

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная  
академия ветеринарной медицины»

Н.П. Лукашевич, Н.Н. Зенькова

# **ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЗАГОТОВКИ КОРМОВ**

Витебск  
ВГАВМ  
2009

УДК 633.2/.3 (476.5)

ББК 42.2

Л 64

Утверждены коллегией комитета по сельскому хозяйству и продовольствию  
Витебского облисполкома 10 января 2009 г., № 1

Авторы:

д-р с.-х. наук, проф. *Н.П. Лукашевич*, канд. с.-х. наук, доц. *Н.Н. Зенькова*

Рецензенты:

канд. с.-х. наук, доц. *Шарейко Н.А.*, канд. биологич. наук, доц. *Н.С. Мотузко*

Л 64 **Технологии производства и заготовки кормов:** практическое руководство/ Н.П. Лукашевич, Н.Н. Зенькова. Витебск: ВГАВМ, 2009. – 251 с.

ISBN 978-985-512-235-8

В практическом руководстве изложены основные технологические приемы возделывания сельскохозяйственных культур. Приведены характеристики сортов кормовых культур, внесенных в Государственный реестр РБ. Дана оценка качественных показателей кормов по современным стандартам. Рассмотрены особенности технологий возделывания высокобелковых кормовых ценозов. Изложены современные технологии заготовки и хранения различных видов корма. На основе селекционных достижений по многолетним культурам показана возможность создания и использования высокопродуктивных бобово-злаковых пастбищ.

Предназначено для руководителей и специалистов АПК, слушателей ФПК и ПК, студентов сельскохозяйственных вузов.

НТС

Рассмотрено и рекомендовано к печати учебно-методической комиссией зооинженерного факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» \_\_\_\_\_ 2008 г. (протокол № \_\_\_\_\_)

Разрешено к изданию редакционно-издательским советом УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2008 г. (протокол № \_\_\_\_\_).

ISBN 978-985-512-235-8

© Н.П. Лукашевич и др., 2008

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Зерновые злаковые культуры.....	5
Глава 2. Зернобобовые культуры.....	21
Глава 3. Маслично-белковые культуры.....	59
Глава 4. Однолетние травы.....	74
Глава 5. Кормовые корнеплоды.....	97
Глава 6. Многолетние травы.....	107
Глава 7. Возделывание кормовых высокобелковых агрофитоценозов...	132
Глава 8. Технологии заготовки кормов.....	160
Глава 9. Консервирование плющеного зерна.....	195
Глава 10. Создание и использование высокопродуктивных бобово- злаковых пастбищ.....	206
Глава 11. Сельскохозяйственные новые технологии.....	241
Список использованной литературы .....	247

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие агропромышленного комплекса связано с повышением эффективности производства сельскохозяйственной продукции. Для выполнения прогнозных показателей производства животноводческой продукции необходимо в полной мере обеспечить рационы кормов, сбалансированных по питательным элементам. Ежегодный валовой сбор зерна должен находиться на уровне 9-10 млн. тонн.

Сельхозпредприятиям Витебской области необходимо произвести 733 тыс. тонн молока, 76 тыс. тонн продукции выращивания КРС, 68 тыс. тонн мяса свинины, 46 тыс. тонн мяса птицы, 312,6 млн. штук яиц и прочей продукции животноводства необходимо произвести 2295,5 тыс. тонн к.ед. (из них – 1104,0 тыс. тонн концентрированных кормов и 1191,5 тыс. тонн к.ед. травяных кормов) в том числе 353,3 тыс. тонн сырого белка. Для этого необходимо совершенствовать структуру посевных площадей под сельскохозяйственными культурами с учетом почвенно-климатических условий.

Особая роль отводится производству собственного растительного белка, объем которого предусматривается получить, как за счет расширения посевных площадей под бобовыми культурами, так и повышения их урожайности. Известно, что одним из основных источников дешевого корма является возделывание многолетних трав, поэтому оптимизация видовой и сортовой структуры позволит значительно увеличить выход травяных кормов, снизить потери при уборке и улучшить качественные показатели животноводческой продукции.

Заготовка высокопитательных кормов связана со строгим выполнением всех технологических требований, совершенствованием существующих и переходе на прогрессивные технологии заготовки кормов с использованием полимерных материалов.

## ГЛАВА 1. ЗЕРНОВЫЕ ЗЛАКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

В рационе животных зерно используется как концентрированный корм, на долю которого приходится: при кормлении крупного рогатого скота 20-30%, свиней – 78%, птицы – 90%.

Зерно злаковых культур отличается высокой питательностью. Оно имеет высокий процент сухого вещества (84—88) и небольшое количество воды (12—16%). В сухом веществе содержится около 10—15 % протеина, 2—5 жира, 45—65 крахмала, 2—10 клетчатки, 1—3% сахара и другие питательные вещества. В 100 кг зерна – 120-150 ЭКЕ.

В то же время в зерне злаковых зернофуражных культур содержится недостаточное количество белка. Это одна из основных причин нерационального использования зерна в кормлении животных, перерасхода его на создание животноводческой продукции, а значит, и повышения ее себестоимости. Восполнить недостаток белка можно через зернобобовые культуры — горох, люпин, кормовые бобы, вику. В структуре посевных площадей удельный вес зерновых культур зависит от специализации хозяйства и наличия естественных кормовых угодий.

При сложившемся соотношении пашни, луговых угодий и урожайности, в зависимости от специализации хозяйства, зерновые культуры в структуре посевов могут составлять от 50 до 66-67%.

### Ячмень

В кормлении животных используется зерно и солома ячменя. До 90 % производимого в республике зерна ячменя используется на нужды животноводства. В 1 кг зерна ячменя содержится в среднем: ЭКЕ 1,39, протеина сырого — 11,6%, сырых БЭВ — 63,4%, клетчатки — 4,5 %. жира — 2,2 %. В состав белкового комплекса входит более 20 аминокислот, восемь из них незаменимые, в том числе лизин, метионин, триптофан и др. Кормовую ценность имеет и солома. В ней в среднем содержится: переваримого протеина — 1,0 %, жира — 0,9, клетчатки — 32,9, безазотистых экстрактивных веществ — 35,8 %

Ячмень предъявляет повышенные требования к почвам, их плодородию. Он предпочитает почвы связные и среднесвязные с глубоким пахотным горизонтом. На супесчаных и песчаных он растет хуже. Малоригодны кислые и торфяно-болотные почвы. При этом сорта интенсивного типа сильнее реагируют на кислотность почв.

В республике в посевах преобладают сорта селекции Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, как более адаптированные и высокопродуктивные. С учетом почв и агроклиматических условий рекомендуется разный набор сортов по скороспелости. При этом на почвах легкого механического состава предпочтение следует отдавать сортам: *Бурштын, Верас, Гостинец, Гонар, Тутэйшы, Филадельфия, Бровар, Пасадена*. Наличие сортов разных по скороспелости позволяет продлить оптимальный

срок уборки зерновых, существенно сократить потери урожая, снизить напряженность уборочных работ. Из кормовых сортов предпочтительнее возделывать: Гонар, Бурштын, Дивосны, Якуб, Рахунак и др. В их зерне содержится 12,5-13,5% и более сырого протеина.

**Технология возделывания.** Ячмень очень требователен к технологии возделывания: обработке почвы, предшественникам, соотношению питательных веществ удобрений. Больше овса и ржи поражается болезнями и угнетается сорняками.

Хорошим предшественником ячменя являются многолетние бобовые травы, но не пригодны злаковые.

Обработка почвы начинается сразу же после уборки предшественника. Целью основной обработки является накопление и сбережение влаги, очищение почвы от сорняков и вредителей, активизация почвенной микрофлоры, ускоряющей минерализацию растительных остатков. Правильно и своевременно проведенная обработка почвы осенью в значительной мере облегчает предпосевную подготовку и весенний сев в оптимальные, более ранние сроки.

На урожайность ячменя положительное влияние оказывает ранняя зяблевая обработка почвы. В хозяйствах, где она проводится не позже первой половины сентября, урожайность увеличивается на 15—20 % по сравнению со вспашкой в октябре. При размещении ячменя после пропашных (картофеля, корнеплодов) зяблевую обработку можно ограничить чизелеванием, дискованием или культивацией на 10—12 см. После уборки кукурузы, клевера проводится дискование на 10—12 см, а затем вспашка.

После стерневых предшественников зяблевая обработка почвы начинается с лущения широкозахватными орудиями на глубину 7-8 см, что обеспечивает заделку в почву осыпавшихся семян сорняков, ускоряет их прорастание, ограничивает потерю влаги из почвы и способствует ее большему накоплению при осадках, что улучшает условия для биологических процессов в почве в нужном направлении.

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. Опыт показывает, что и тяжелосуглинистые почвы, распространенные в Витебской области, весной также не следует перепахивать, а предпосевную обработку ограничивать культивациями или проводить чизельную обработку. Для предпосевной обработки эффективно применение АКШ-7,2, АКШ-6.

Предпосевная обработка торфяно-болотных почв состоит из дискования зяби и прикатывания болотными катками. Дискование проводится до и после внесения удобрений.

Если в хозяйстве ячмень размещают после пожнивных культур, то система зяблевой обработки почвы зависит от технологии их возделывания. При посеве пожнивных культур по вспашке поле после их уборки можно оставлять без обработки или ограничиться культивацией. Но если поживной культурой были озимый рапс или озимая сурепица, то после их уборки сле-

дует провести дискование. Без такой обработки в отдельные годы эти культуры удовлетворительно перезимовывают, весной отрастают и засоряют ячмень. При выращивании по вспашке яровых пожнивных культур (редька масличная, рапс яровой, горчица белая и др.) после их уборки дискование не требуется, так как они не отрастают. Если пожнивные культуры выращиваются по мелким обработкам или проводился стерневой посев, после их уборки проводится вспашка зяби.

