорта требуют формирования более загущенных посевов, поэтому норма высева для них составляет 1,5–1,8 млн. всхожих семян на гектар. Глубина заделки семян на суглинках – 4–5 см, на супесях 5–6 см. При дефиците влаги в верхнем слое поч-вы на момент посева она может быть увеличена на 1–2 см.

Уход за посевами. При нормальной влажности почвы или при ее переувлажнении проводится довсходовое боронование в сроки, когда длина зародышевого корешка не пре-вышает 1 см. Основные задачи этого приема – разрушение почвенной корки, для облегче-ния появления всходов и борьба с сорняками в фазе белых нитей, уничтожение которых может достигать 60–70 %. Для борьбы с сорняками, после появления всходов культуры, применяется боронование сетчатыми или легкими зубowymi боронами в фазе 3–5 листьев гороха (высота растений 8–10 см).

Гербициды можно вносить до всходов культуры и по вегетирующим растениям. Почвенные гербициды (Зенкор Ультра, СК в дозе 0,35–0,45 кг/га и др.) вносят после посе-ва до появления всходов гороха. Например, по вегетирующим растениям в фазе 1–3 ли-стьев гороха применяют Пульсар Флекс, ВР – 1,2–1,4 л/га; в фазе 3–6 листьев гороха посе-вы обрабатывают Агритоксом. Следует иметь в виду, что после применения гербицида Пульсар Флекс, ВР на следующий год можно высевать все культуры, кроме сахарной свеклы

Против клубеньковых долгоносиков в фазе всходов, в зависимости от их численно-сти, проводят краевые или сплошные истребительные обработки инсектицидами (Децис Профи, ВДГ – 0,02 л/га). В фазах бутонизации-цветения против гороховой тли применяют обработки препаратами Децис Профи, ВДГ – 0,02 л/га; Стихия, МЭ – 0,25 л/га и др. Про-тив гороховой плодоярки, зерновки и бобовой огневки используют Фуфанон, КЭ – 1,2 л/га в конце фазы цветения – начале образования бобов, и другие препараты.

При появлении первых признаков болезней (антракноз, аскохитоз, мучнистая роса, фузариоз, ржавчина и серая гниль) проводят обработку одним из соответствующих фун-гицидов: Рекс Дуо, КС – 0,6 л/га, Догода, КЭ – 1,0 кг/га, Пиктор Актив, КС – 0,4 кг/га, Винтаж, МЭ – 1 кг/га и др. Против мучнистой росы эффективным является опрыскивание растений коллоидной серой с нормой расхода 4,0–6,0 кг/га.

При необходимости быстрого приведения посевов к уборочной готовности прово-дится *десикация*: посевы опрыскивают препаратами Реглон Форте, ВР – 2,0 л/га или Баста, ВР – 1,0–2,0 л/га и др. в фазе побурения 2/3 бобов. Для более длительного дозревания рас-тений проводится *дефолиация* посевов при побурении 1/2 бобов на растении и пожелте-нии зародышевого корешка. После проведения данных обработок солому гороха нельзя использовать на корм животным.

Уборка урожая. Наиболее эффективным способом уборки гороха на зерно является прямое комбайнирование при влажности зерна 20–25%. Возможно применение раздельно-го (двухфазного) способа уборки при повышенной влажности и засоренности посевов. Чтобы избежать травмирования и повреждения семян необходимо увеличить зазор между молотильным барабаном и подбарабаньем, а также уменьшить обороты молотильного ба-рабана до 600–800 об./мин.

3.6 Технология возделывания люпина

Выбор участка. Лучшими для узколистного кормового люпина являются дерново-подзолистые супесчаные почвы, легкие и средние суглинки. Желтый люпин хорошо про-

израстает и дает высокие урожаи зеленой массы и зерна на легких суглинках, супесчаных и песчаных почвах с рН 5,5–6,0.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для люпина являются озимые и яровые зерновые культуры. Кормовой люпин нельзя возвращать на прежний участок и возделывать после других бобовых культур ранее, чем через 5–6 лет во избежание усиленного поражения растений общими болезнями и вредителями.

Обработка почвы. Сразу после уборки предшественника проводится лушение или дискование стерни на глубину 10–12 см. Через 10–12 дней, после прорастания сорняков поле пашут на глубину 20–22 см. Ранней весной проводят первую культивацию на глубину 8–10 см, спустя 5–7 дней проводится повторная культивация с боронованием на глубину 6–8 см. Непосредственно перед посевом применяются комбинированные агрегаты типа АКШ-3,6; АКШ-6; АКШ-7,2; АКШ-9,0.

Удобрения. С урожаем зерна 10 ц/га люпин выносит P_2O_5 – 25 и K_2O – 40 кг. Азотом растения люпина обеспечивают себя за счет азотфиксации, поэтому внесение даже минимальных стартовых доз этого элемента нецелесообразно. Фосфорно-калийные удобрения в дозе P_2O_5 – 60–80 кг д. в./га и K_2O – 90–120 кг д. в./га необходимо вносить осенью под вспашку или культивацию. Эффективно внесение под люпин микроудобрений: бора в дозе 1–1,5 кг/га д. в. (бормагниевого отхода, бура, борат, борная кислота), молибдена – 0,5–1,0 меди – 8 кг/га (сернокислая медь).

Подготовка семян к посеву. За 10–15 дн. до посева проводится инкрустация семян, которая предусматривает использование пленкообразующих веществ типа На КМЦ в дозе 200 г/т, ПВС 500 мл/т или МЗ 80,0 г/т семян соответственно и микроэлементов В и Мо в виде борной кислоты (400 г/т) и молибдата аммония (500 г/т). В качестве протравителя против проволочников и трипсов используется Пкус, КС – 0,5 кг/т, против болезней – Иншур Перформ, КС (0,5 кг/т), Витовт, КС (2,0 л/т) и др. Для искусственного заражения семян клубеньковыми бактериями непосредственно в день посева проводится их обработка рекомендованными биопрепаратами.