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 питания более поздними подкормками растений трудно. Эта особенность ячменя вызывает необходимость вносить большую часть удобрений в основную заправку почвы. При урожае зерна в 50 ц/га ячмень с зерном и соломой выносит около 120 кг азота, до 55 кг фосфора, 120 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. Сорта ячменя интенсивного типа способны более полно усваивать повышенные дозы удобрений и давать большие прибавки урожая (таблица 1).

Таблица 1 - Дозы минеральных удобрений под яровые зерновые культуры на дерново-подзолистых глинистых, суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д. в.

Удобрения	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно) ц/га			
		20-30	31-40	41-50	51-60
Азотные	-	50-60	60-70	70-80	80-90
Фосфорные	менее 100	40-60	60-80	80-400	100-110
	101-150	30-50	50-70	70-80	80-90
	151-200	30-40	40-60	60-70	70-80
	201-300	10-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	-	-	10-20	10-20
Калийные	менее 80	60-90	90-110	110-130	130-150
	81-140	50-70	70-90	90-100	100-110
	141-200	40-60	60-80	80-90	90-100
	201-300	20-30	30-40	40-50	50-60
	301-400	-	-	10-15	15-20

Из элементов питания наибольшее влияние на урожайность и качество 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, что увеличивает урожайность и содержание в зерне протеина на 1,5-2 %.

При расчете доз минеральных удобрений под ячмень и овес можно руководствоваться рекомендациями БелНИИ почвоведения и агрохимии

На торфяно-болотных почвах под ячмень вносятся фосфорно-калийные минеральные 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 лет.

Ячмень, как и другие зерновые культуры, поражается различными болезнями. Часть их передается через семенной материал. Он чистым от инфекции не бывает. В то же время такие болезни, как головня, корневые гнили и др., могут снижать урожайность на 15-18%. Поражение болезнями проявляется уже в период посев-всходы.

Для протравливания семян ячменя рекомендуется значительный набор пестицидов: байтан-универсал, 19,5% с.п. (2,0 кг/т), витавакс 200 FF 3% в.с.к (2,5-3 л/т, винцит, 5% к.с. (2,0 л/т), дивиденд стар, КС (1,5 л/т); кинто дуо, ТК (2-2,5 л/т); виал-ТТ, в.с.к. (0,5л/т); ламадор, КС (0,15-0,2 л/т); премис Двести КС, (0,19 л/т); раксил, КС (0,5 л/т); старт, КС (0,5 л/т); фундазол 50, СП (2-3 кг/т).

В последние годы часто применяют регуляторы роста, которыми можно обрабатывать семена одновременно с протравливанием: оксигумат, гидрогумат 0,2-0,5 л/т семян, квартазин 25 г/т семян, а также можно проводить опрыскивание посевов этими препаратами в фазу выхода в трубку, применяют в дозах соответственно 0,5-1,0 л/га и 0,2-0,3 кг/га.

Ячмень относится к группе ранних зерновых культур. При раннем севе растения меньше повреждаются вредителями. Но слишком ранний сев в неспелую почву снижает всхожесть семян, всходы могут быть повреждены весенними заморозками, но и при запаздывании с севом ячменя недобор урожая бывает значительно большим (до 31—64 %), чем при раннем сроке сева (7—10%). Оптимальный срок сева наступает при достижении минеральной почвой физической спелости.

Способ сева - обычный рядовой или узкорядный. Для меньшего травмирования растений при уходе за посевом во время их вегетации используется технологическая колея. Применение технологической колеи позволяет также более равномерно, без перекрытий или огрехов вносить азотные подкормки и пестициды для защиты посевов от болезней и вредителей.

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 торфяно-болотных – 3,5-4,0 млн.

Глубина заделки семян ячменя на дерново-подзолистых почвах, на суглинистых - 3-5, на супесчаных - 5-6 см. На торфяно-болотных почвах глубина заделки семян не должна превышать 2—3 см.



Уход за посевами сводится к 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 более связных почвах. Боронуют посевы до и после всходов поперек направления рядков и по диагонали.

Для борьбы с сорняками на ячмене с подсевом клевера рекомендуется проводить опрыскивание посевов после развития первого тройчатого листа у клевера и кущения ячменя, используя агритокс, 500 г/л в.к. (0,8-1,2 л/га), базагран, 480 г/л в.р. (2,0-4,0 л/га); базагран М, 375 г/л в.р. (2,5- 3,0 л/га), гербиток, ВРК (0,8-1,2 л/га); 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,6-1,0 л/га); 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,6-1,0 л/га), хвастокс экстра, ВР (1,3-1,7 л/га).

Если подсеяна люцерна, то для химпрополки можно использовать базагран, 480 г/л в.р. (2,0 л/га) или хвастокс, ВР (1,3-1,7 л/га).

Против болезней используют альто супер, КЭ (0,4 л/га); абакус, СЭ (1,5-1,75 л/га); бравар, КЭ (0,8-1,0 л/га); гритоль, К.Э. (0,5 л/га); тилт, К.Э. (0,5 л/га); титул 390, к.к.р. (0,26 л/га); титул Дуо, ККР (0,25-0,32 л/га); фалькон, КЭ (0,5-0,6 л/га); фоликур БТ, КР (1,0 л/га), эхион, КЭ (0,5 л/га).

Комбайновую уборку начинают, когда зерно достигнет полной спелости (влажность 18-20%). Ячмень, достигший полной спелости, при перестое сильно осыпается.

## Тритикале

Тритикале является гибридом ржи и пшеницы озимого или ярового типа. По таким важным показателям, как продуктивность и питательная ценность, она превосходит родительские формы. По устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям тритикале чаще не уступает ржи и превосходит пшеницу. В большинстве стран, возделывающих тритикале, относятся к ней как к кормовой культуре, содержащей по сравнению с другими зерновыми культурами больше белка (на 1,2—4,5 %) лучшего аминокислотного состава. В то же время тритикале, как и другие зерновые культуры, является источником энергии. По этому показателю оно уступает пшенице и превосходит ячмень.

Тритикале лучше пшеницы переносит почвы невысокого плодородия, имеет более высокую устойчивость к недостатку влаги и к повышенным температурам. Однако длительный недостаток влаги и низкие температуры воздуха во время цветения снижают озерненность колоса и урожайность, а высокие температуры во время налива зерна приводят к уменьшению их массы.

В Беларуси в 2008 году в Государственном реестре находилось 16 сортов озимого тритикале (Марко, Михась, Мара, Идея, Модуль, Дубрава, Рунь, Сокол, Кастусь, Прадо, Торнадо, Витон, Житень, Вольтарио).

**Озимое тритикале.** Тритикале является гибридом между озимой пшеницей и рожью. Поэтому и требования ее к почвам и предшественникам средние между этими культурами. Предпочтение следует отдавать таким предшественникам как ранние пропашные культуры, зернобобовые, клевер, овес. Озимое тритикале реагирует значительным снижением урожая (на 18-20%) на размещение его после других зерновых (пшеницы, ячменя).

**Технология возделывания.** Обработка почвы такая же, как и для других озимых зерновых культур. Начинать ее необходимо сразу после уборки предшественника, чтобы не допустить пересыхания почвы. Она включает основную и предпосевную обработку. В зависимости от предшественника при основной обработке проводится вспашка или чизелевание. В случае размещения тритикале по пласту многолетних трав следует дернину предварительно продисковать на глубину 5-7 см или разделить дернину культиваторами КЧ с пикообразными лапами, а затем провести вспашку. Качество вспашки будет хорошее, если применять плуги с предплужниками или с углосьемами, а на плуги серии ППП устанавливать винтовые отвалы. Для выравнивания и уплотнения почвы вспашку следует выполнять плугами в агрегате с приспособлением АВР-2,3 либо ПВР-3,5 или с кольчато-шпоровым катком ККШ.

Обработку почвы после других предшественников можно проводить, используя вместо плугов чизельные культиваторы КЧ-5,1, КЧН-5,4, а на почвах чистых или малозасоренных многолетними сорняками – дисковые орудия – БДТ-7, БДТ-10. Предпосевная обработка включает культивацию и прикатывание или применение агрегата АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6 (таблица 2).

Таблица 2 - Дозы минеральных удобрений под озимые зерновые культур на дерново-подзолистых глинистых, суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д. в.

Удобрения	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O мг/кг почвы	Планируемая урожайность зерна, ц/га			
		20-30	31-40	41-50	51-60
Азотные	-	40-60	60-80	80-90	90-100
Фосфорные	менее 100	50-70	70-90	90-110	110-120
	101-150	40-60	60-80	80-90	90-100
	151-200	30-50	50-70	70-80	80-90
	201-300	10-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	-	-	10-20	10-20
Калийные	менее 80	60-80	80-100	100-120	120-140
	81-140	40-60	60-80	80-100	100-120
	141-200	30-50	50-70	70-80	80-100
	201-300	20-30	30-40	40-50	50-60
	301-400	-	-	-	-

*Примечание:* дозы минеральных удобрений на фоне внесения 20-30 т/га органических удобрений

У озимого тритикале, как и других озимых зерновых культур, в применении удобрений два ответственных периода – осенний и весенний. От того, насколько правильно определены дозы допосевого внесения фосфора и калия, во многом зависит перезимовка растений и, в конечном счете, урожайность. Оптимальное фосфорное и калийное питание обеспечивает хорошее развитие корневой системы, накопление в растениях достаточного количества сахаров, обеспечивающих нормальную перезимовку растений. Исключительно важно одновременно с посевом внести 10-15 кг/га фосфора.

Что касается азотных удобрений, то они, как правило, вносятся весной в виде подкормки. Осеннее внесение небольшой дозы ( $N_{30}$ ) рекомендуется только на низкоплодородных полях, при значительном опоздании с посевом.

На основании обобщения многолетних исследований НИИ почвоведения и агрохимии НАН Беларуси рекомендуют под озимые зерновые культуры применять удобрения с учетом содержания элементов питания в почве и планируемой урожайности.

Семена озимого тритикале перед посевом протравливают одним из препаратов: агриксил, КС (0,5 л/т); виал –ТТ, ВСК (0,4 л/т); винцит, 5% к.с. (0,5 л/т); виал, ВСК (0,5 л/т); винцит форте, КС (1,1 л/т), витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,0 л/т); кинто Дуо, ТК (2-2,5 л/т); ламадор, КС (0,15 -0,2 л/т); максим, КС (2,0 л/т); максим стар, КС (1-1,5 л/т); раксил, КС (0,5 л/т); скарлет, МЭ (0,4 л/т).

Важное значение имеет правильный выбор сроков сева озимого тритикале, от которого в значительной мере зависит полнота перезимовки растений и урожайность. При слишком раннем посеве растения могут перерастать, что снижает их зимостойкость, повышается вероятность поражения таких посевов снежной плесенью, шведской мухой. В то же время чаще всего хозяйства опаздывают с посевом, что тоже порождает негативные последствия: посевы уходят в зиму ослабленными, не развившимися, не успевают накопить в нужном количестве сахаров, выполняющих основную защитную функцию растений и пройти закалку, в результате возрастает процент их гибели в зимний период. Такие посевы и в хороших условиях зимовки могут изреживаться, весной отстают в росте и выколашиваются позже.

В Беларуси определены оптимальные сроки сева по зонам. Однако даже в пределах одного хозяйства они должны быть дифференцированы в зависимости от сорта, плодородия почв. В начале оптимального срока проводится посев на почвах, плодородие которых ниже. Позже, но, не выходя за пределы рекомендуемого оптимального срока, проводится посев на более плодородных полях. Причем более жестко должны соблюдаться сроки сева в северной части республики, где период от уборки предшественника до оптимальных сроков сева и от посева до ухода в зиму более короткий. В южной части в результате более теплой и продолжительной осени нередко озимые культуры уходят в зиму переросшими.

На основании обобщения результатов исследований рекомендуется озимое тритикале высевать в центральной части республики в первой декаде, в южной - во второй декаде сентября, в северной - в третьей декаде августа.

В формировании урожая важная роль принадлежит нормам высева. В первую очередь необходимо учитывать сортовые особенности и плодородие почв. На почвах среднего плодородия рекомендуется высевать 4 млн., более бедных почвах - 5 млн. всхожих зерен на гектар.

Растения озимого тритикале в отличие от озимой ржи значительно ниже ростом, меньше затеняют почву, поэтому могут сильно угнетаться сорняками. Для защиты озимого тритикале от сорняков из большого ассортимента рекомендуемых гербицидов подбирать наиболее эффективные с учетом видового состава сорной растительности в конкретном поле. В период вегетации растения могут поражаться различными болезнями. Для их подавления рекомендуются фунгициды: абакус, СЭ (1,5-1,75 л/га); альто-супер, КЭ (0,4 л/га); амистар экстра, СК (0,5-0,75 л/га); гритоль, КЭ (0,5 л/га); рекс ДУО, КС (0,6 л/га); тилт, КЭ (0,5 л/га); титул 390, ККР (0,26 л/га); титул ДУО, ККР (0,26 – 0,32 л/га); фалькон, КЭ (0,6 л/га); эхион, КЭ (0,5 л/га) и др. При принятии решения о применении фунгицидов надо учитывать степень развития болезней, планируемый уровень урожайности с таким расчетом, что защитное мероприятие должно обеспечить окупаемость затрат.

Уборка тритикале практически ничем не отличается от уборки, описанной в разделе «ячмень». Но следует учитывать, что тритикале в отличие от других зерновых 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.

**Яровое тритикале.** В Беларуси - культура сравнительно новая. Представляет значительный интерес для выращивания на корм. По содержанию переваримого протеина в 1 к.ед. превосходит другие зерновые культуры.. Сорты ярового тритикале – Инесса, Лана, Карго, Мешко, Матейко, Узор.

Результаты госсортоиспытания указывают на его высокий потенциал продуктивности, хотя по урожайности несколько уступает озимому тритикале. Площади этой культуры в Беларуси расширяются медленно. В 2006 году высевалось около 13 тысяч гектаров. Содержание сырого протеина в зерне составляет 13,5-16,5%, что зависит от сорта и особенно от плодородия почвы, доз минеральных удобрений.

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

Высеивается тритикале сразу же после наступления физической спелости почвы. Семена до посева должны быть протравлены. Норма высева 5-5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Глубина заделки семян 3-4 см. Следует отметить, что всходы ярового тритикале могут в сильной степени повреждаться шведской мухой. Для защиты посевов от вредителей используются инсектициды: децис профи, ВДГ (0,03 л/га); децис экстра, КЭ (0,05 л/га); рексфлор,

РП (0,05 л/га); цунами, КЭ (0,1 л/га); шарпей, МЭ (0,15-0,2 л/га); циперон, КЭ (0,2 л/га).

### Озимая рожь

Благодаря меньшей требовательности к условиям произрастания занимает среди озимых зерновых культур наибольшую площадь. На бедных по плодородию почвах, особенно подстилаемых песками, является основной зерновой культурой, используемой на продовольствие, кормовые и технические цели. В 1 кг зерна содержится 1,38 ЭКЕ 11-12% белка, 68-69% углеводов. Оно широко применяется в комбикормовой промышленности в качестве важного компонента концентратов для скота. Значительные площади (до 200 тыс. га) в стране занимают посевы озимой ржи на зеленый корм и силос. В 1 кг зеленой массы содержится переваримого белка в фазу выхода в трубку, когда рожь используется на выпас - 30-32 г в фазу колошения - 18-20 г. Озимая рожь менее требовательна к условиям произрастания, чем другие озимые зерновые культуры, но существенно повышает урожайность при размещении на хорошо окультуренных почвах. Причем более требовательны к плодородию почв тетраплоидные сорта ржи в сравнении с диплоидными. Эту особенность следует учитывать при подборе сортов. Из тетраплоидных сортов более высокой продуктивностью выделяются: Сябровка, Завейя-2, Спадчына, Дубинская, Полновесная; из диплоидных - Радзима, Калинка, Ясельда, Ника, Зубровка, Плутто, Мардер, Лота, Бирюза, Талисман, Нива, Юбилейная, Зарница, Пикассо, из гибридов - Лобел 103. Встречается в посевах и кормовой сорт ржи Заречанская зеленоукозная, который отличается лучшим качеством зеленой массы, высокой кустистостью.

**Технология возделывания.** В полях севооборота озимая рожь размещается после однолетних бобовых и смесей с другими культурами, выращиваемых на зерно и зеленую массу. Хорошим предшественником является клевер однолетнего или его смеси со злаками двухлетнего пользования. На значительных площадях выращивают рожь и после ячменя, овса, но предпочтение следует отдавать тем полям, где эти зерновые культуры размещались по пропашным, под которые применялись органические удобрения.

Обработка почвы под озимую рожь такая же, как и под другие озимые культуры. Особое внимание следует обращать на выравненность поверхности почвы, обеспечивающую повышение сохранности растений во время зимовки. Важно при этом достичь и необходимого уплотнения почвы. Чаще всего некачественная обработка почвы отмечается после многолетних трав, когда плохо разделанная дернина выворачивается на поверхность. Чтобы дернину хорошо заделать в почву, её предварительно дискуюют на небольшую глубину (5-7 см) или обрабатывают культиватором КЧ с установленными пикообразными (10 мм) лапами. Хорошая заделка в почву дернинного слоя обеспечивается, если после дискования или чизелевания на вспашке применять плуги с предплужниками или углосъемками. Чтобы обеспечить выравненность и уплотнение почвы, вспашку дернины проводят также в агрега-

те с приспособлением ПВР или с секцией кольчато-шпорового катка. Для выравнивания поверхности почвы рекомендуется использование выравнивателей планировщиков ПВШ-6, ПВ-8, ПВН-5,6.

Дозы удобрений под рожь, как и другие культуры, устанавливаются исходя из содержания элементов питания в почве и планируемой урожайности. Азотные удобрения вносятся преимущественно весной.

Осеннее внесение азотного удобрения допускается только при размещении ржи после зерновых культур на бедных почвах с содержанием гумуса менее 2%. При этом доза удобрения не должна превышать 20-30 кг азота на гектар.

Весной азотные удобрения вносятся при возобновлении вегетации, когда среднесуточная температура воздуха устойчиво достигнет  $+5^{\circ}$  и ночами появляются молодые корешки. Для весенней подкормки используются аммиачная селитра, КАС, сульфат аммония, мочевины. На легких почвах оправданно дробное внесение азота. Во вторую подкормку, которую проводят в фазу выхода растений в трубку, вносят азотные удобрения в дозе 20-30 кг/га д.в. В целях повышения в зернофураже ржи содержания белка рекомендуются азотные подкормки (15-20 кг/га) в фазу колошения. На суглинистых почвах под короткостебельные сорта (Верасень, Игуменская, Радима) всю дозу азота (до 90 кг/га) вносят в один прием в первую подкормку, под длинностебельные -  $N_{60}$  в начале вегетации и  $N_{30}$  в начале трубкования. Фосфорные и калийные удобрения вносятся под основную обработку почвы. Высокоэффективно припосевное внесение фосфора из расчета 10-125 кг на гектар.