Сроки и способы посева, нормы высева. Оптимальные сроки посева, в зависимости от зоны, наступают во 2–3 декаде апреля. На зеленый корм люпин можно высевать несколько позднее – до 10 мая. Наиболее распространенным является узкорядный или рядовой способ посева. Оптимальной нормой высева при рядовом посеве является 1,0–1,2 млн./га всхожих семян, что составляет 120–170 кг/га. При возделывании новых сортов узколистного люпина с детерминантным и эпигональным типом ветвления норма высева увеличивается до 1,4–1,6 млн./га.

Так как люпин выносит на поверхность почвы семядоли, его необходимо сеять не глубже 2–3 см на суглинистых почвах и 3–4 см на супесчаных, но при недостатке влаги в верхнем слое почвы глубину посева нужно увеличить на 1–1,5 см. Для качественного посева используют сеялки с активными рабочими органами: Amazone, АД403, Lemken Sapphire, УКА-6, а также с пассивными – АПП-6, Horsch Pronto. Используют и обычные зерновые сеялки СЗУ-3,6, а также сеялки с пневматическим высевом СПУ-6 с анкерным и СПУ-6Д с дисковыми сошниками.

Уход за посевами. Для предотвращения появления почвенной корки нужно провести боронование сетчатыми или легкими боронами поперек или по диагонали к направлению посева. Семена при этом должны находиться в набухшем или наклюнувшемся состоянии (корешок не более 0,5 см.). Эта операция также способствует уничтожению прорастающих сорняков, для борьбы с которыми можно проводить и повсходовое боронование в фазе 3–4 настоящих листьев люпина. Для борьбы с сорняками до появления всходов люпина проводят опрыскивание почвы одним из следующих гербицидов – Гезагард (3,0–5,0 л/га), Прометрекс ФЛО (1,0–1,5 кг/га), Лазурит Ультра, СК (0,35–0,6 кг/га), Рейсер (1,0–1,5 л/га). Для уничтожения злаковых сорняков при 2–4 листьях у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10–15 см, посева люпина обрабатывают Фюзиладом Форте,

КЭ – 0,75–2,0 л/га или Агросан, КЭ – 1,0 л/га для однолетних и 2,0 л/га для многолетних сорняков и др.

Для борьбы с тлями и трипсами применяют Биская, МД – 0,2–0,3 л/га и др. препараты при выращивании на семена.

Против антракноза, мучнистой росы, фомопсиса и других болезней при появлении первых признаков болезней посевы обрабатывают фунгицидами Консул, КС – 0,75–0,1 л/га, Страйк, КС – 0,5 кг/га и др.

При необходимости быстрого приведения посевов к уборочной готовности проводится *десикация*: посевы опрыскивают препаратами Голден Ринг, ВР или Суховой, ВР (2,0 л/га) в фазе побурения 80 % бобов.

Уборка урожая. Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование во время полного созревания семян на центральной кисти. Число оборотов молотильного барабана не должно превышать 600–700 в минуту.

3.7 Возделывание сои в Беларуси

В севообороте сою размещают по удобренным озимым, по пласту и обороту пласта многолетних трав или в занятом пару. Основная обработка почвы проводится осенью. Весной, до посева, на почвах среднетяжелого гранулометрического состава проводят «закрытие влаги» культивацией или боронованием, а на супесчаных непосредственно ведут предпосевную обработку и посев.

Способы посева сои – широкорядный с междурядьями 45–60 см и рядовой. Соя весьма отзывчива на внесение фосфорных и калийных удобрений. Средние дозы составляют фосфорных удобрений 60 кг д. в. на 1 га, калийных – 90 кг. При размещении на менее плодородных почвах вносят 20–40 т/га органических удобрений в осенний период.

Норма высева семян составляет 0,8–1,0 млн. всхожих семян на 1 га при рядовом посеве, а при широкорядном – 0,4–0,6 млн. шт. на 1 га (в зависимости от их крупности и района возделывания). Глубина заделки семян в почву составляет 3–5 см. При отрастании семядоли выносятся на поверхность почвы, поэтому семена глубоко заделывать нельзя.

На широкорядных посевах, в зависимости от степени их засоренности, проводится от двух до четырех междурядных обработок. При сплошном рядовом посеве хорошие результаты в борьбе с сорняками дает довсходное боронование поперек рядков на 3–4 день после посева, когда сорняки находятся в фазе белых нитей.

Из химических препаратов рекомендуются: Алгоритм, КЭ – 0,7–1,0 кг/га, вносится до всходов сои, Пульсар, ВР – 0,75–1,0 л/га, применяется до всходов или когда соя достигнет фазы 2–3 тройчатых листьев и др. Против злаковых сорняков эффективно внесение таких препаратов как Леопард, КЭ – 1,0–2,0 л/га в фазе 2–4 листьев однолетних сорняков или при высоте пырея ползучего 10–15 см.

Из мероприятий по уходу рекомендуется подкормка посевов мочевиной 5–10 кг/га д. в. Уборка сои проводится прямым комбайнированием на низком срезе, так как от 2 до 12 % бобов располагаются ниже 15 см от поверхности почвы. Уборка проводится прямым комбайнированием после опадения листьев, при влажности семян 16–18 %. Требуется увеличения зазора между барабаном и подбарабаньем на входе до 20–24 мм, на выходе – до 10–12 мм. Обороты молотильного барабана снижаются до 600–650 об./мин.