В целях защиты ржи от болезней посев проводится только протравленными семенами. Для обеззараживания семян используются: агриксил, КС (0,5 л/т); байтан универсал, СП (2 кг/т); бункер, ВРК (0,5 л/т); виал, ВСК (0,5 л/т); виал – ТТ, ВСК (0,5 л/т); винцит, 5% к.с. (2 л/т); винцит экстра, СК (0,7 л/т); витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2 л/т); витарос, ВСК (2 л/т); дивидент стар, КС (1 л/т); максим, КС (2 л/т); скарлет, МЭ (0,4 л/т); старт, КС (0,5 л/т); феразим, КС (2 л/т); фундазол 50, СП (2-3 кг/т) и др.

Ответственным элементом технологии возделывания являются сроки сева. Слишком ранние посевы могут сильно повреждаться шведской мухой, поражаться корневыми гнилями, перерастать и в результате плохо перезимовать.

Посевы, проведенные с опозданием до конца осенней вегетации, не успевают раскуститься, уходят в зиму ослабленными, что также снижает их выживаемость и урожайность. Исследованиями установлено, что оптимальные сроки озимой ржи для южной части Беларуси 5-20 сентября, центральной 1-15 сентября, северной с 25 августа по 10 сентября.

Кормовой сорт Заречанская зеленоукозная на зерно и зеленую массу высевается на 10 дней раньше указанных сроков. При более позднем посеве он уходит в зиму слабо раскустившимся и весной отстает в росте и развитии, снижает зерновую и кормовую продуктивность.

Нормы высева ржи на суглинистых и супесчаных почвах 4,0-4,5, на песчаных 4,5-5,00 млн. всхожих зерен на гектар. Сеялки необходимо отрегулировать.

ровать так, чтобы обеспечить глубину заделки семян на суглинистых и супесчаных почвах 3-4 см, на песчаных 4-5 см. Всходы озимой ржи при более глубокой заделке семян появляются с опозданием, неравномерно, отстают в развитии и хуже переносят условия перезимовки.

Посевам озимой ржи значительный ущерб могут наносить сорняки и в большей мере короткостебельным сортам. В борьбе с однолетними сорняками на ржи применяют следующие препараты: агрибут, ВГ (0,06 л/га); гусар турбо, МД (0,075-0,1 л/га); лугар, КС (0,75-1 л/га); линтур, ВДГ (0,12-0,18 л/га); секатор турбо МД (0,1-0,125 л/га); гранстар, 75% с.т.с. (0,01-0,025 л/га); тренд 90; хармони экстра, ВДГ (0,04-0,05 л/га). Весной под рожь подсев клевера применяется базагран М, 375 г/л в.р. (2,5-3 л/га); агроксон, ВР (0,6-1 л/га).

До 50% сорняков может быть уничтожено весенним боронованием посевов ржи. Кроме того, оно улучшает водно-воздушный режим почвы. Разрыхление верхнего слоя почвы зубьями борон обеспечивает сокращение потерь влаги от испарения. Боронование проводят поперек рядков посева.

Длинностебельные сорта ржи при дозах азота 90 кг/га и более склонны к полеганию. Поэтому посевы в фазу выхода в трубку обрабатывают ретардантами: гелиосан, ВР (2-3 л/га); серон, ВР (0,75-1 л/га); стабилан 75- в.р. (1,2 л/га); хлорменват-хлорид 750, ВРК (1-1,25 л/га). Обработку посевов указанными препаратами против полегания ржи можно совмещать с внесением азота во вторую подкормку. Однако применение ретардантов не всегда нужно даже для длинностебельных сортов. Экономически оправдано их использование при прогнозе получения урожайности более 30 ц/га зерна, а для таких устойчивых сортов к полеганию, как Верасень, Сябровка, Игуменская, Радима, Спадчына, Зубровка, рекомендуется обработка посевов указанными ретардантами при ожидаемой урожайности более 50 ц/га. Уборку озимой ржи проводят прямым комбайнированием.

## Овес

Особую ценность в животноводстве представляет зерно. Это ценный корм для лошадей, птицы, племенных животных. Главной составной частью зерна овса является крахмал (40—56 %). Другие углеводы представлены сахарами (0,6—2,2 %). Наименее ценная часть зерна — клетчатка, большая часть которой находится в пленках. Чем выше пленчатость зерна, тем ниже его кормовые качества. Зерно овса по сравнению с другими зерновыми культурами больше содержит жира (4-6%), который находится главным образом в зародыше. Этот жир отличается высокой переваримостью и хорошо усваивается организмом.

На долю белка приходится в среднем 10—15 % общего состава зерна. Содержание белка в зерне овса в значительной степени зависит от сорта, а также условий возделывания. Белок содержит все незаменимые аминокислоты, хорошо усваивается организмом животных. По содержанию незаменимых аминокислот — лизина, триптофана и аргинина овес превосходит ячмень. Особую ценность имеют голозерные сорта овса (Белорусский голозер-

ный, Вандроуник), содержание в зерне 17-18% белка и 6-7% жира. Своевременно убранная овсяная солома по кормовым качествам не вступает луговому сену среднего качества. Ценным кормом является овсяная мякина.

Овес возделывают на зерно, зеленую массу, сено, силос. Обладая довольно прочной соломой, он используется в посевах и как поддерживающая культура для гороха, вики. Смешанные посевы овса с викой, горохом и другими культурами возделываются в зеленом конвейере, широко применяются в качестве парозанимающих культур, а также в промежуточных посевах. Овес в фазе молочной спелости можно использовать для приготовления силоса и гранулированного корма.

Овес широко используется на пищевые цели. Из зерна делают крупу, хлопья, толокно, муку. Все продукты из овса отличаются диетическими свойствами, высокой питательностью, калорийностью, легко усваиваются организмом.

Овес долгое время относили к низкоурожайным зерновым культурам. Высевали его обычно на худших, менее плодородных землях. При выращивании овса в хороших условиях он не только не уступает, но и превосходит другие зерновые культуры по урожайности. На сортоиспытательных участках в среднем за пять лет урожайность сортов овса колебалась в пределах 48,4—71,0 ц/га.

Длина вегетационного периода овса у разных сортов в различных условиях колеблется от 70 до 130 дней.

К теплу овес не предъявляет высоких требований. Семена начинают прорастать при температуре 1-2°, но для появления всходов она должна быть не ниже 3-4°. При температуре 10-12° всходы появляются на 9-10-й день, растения развиваются нормально. Всходы выдерживают кратковременные заморозки до 5-6°. Высокую температуру овес переносит хуже, чем ячмень.

Овес - влаголюбивое растение. Он более чувствителен к недостатку влаги, чем к избытку. Семена при набухании в почве поглощают воды до 65 % от их массы. Особенно требователен овес к влаге в фазе выхода в трубку - выметывания метелки.

Обычно овес относят к числу культур, малотребовательных к почве. Он хорошо растет на минеральных и торфяно-болотных почвах. В севообороте он, как правило, идет последней культурой. Лучше других зерновых культур переносит кислые почвы, но дает существенную прибавку урожая на известкованных.

В районировании находится 15 сортов овса, в том числе и голозерные – *Вандроуник*, *Белорусский голозерный*. Из пленчатых более распространены сорта: *Буг*, *Асилак*, *Эрбграф*, *Альф*, *Дукат*, *Стралец*, *Багач*. Продуктивность новых сортов овса (Юбиляр, Запавет, Крепыш) достигает 9,0-9,6 т зерна с 1 га. Хозяйствам, где он еще выращивается, целесообразно переходить на новые сорта с более высокой продуктивностью и меньшей поражаемостью ржавчиной. Кроме того, следует учитывать направления использования. Например, для выращивания в смесях с другими культурами на зеленую массу



лучше подходит сорт овса Асилак, хотя и зерновая продуктивность его высокая.

**Технология возделывания.** Более высокий урожай дает овес, размещенный после хороших предшественников: пропашных, бобовых и озимых культур.

Из зерновых культур овес слабее других реагирует на предшественники, что объясняется хорошей усвояющей способностью корневой системы, лучшей устойчивостью к поражению корневыми гнилями.

Высокие урожаи овес дает на торфяно-болотных почвах. Здесь лучшими предшественниками являются пропашные (картофель, корнеплоды, просо, кукуруза), а также озимая рожь. Высокий урожай овес дает и на вновь осваиваемых торфяно-болотных почвах.

Овес - оптимальный предшественник зерновых культур. После него меньше поражаются корневыми гнилями такие культуры, как ячмень, пшеница, рожь. Устойчив к этим болезням и сам овес.

Обработка почвы под овес, как и под другие зерновые культуры.

Овес очень отзывчив на минеральные и органические удобрения. Хорошо использует последствие навоза, внесенного под предшествующую культуру. Установлено, что к фазе цветения овес потребляет до 60 % азота и фосфора, до 40 % калия. Если потребление азота идет активно с самого раннего периода вегетации, то потребность в фосфоре наибольшая в фазе кущения. Калий поглощается растениями овса равномерно на протяжении вегетации. Овес с урожаем выносит на 10 ц зерна примерно 28 кг азота, 13-14 кг фосфора и 24-25 кг калия.

Опытами установлено, что на почвах со средним содержанием этих элементов оптимальная доза фосфора ( $P_2O_5$ ) -60 кг/га, калия ( $K_2O$ )-80 кг/га. Наибольшая прибавка урожая обеспечивается за счет азотных удобрений.

При недостатке азота в почве овес растет плохо, листья приобретают бледную светло-зеленую окраску, урожайность снижается. На фосфор овес реагирует слабее, но к недостатку его в начале вегетации, когда слабо развита корневая система, очень чувствителен: рост и развитие его замедлялся, задерживалось созревание.

Овес положительно реагирует на калийные удобрения, наиболее высокие прибавки от их внесения получены на легких почвах. Дозы удобрений под овес зависят от плодородия почвы, содержания в ней элементов питания, метеорологических и других условий.

Кроме основного внесения удобрений рекомендуется припосевное применение фосфора ( $P_{10-20}$ ). Для этого используется гранулированный суперфосфат, который вносится комбинированными сеялками.

На торфяно-болотных почвах внесение фосфорных и калийных удобрений также является обязательным при выращивании овса.

Оптимальные дозы фосфорно-калийных удобрений на торфяно-болотных почвах -  $P_{40-60}K_{90-120}$ . При увеличении доз до  $P_{120}K_{240}$  урожайность овса повышается, но возрастает и полегание растений на 40 %.

Оптимальные сроки сева овса на юге республики наступают примерно с 3 по 12 апреля, в центральных районах – 12-21, в северных – 21- 30 апреля. Однако это время условно, наиболее надежным показателем сроков сева является состояние почвы. Сев овса должен завершиться в течение 3—4 дней после наступления физического созревания почвы. Поздние посевы овса снижают урожайность в результате большего, чем при раннем севе, дефицита влаги, особенно в критические периоды роста, усиливающего поражения растений листовыми болезнями и вредителями.

Норма высева семян зависит от плодородия, механического состава почвы и других факторов и составляет 4,5-5,5 млн. всхожих зерен на 1 га. В условиях, обеспечивающих хорошее развитие растений, норма может быть снижена, на менее плодородных участках — повышена. Оптимальная норма высева на торфяно-болотных почвах - 3,5-4 млн. всхожих семян на гектар. Увеличение ее приводит к полеганию растений.

Глубина заделки семян оказывает большое влияние на быстроту и дружность всходов. Семена овса на минеральной почве заделывают на глубину 3-4 см. На тяжелых суглинистых почвах глубину уменьшают до 2-3 см, на легких - увеличивают до 4-5 см. На торфяно-болотной почве оптимальная глубина заделки семян – 2-3 см.

Уход за посевами овса сводится главным образом к борьбе с сорняками. Значительное количество сорняков (70—80%) уничтожается боронованием до всходов, а также после всходов овса. При этом создаются более благоприятные условия для роста и развития растений. Послевсходовое боронование лучше проводить, когда они хорошо укоренятся и находятся в фазе 3-4 листьев.

Эффективный способ борьбы с сорной растительностью в посевах овса - химический. Для борьбы с сорняками применяют следующие гербициды: агритокс, в.к. (0,7-1,2 л/га); гербитокс, ВРК (0,7-1,2 л/га); гранстар, 75% с.т.с (без ПАВ тренд) (0,015-0,02 кг/га); дезормон, 600 г/л в.к. (0,7-1 л/га); диален супер, ВР (0,5-0,6 л/га); дикопур М, 750 г/л в.р. (0,5-1 л/га); дикопур Ф, 600 г/л в.р. (0,7-1 л/га); линтур, ВДГ (0,12-0,18 л/га), фенизан, ВР (0,14-0,2 л/га); хвостокс экстра, ВР (2,5-3л/га). Дозы и сроки применения этих гербицидов те же, что указаны для ячменя.

Значительный вред посевам овса, как и ячменя, приносят листовые болезни и вредители. Особенности борьбы с ними те же, что и у ячменя.

Созревание овса начинается с верхней части метелки. К уборке приступают, когда зерно в верхней части метелки достигает полной спелости, в нижней части — восковой. Опоздание с уборкой вызывает потерю лучшего по качеству зерна.

## Просо

Просо имеет значение как фуражная культура для производства концентратов птице и свиньям, зеленого корма, силоса, зерносенажа крупному рогатому скоту.

В зерне содержится 10-15% сырого протеина, 59-60% углеводов, 8-9% клетчатки. Солома по содержанию ЭКЕ (0,48-0,50) и по переваримости питательных веществ превосходит другие зерновые культуры. В 100 кг зеленой массы содержится в среднем 21,8 ЭКЕ, 2,6 кг переваримого протеина, в фазу плодоношения соответственно - 36,3 и 3,5.

Просо является и хорошей страховой культурой при необходимости пересева озимых культур или яровых в засушливые годы.

Для получения зеленой массы может выращиваться в чистом виде и в смеси с однолетними бобовыми культурами.

Просо - теплолюбивая культура. Для появления всходов требуется температура 10-12°C. Оптимальная температура для роста и развития 18-22°C. В то же время отличается высокой жаростойкостью.

Просо относится к растениям короткого дня. Поэтому в условиях нашей республики вегетационный период этой культуры продолжительнее, чем в южных регионах.

Как и другие зерновые, эта культура более высокую урожайность обеспечивает при размещении по предшественникам, под которые вносили органические удобрения, а также по зернобобовым. Может высевать и после зерновых культур.

Для возделывания проса пригодны: дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы, а также торфяно-болотные.

Обработка почвы под просо такая же, как и под другие зерновые культуры.

Для наращивания высокого урожая требуется хорошая заправка почвы минеральными удобрениями. При расчете доз удобрений ориентировочно можно пользоваться данными, приведенными в таблице для яровых зерновых культур. Лучше всего удобрения вносить в основную заправку, т.к. уже к фазе выбрасывания метелки растения поглощают около 90% азота, до 70% фосфора, более 80% калия. Поэтому подкормки проса в процессе вегетации не эффективны. В то же время они нужны, если в основную заправку внесена не полная доза NPK.

Просо относится к теплолюбивым культурам. С учетом этого определяются и сроки сева. Лучше провести сев, когда почва на глубину 4-5 см прогреется на 10-12°, что обеспечит появление всходов на 4-5-ый день. В среднем оптимальные сроки сева на зерно приходятся на период 5-15 мая. На зеленую массу просо можно возделывать при весенних и летних сроках сева. В условиях центральной зоны Беларуси посев позже 20-25 июня не эффективен.

Оптимальная норма высева семян 4-4,5 млн. всхожих зерен на гектар. В Государственном реестре РБ включены восемь сортов проса – Минское, Быстрое, Надежное, Вольное, Галинка, Белорусское, Славянское, Мирное.

До начала выхода в трубку просо растет медленно и в этот период может заглушаться сорняками. Для их уничтожения рекомендуются гербициды: до выхода проса в трубку – агритокс, в.к. (0,7-1,2 л/га); агроксон, ВР (0,5-1,0 л/га); базагран, 480 г/л в.р. (2,0-4,0 л/га), «4 Д, 500 г/л в.р. (1,2-1,6 л/га); диален, ВР (1,75-2,25 л/га); диакат, ВР (0,15-0,3 л/га), дикопур М, 750 г/л в.р. (0,5-1,0 л/га); лонтрел 300, 30% в.р. (0,16-0,66 л/га); луварам, ВР (1,2-1,6 л/га) метафен, ВРК (0,5-1,0 л/га).

Уборку можно проводить раздельным способом и прямым комбайнированием. При раздельной уборке зерно в валках через 4-5 дней дозревает. За счет оттока питательных веществ из листостебельной массы оно и в нижней части формируется более выполненным, повышается его качество. С просохших валков зерно хорошо вымолачивается, уменьшаются его потери.

При уборке прямым комбайнированием её проводят на 3-4 дня позже раздельной.

В качестве зеленого корма просо может использоваться путем стравливания на корню или скашивания с подвозом в кормушки. После цветения и до молочно-восковой спелости зеленая масса является качественным сырьем для заготовки силоса или высокоэнергетического корма - зерносенажа.

## ГЛАВА 2. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Одним из основных источников получения растительного белка в условиях республики являются зернобобовые культуры. Планируется увеличить посевные площади под этими культурами в 2008 году до 158 тыс. гектаров (гороха – 61,4 тыс. га, люпина узколистного – 68,4 тыс., вики яровой – 18,3 тыс., сои – 10 тыс. га), 2012 году – 435 тыс. гектаров (гороха – 135 тыс. га, люпина узколистного – 135 тыс., вики яровой – 45 тыс., сои – 120 тыс. га), доведя их удельный вес в структуре зерновых и зернобобовых в 2012 году до 14-15 процентов.

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

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 положительную фитосанитарную роль.

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.

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. В условиях конкретного хозяйства выбор зернобобовой культуры и сорта должен проводиться с учетом механического состава и плодородия почв.

При планируемом производстве зернофуража для его сбалансирования по белку требуется в структуре посевов республики иметь 350-400 тысяч гектаров 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. Расчет необходимой площади посева зернобобовых культур для конкретного хозяйства доступен каждому специалисту. Для этого надо знать общую потребность в белке, его недостачу в зернофураже и возможное производство белка с 1 га зернобобовой культуры

Продуктивность азотфиксации определяется комплексом факторов и условий, из которых наибольшее значение имеют: биологические особенности культур, генотипы растений и азотфиксирующих микроорганизмов, соответствие экологических условий потребностям конкретных азотфиксирую-

щих систем. Отдельные группы бобовых культур могут существенно различаться по способности к фиксации атмосферного азота. По способности формировать урожай преимущественно за счет определенных источников азота все бобовые можно разделить на три группы:

I - преобладание автотрофного типа питания азотом (горох, вика посевная, кормовые бобы и др.); эти растения формируют урожай в основном за счет минерального азота и вклад биологически фиксированного азота в общем балансе не превышает 30%;

II - без заметного преобладания одного типа питания над другим (фасоль, соя); доля биологического азота в растениях составляет от 30 до 60%;

III - с преобладанием симбиотрофного типа питания (клевер, вика мохнатая, козлятник восточный, люцерна посевная); доля биологического азота превышает 50%.

В значительной мере такое положение объясняется давностью вовлечения определенного вида растений в культуру. Оценка большого числа сортов, например, гороха, достоверно показала, что по мере селекции способность использовать симбиотически связанный азот значительно снижалась. При этом следует учитывать, что различия между сортами, видами бобовых и даже внутри них могут быть очень велики.

Ближайшей задачей селекции бобовых следует считать восстановление и приумножение естественного потенциала симбиотической азотфиксации. В этой работе необходимо широко использовать дикорастущие и мало окультуренные формы: вавилонский принцип вовлечения в селекцию природного генетического разнообразия в данном случае чрезвычайно актуален. В то же время источником исходного материала для симбиотической селекции может быть и внутривидовой полиморфизм, об этом свидетельствуют данные, полученные на козлятнике восточном.

Для повышения азотфиксирующей способности на генетическом уровне селекционный процесс проводят по схеме сорто-микробных систем (бобовые+клубеньковые бактерии). Инокуляция семян высокоэффективными штаммами клубеньковых бактерий увеличивает продуктивность и качество продукции до 20%. Для максимального усвоения азота воздуха сорто-микробных систем необходимо создание условий, которые учтены при разработке технологий возделывания для конкретных почвенно-климатических условий.

Симбиотическая селекция требует оценки большого количества растительных и микробных генотипов на эффективность взаимодействия, что технически часто оказывается сложным. Предложено несколько подходов, позволяющих решать данную задачу: 1) отбор растений на обедненных по азоту субстратах; 2) учет числа клубеньков, для которого можно использовать балльную оценку с помощью специально разработанных шкал; 3) измерение активности нитрогеназы - фермента, катализирующего восстановление  $N_2$ .

Наиболее распространенный прием активизации азотфиксации интродукция селекционных рас азотфиксирующих микроорганизмов. При-

чем, практические возможности этого способа составляют около 60%, а доля генетического усовершенствования партнеров в увеличении продуктивности азотфиксации может составить около 40%.

Клубеньковые бактерии - одни из наиболее изученных и важных для практики микроорганизмов, масштабы интродукции которых в почву постоянно возрастают. Широкое использование генно-инженерных методов для создания их штаммов делает актуальным изучение эколого-генетических последствий этой деятельности. Известно, что взаимодействие с бобовыми растениями-хозяевами обуславливает пластичность популяций ризобий, что связано с повышением вероятности возникновения новых генотипов, а также их закрепления в экосистеме. Поэтому создание высокоэффективных микробно-растительных симбиотических систем обеспечивает повышение параметров симбиотического аппарата, что позволит увеличить азотфиксацию из воздуха и сократить объемы внесения минеральных азотных удобрений. Для реализации генетического потенциала растений необходимо обеспечение оптимальных условий произрастания, которые определяются как объективными, так и субъективными факторами.

### **Горох посевной**

Анализ данных мировой литературы показал, что основным источником растительного белка во всех развитых в аграрном отношении странах со сходными с Республикой Беларусь климатическими условиями является горох, посевные площади которого в последние годы значительно возросли.

Особый интерес в производстве гороха представляет Франция. Обеспечивая потребности в растительном белке за счет импорта сои, страна в 1976 г. возделывала горох на площади лишь 833 га. Перейдя на реализацию потенциальной программы производства растительного белка в целях уменьшения экономической зависимости от США, посевы гороха достигли уже в 1985 г. 195 тыс. га. В последующие годы увеличение посевных площадей продолжалось: 1986 г. - 274 тыс. га, 1987 г. - 400. Сейчас посевная площадь гороха в стране превышает 800 тыс. га, занимая почти 5% в структуре от общей посевной площади. За тридцать лет посевы этой культуры увеличились в тысячу раз. Возросла и продуктивность. Если в 1976 г. урожайность его в среднем по стране составляла 18 ц/га (на уровне Беларуси), то в последующие годы она не была ниже 50 ц/га, а отдельные фермеры получают 80-100 ц/га. Такие же тенденции наблюдаются и по другим странам Европы (Швеция, Дания, Германия, Польша, Чехия и др.).

Увеличение посевных площадей в странах Западной Европы связано как с потребностью закупки соевого шрота в Америке, так и с созданием культурного морфотипа растения гороха. Новые сорта (Солара, Монтана, Бакара, Эйфель, Профи) имеют гены, которые обуславливают детерминацию ростовых процессов, обеспечивают формирование семенной продуктивности на неполегших посевах.

В биоклиматических ресурсах Беларуси горох обладает высоким генетическим потенциалом продуктивности, превосходя по этому показателю другие зернобобовые культуры.

Горох имеет распространение как культура разностороннего использования. В кормопроизводстве ценность его определяется способностью давать высокую урожайность зеленой массы и зерна, охотно поедаемых всеми видами сельскохозяйственных животных. По содержанию переваримого белка в зеленой массе горох превосходит люпин, кормовые бобы и клевер луговой. Она характеризуется также высоким содержанием незаменимых аминокислот, в том числе наиболее ценной - лизина, а по содержанию сахара не имеет себе равных среди возделываемых в Нечерноземной зоне бобовых культур. Зеленая масса гороха - важнейший источник минеральных солей, необходимых для сельскохозяйственных животных. Она отличается хорошими технологическими показателями, пригодна для заготовки высококачественного силоса, обезвоженных кормов. В 1 кг горохового силоса при влажности 70% содержится 0,2 к.ед., 20-25 г переваримого белка, 3-3,5 г кальция, 0,5-0,7 г фосфора, 20-30 мг каротина.

Зерно гороха характеризуется высокими пищевыми и кормовыми достоинствами. Оно используется для приготовления супов, салатов, каши и других высокопитательных блюд в любых национальных кухнях. Зрелые и недозревшие зерна, а также зеленые бобы овощных сортов применяются в консервной промышленности.

В большинстве случаев в зерне содержится 2-2,5% жира, 20-30 - белка, 55-65 - безазотистых экстрактивных веществ, 4-5% - клетчатки. Богат спектр и минеральных компонентов: 6-7 г/кг - фосфора и калия, 50-60 мг/кг - железа, 10-23 - марганца, 9-11 - меди, 34-38 - цинка, 4-6 - молибдена, 6-8 - бора, 0,2-0,4 мг/кг - кобальта, содержатся и другие микроэлементы.

По содержанию белка и незаменимых аминокислот горох превосходит основные пищевые продукты. Так, количество триптофана, лизина, лейцина, фенилаланина, валина, аргинина и гистидина в зерне гороха больше, чем в говядине. Исходя из аминокислотной ценности белка, горох называют «мясом бедняков». Высокая кормовая ценность белка гороха состоит и в том, что в его зерне отсутствует танин и алкалоиды, содержится мало ингибиторов трипсина и хемотрипсина.

Успехи современной селекции позволяют получать генотипы с содержанием белка, превышающем 30%, что определяет широкую перспективу гороху, как ценнейшему источнику продовольственного и кормового белка.

Углеводы зерна гороха представлены крахмалом, гемицеллюлозой, клетчаткой, пектиновыми веществами и легкоусвояемыми сахарами: сахарозой, глюкозой, фруктозой и арабинозой. Особенно много сахаров, преимущественно глюкозы, содержится в зеленых створках и недозревших зеленых зернах гороха.

Жир зерна гороха представляет собой комплекс глицеринов жирных кислот, преимущественно пальметиновой и стеариновой. В нем отсутствует хо-



лестирин - главный компонент, лимитирующий применение в пищу человека жиров животного происхождения.

Горох содержит значительный ассортимент ферментов и витаминов. Первая группа представлена амилазой, мальтозой, сахарозой, резунтазой, уреазой, каталазой, пероксидазой и протеолитическими энзимами. В группу витаминов входят В<sub>1</sub> ( до 0,28 мг%), В<sub>2</sub> ( до 0,15 мг%), В<sub>6</sub> ( до 0,17 мг%), РР (до 9,1 мг%), К ( до 0,28 мг%), С (25,5 мг%), каротин ( до 0,54 мг%). Количество витаминов С, Е и РР возрастает в прорастающих семенах гороха. Зрелые зерна и зеленый горошек в виде различных блюд широко используются для повседневного и лечебного питания человека как источник высококачественного белка. Особенно он необходим в профилактике белкового дисбаланса организма человека при усиленной физической и умственной деятельности.

Семена гороха представляют собой ценный концентрированный корм для животных. Введение их в рацион лактирующих коров повышает молочную продуктивность на 18-20% при том же расходе кормов на единицу продукции. Эффективность скармливания зерна гороха возрастает при их предварительной термической обработке, при которой разрушаются ингибиторы трипсина и других ферментов, содержащихся в них.

При правильной технологии приготовления белок зерна гороха по кормовым качествам равноценен белкам животного происхождения, дефицит которых постоянно ощущается в Беларуси. Так, в опытах Тернопольского НИИ животноводства при введении в рацион телок гороха, предварительно обработанного на пресс-экструдере ПЭК-125 при температуре 120<sup>0</sup> и давлении 24 атмосферы, способствовало получению привесов в пределах 768-792 г в сутки.

Среди факторов окружающей среды, определяющих рост и развитие и в конечном итоге продуктивность гороха, метеорологическим условиям и почвенному плодородию принадлежит ведущая роль.

Горох — относительно холодостойкая культура. Семена гороха прорастают при температуре 1-2<sup>0</sup>С, проростки появляются на поверхности почвы при 4-5<sup>0</sup>С, а сформировавшиеся всходы выдерживают кратковременные заморозки до 6-7<sup>0</sup>С. Критическая фаза по отношению к заморозкам у гороха — цветение.

Горох предъявляет высокие требования к режиму влагообеспечения. Роль влаги проявляется с первого соприкосновения семян с почвой при севе. В процессе набухания семена гороха потребляют 100-120% воды от собственной массы, при этом круглые семена впитывают 110-115% влаги, а сдавленной формы с морщинистой поверхностью — до 150%.

Более продуктивны посевы гороха на связных суглинистых почвах, хотя их потенциал достаточно высок и на супесях, при этом связь с балльной оценкой почвы отсутствует.

Влияние географической зональности не выражено, что объясняется, относительно небольшой протяженностью Беларуси с севера на юг и более

сильным влиянием механического состава почвы, который имеет четкую зональность в республике. Период же вегетации наиболее длительный в Витебской области.

Тепловые ресурсы, уровень влагообеспечения всех зон Беларуси, кроме экстремальных лет, и почвенные условия соответствуют биологическим требованиям гороха, что позволяет при соблюдении требований технологии возделывания достаточно полно реализовать генетический потенциал продуктивности культуры, как в северной, так и в центральной и южной частях республики.

В наших исследованиях наибольшую урожайность семян в почвенно-климатических условиях Витебской области обеспечили сорта Миллениум, Зазерский усатый, Алекс, которая составила 56,5ц/га и 54,3ц/га, 53,7ц/га соответственно.

Основным показателем качества семян гороха является содержание белка, который у изучаемых нами сортов составил от 22,4% до 23,5% . Наибольший сбор белка 13,2 ц/га обеспечил сорт Миллениум.

Сбор обменной энергии в урожае семян гороха зависел от продуктивности сорта. Наиболее урожайные сорта гороха (Миллениум, Зазерский усатый) обеспечили выход обменной энергии на уровне 60,7 – 63,3 ГДж/га (таблица 3) .

Таблица 3 - Продуктивность сортов гороха

Сорт	Урожайность семян, ц/га	Сбор сырого белка, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га
Агат	48,5	11,5	54,3
Белус	48,4	11,3	54,2
Миллениум	56,5	13,2	63,3
Мультик	38,7	9,1	43,4
Кудесник	46,7	11,2	52,3
Зазерский усатый	54,2	12,5	60,7
Алекс	53,7	12,8	60,2
Батрак	51,4	12,3	57,6
Шустрик	47,5	10,8	53,2
Татьяна	50,3	11,9	56,4
Визир	39,8	9,6	44,6
Алла	43,9	9,8	49,2
Хамелеон	44,5	10,3	49,8

Рентабельность производства семян гороха при урожайности 35 ц/га довольно высокая. При получении фуражного зерна она составила 67,7%, а при получении семенного материала она была еще более высокой – 130,6% (таблица 4).

Таблица 4 - Рентабельность производства семян гороха,  
(урожайность 35 ц/га), долл./га

Затраты		Семена	Фураж
Семена	с/элита – 250 кг/га	55,5	
	РС-4 – 250 кг/га		26,6
Пестициды	винцит – 2 кг/т	18,8	18,8
	гезагард – 4 л/га	28,0	28,0
	фастак – 0,3 л/га	6,9	6,9
Удобрения	хлористый калий 2 ц/га	10,8	10,8
	суперфосфат 2 ц/га	24,1	24,1
Топливо	дизельное топливо – 51,5 кг/га	21,5	21,5
	бензин – 3,7 кг/га	1,7	1,7
	электроэнергия – 61,8 квт/час	2,6	2,6
Амортизация		14,2	13,7
Оплата труда		20,9	20,9
Прочие прямые затраты – 7%		14,4	12,2
Накладные расходы – 20%		41,6	35,0
ИТОГО затрат		261,0	222,0
Стоимость продукции		602,0	372,4
Рентабельность, %		130,6	67,7

### Технология возделывания современных сортов

Более высокую урожайность зерна горох обеспечивает на легко – и среднесуглинистых дерново-подзолистых почвах, а также на супесях, подстилаемых связными породами. Не рекомендуется размещать его на тяжелых суглинистых и заболоченных торфяно-болотных почвах. Почвенное плодородие имеет важное значение для формирования высокой урожайности гороха. Предпочтительно его размещать на почвах с содержанием гумуса не ниже 1,8 %, кислотностью в пределах 6,0-6,5, Содержанием подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг/кг почвы.

Участок поля, выделенный для гороха, должен быть выровненный по рельефу, что обеспечивает равномерность созревания посева. На поверхности не должно быть камней, которые не позволяют эффективно использовать уборочную технику.

Выбор предшественника предусматривает решение нескольких задач: уменьшение засорённости, создание рыхлой структуры почвы, оптимизацию режима азотного питания, снижение вредоносности болезней и вредителей. Лучшим предшественником являются зерновые, но наиболее оправдывает себя в качестве предшественника озимая рожь. Она хорошо подавляет сорную растительность, ограничивает запас сорняков в почве. Кроме того, она рано освобождает поле, что позволяет проводить обработку почвы по полной схеме полупара, что особенно важно в борьбе с многолетними сорняками.

Не рекомендуется размещать посевы гороха после овса ввиду возможного поражения нематодами.

Нежелателен посев после пропашных культур, так как при перепашке почвы на поверхность извлекается большое количество семян сорняков.

Пропашные можно использовать в качестве предшественника, только при возделывании короткостебельных сортов, на почвах чистых от сорной растительности и, характеризующихся низким уровнем почвенного плодородия.

В связи с тем, что под многолетними злаковыми травами накапливаются проволочники, посевы гороха не рекомендуется размещать по этому предшественнику.

При посеве гороха после кукурузы, представляет опасность последствия внесённых под неё высоких доз почвенных гербицидов.

Во избежание сильного поражения болезнями и вредителями, размещать горох повторно на одном и том же месте, а также после зернобобовых культур, следует не раньше, чем через 4 -5 лет. Необходимо соблюдать пространственную изоляцию не менее 500 м от посевов многолетних бобовых трав и не менее 1 км между посевами зернобобовых культур.

Горох очень требователен к физическому состоянию почвы, что главным образом связано с тем, что процесс фиксации азота интенсивно происходит при благоприятных режимах аэрации и водообеспечения. Поэтому в задачу основной обработки почвы входит: улучшение её физических свойств, сохранение влаги, уничтожение сорняков и активизация микробиологических процессов. Система обработки зависит от типа почвы, предшественника, характера засорённости поля и складывающихся метеорологических условий.

Если предшественниками являются слабозасоренные озимые или яровые зерновые культуры, то осеннюю обработку почвы начинают с лущения стерни. Его следует проводить лущильниками ЛДГ-5; ЛДГ-10; Л-111 или дисковыми боронами БДТ – 3,0; БДТ – 7,0 на глубину 6 – 8 см в два следа.

При засорении предшественника корнеотпрысковыми сорняками, проводят лущение лемешными лущильниками на глубину 10 – 12 см, а корневищными – лущение в двух направлениях тяжелыми дисковыми боронами на ту же глубину по мере появления шилец пырея. Затем проводят зяблевую вспашку на глубину пахотного горизонта. На полях, не засоренных камнями, для вспашки используют плуги общего назначения: ПЛН-8-35П; ПЛН-5-35П; ПЛН-4-35П; ПНГ-3-43; ПНГ-(4+1)-43. При наличии камней используют плуги с защитой рабочих органов: ПГП-7-40; ПКГ-5-40В; ПКМ-5-40; ППТ-3-40Б; ПГП-3-35Б. Для гладкой пахоты используют плуги оборотные ПОН-3-35; ПОН-5-40; ППО-4-40; ППО-5-40 и др.

Высокая эффективность зяблевой обработки почвы обеспечивается при ранней вспашке, до перехода среднесуточной температуры ниже 10° С. Вспашка должна быть равномерной, без образования больших свальных гребней и развальных борозд с полной заделкой растительных остатков.

После уборки пропашных предшественников поле пашут плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя, после чего по мере появления всходов сорняков проводится культивация.

Положительное влияние на урожайность гороха на почвах с мощностью пахотного слоя менее 20 см, а также на тяжелых почвах оказывает рыхление подпахотного слоя. Для этой цели применяют чизель-культиватор КЧ-5,1. Обработку почвы этим орудием проводят после вспашки на глубину 25 см, заменяя ею первую или вторую культивацию в системе полупаровой обработки.

Главная цель первой ранневесенней обработки – ускорить подсыхание верхнего слоя почвы и защитить нижние слои от испарения влаги до состояния, позволяющего применить почвообрабатывающие орудия. Её следует проводить, как только почва подсохнет и состоит из 2-3 культиваций. Первая обработка начинается с рыхления на глубину 10-12 см культиватором без борон. На легких почвах вместо культивации можно использовать тяжелые бороны.

При качественной осенней обработке почвы достаточно однократной весенней культивации. Если зябь поднята поздно, весенняя культивация проводится повторно. В этом случае рыхление проводят в агрегате с боронами на глубину заделки семян. При необходимости перед предпосевной культивацией используют планировщики. На легких по механическому составу почвах, а также в годы с небольшим количеством осадков на связных почвах для предпосевной обработки применяют комбинированные агрегаты АКШ-3,6, АКШ-6; АКШ-7,2, выполняющие рыхление, выравнивание и уплотнение почвы за один проход. При отсутствии этих агрегатов почву перед севом прикатывают кольчато-шпоровыми катками, обеспечивающими уплотнение и интенсивное крошение крупных комков. Установлено, что предпосевное прикатывание почвы повышает урожайность гороха на 1,5 – 2 ц/га и значительно облегчает работу уборочных машин. Проводят его в солнечную погоду, когда почва быстро высыхает. Если поверхность почвы сырая или пахотный слой переувлажнен, прикатывание перед севом не проводят. При наличии комбинированной сеялки весенняя обработка почвы состоит из культивации и посева.

Внесение удобрений является одним из эффективных средств повышения урожайности зерна гороха. Особенно велика их роль на почвах, характеризующихся невысоким плодородием. Однако положительное действие удобрений проявляется с достаточной полнотой только на окультуренных почвах с реакцией среды, близкой к нейтральной. Поэтому известкование кислых почв – одно из важнейших условий формирования высокой урожайности семян гороха. Лучшим известковым материалом является доломитовая мука. Её целесообразно вносить под предшествующую культуру. Вносится она под вспашку из расчета 3,5 – 4,2 т/га на каждую единицу снижения кислотности суглинистых почв и 3,0 – 3,5 т/га на почвах лёгкого гранулометрического состава. В случае размещения посевов гороха на кислых почвах в тот же год, известкование проводят осенью пылевидной известью. Следует

иметь в виду, что помимо снижения кислотности, известкование улучшает другие физико-химические свойства почвы – снижается содержание подвижных соединений алюминия, железа, марганца, активизируется деятельность клубеньковых бактерий, улучшается фосфорное и молибденовое питание.

Внесение органических удобрений в зоне достаточного увлажнения нецелесообразно вследствие сильного израстания, полегания посевов и трудностей при уборке. Здесь целесообразно последствие навоза и компостов, внесенных за 2-3 года до посева гороха.

Горох требователен к питательным веществам и характеризуется большим выносом элементов питания урожаем. Для формирования 1 ц зерна и соответствующего количества соломы требуется 4,5 – 6,0 кг азота, 1,7 – 2,0 - фосфора, 3,5–4 - калия, 2,5–3,0 - кальция, 0,8 – 1,3 кг - магния.

Содержание элементов минерального питания и коэффициенты их использования из почвы и удобрений во многом зависят от почвенно-климатических условий, следовательно, необходимость внесения удобрений следует увязывать с планируемой урожайностью и наличием их в почве. При расчетах потребности в удобрениях эти показатели необходимо уточнять по данным зональной агрохимслужбы.

Высокую потребность в азоте горох может удовлетворить посредством фиксации его клубеньковыми бактериями из воздуха, поэтому необходимо проводить инокуляцию семян современными препаратами клубеньковых бактерий (ризоторфин, сапронит). Этот прием следует рассматривать как важнейший агроприем, поскольку имеющиеся в почве бактерии могут быть малоактивными или вовсе отсутствовать. Применение препаратов клубеньковых бактерий не только увеличивает урожайность зерна на 10-15%, но и повышает в них содержание белка на 2-5%. При отсутствии заводских препаратов для заражения семян гороха клубеньковыми бактериями можно использовать землю с участков, на которой в предыдущем году рос горох. Землю берут из верхнего слоя почвы и рассеивают на участке посева из расчета 3-4 ц/га.

На основании полевых опытов установлено, что для получения высокой урожайности семян гороха, потребность его в азоте в начальный период развития не обеспечивается полностью за счет азотфиксации. Кроме того, часто устанавливающиеся неблагоприятные метеорологические условия снижают уровень активности бобово-ризобияльного комплекса. Поэтому необходимо внесение азотных удобрений в дозе 30-45 кг/га д.в. на почвах с содержанием гумуса менее 1,8% и при неблагоприятных условиях азотфиксации для сортов традиционного морфотипа и дозе 40-60 кг/га д.в. – для сортов устойчивых к полеганию.

На почвах, относящихся к 4-5 группам по обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием, для получения урожайности семян 35-40 ц/га, необходимо вносить 40 -60 кг фосфора и 60-90 кг калия на гектар, на менее плодородных доза возрастает до  $P_2O_5$  - 80-90 и  $K_2O$  - 100-120 кг/га. Фосфорные и калийные удобрения, особенно хлорсодержащие, лучше вносить осенью под вспашку или культивацию. Эффективно также предпосевное внесе-

ние фосфора. Внесение гранулированного суперфосфата в рядки – обязательный прием интенсивной технологии возделывания гороха. Установлено, что традиционный метод внесения удобрений под горох уступает по эффективности локальному, когда туки вносят лентами на глубину 10 см с расстояниями между ними 15 см. Эффективность локального способа возрастает при сочетании его с рядковым внесением гранулированного суперфосфата. Использование при этом обогащенного суперфосфата (микроудобрениями и пестицидами) позволяет одновременно решить проблему борьбы с вредителями и болезнями.

Исходя из того, что в производстве существуют трудности с приобретением фосфорных удобрений, целесообразно применение фитостимифоса.

Фитостимифос – препарат, включающий высокоэффективные штаммы фосфатмобилизирующих микроорганизмов, обладающих ростстимулирующей активностью. Он позволяет повысить уровень трансформации малодоступных фосфатов почвы и удобрений в подвижные усвояемые растениями формы. Его вносят посредством обработки семян в день посева.

Урожайность семян гороха в наших исследованиях при внесении фитостимифоса увеличивалось на 10-15%.

В усилении симбиотической фиксации азота велика роль молибденовых удобрений. Их следует применять, если в 1 кг почвы содержится менее 3,3 мг в дозе 2-3 кг/га.

Для посева допускаются кондиционные по посевным качествам семена. Низкая всхожесть не может быть компенсирована повышенной нормой высева (таблица 5).

Таблица 5 - Посевные качества семян гороха

Категория семян по этапам семеноводства	Сортовая чистота, типичность, %, не менее	Содержание семян				Наличие клещей, шт./кг, не более	Всхожесть, % не менее	Влажность, % не более
		основной культуры, % не менее	других видов, шт./кг, не более					
			культурных растений	сорных растений	в т. ч. трудноотделимых			
ОС	99,8	99,0	3	-	-	-	90	15,5
ЭС	99,6	98,0	5	2	-	-	90	15,5
РС <sub>1-3</sub>	97,0	97,0	20	10	-	-	85	15,5
РС <sub>n</sub>	96,0	95,0	40	15	-	-	80	15,5

Не пригодны травмированные семена с нарушенной семенной оболочкой. Если семена имеют повышенную влажность, то до протравливания их необходимо за месяц до сева обработать воздушно-тепловым способом. Для

этих целей используют установки активного вентилирования. Температура воздуха, которым обогревают семена, должна быть 30-35<sup>0</sup>С. Время обработки – двое-трое суток.

Заблаговременно, не позднее, чем за две недели до посева, семена протравливают против семенной и почвенной инфекции, болезней. Список рекомендованных препаратов указан в приложении 1.

Микроэлементы (бор и молибден) добавляют в раствор протравителей. Используют борную кислоту – 300 г/т, молибденово-кислый аммоний – 250 г/т.

Протравливание проводят на машинах ПСК-10; ПСК-8; ПС-10А; ПСШ-5; «Мобитокс-супер» с обязательным увлажнением при расходе воды 5-10 л/т.

После протравливания влажность гороха должна быть не более 14%.

В день посева необходимо провести инокуляцию семенного материала препаратом клубеньковых бактерий. Обработку семян проводят в закрытых помещениях, избегая попадания прямых солнечных лучей на инокулянт. При хранении обработанных семян эффективность препарата снижается (таблица 6).

Таблица 6 - Многофакторный дисперсионный анализ урожайности семян гороха

Оцениваемые эффекты		НСР, 05	НСР, 01
2005г.			
По фактору:	А	0,36	0,48
	В	0,44	0,59
	С	0,26	0,34
Частные средние		1,26	1,67
2006г.			
По фактору:	А	0,41	0,54
	В	0,50	0,66
	С	0,29	0,38
Частные средние		1,41	1,86
2007г.			
По фактору:	А	0,39	0,51
	В	0,47	0,62
	С	0,27	0,36
Частные средние		1,34	1,77

Где: А - срок сева, В – сорт, С - доза азота

Горох – культура раннего сева. Сроки сева в большей мере ограничиваются не температурными факторами, а физическим созреванием почвы до состояния, необходимого для работы почвообрабатывающих орудий, когда достигается хорошее рыхление и выравнивание поверхности. Оптимальная температура почвы на глубине их заделки – 4-5<sup>0</sup>. Обычно это совпадает с севом ранних яровых зерновых культур – овса, ячмень, пшеницы. Очень важно



высевать его в сжатые сроки – 3-5 дней. Недопустим разрыв во времени между предпосевной обработкой почвы и посевом. Ранние посевы гороха более продуктивно используют зимние запасы влаги, что способствует формированию более высокой урожайности семян с повышенными посевными качествами; создаются благоприятные условия для формирования корнями клубеньков. Задержка с посевом на 7 – 15 дней после оптимального срока приводит к значительному недобору урожайности семян. В наших исследованиях календарная дата сева зависла от сроков созревания почвы.

Как показали расчеты по доле воздействия трех факторов (срок сева, генетические особенности сорта, внесение минерального азота в дозе 45 кг/га д.в.) наибольшее влияние на величину урожайности оказывал сорт. Однако при посеве через 14 дней урожайность семян снижалась на 50% независимо от сорта и дозы внесения азота.

Современные сорта гороха обладают высоким биологическим потенциалом семенной продуктивности. Между тем урожайность их по области остается сравнительно невысокой и неустойчивой по годам. Поэтому основная задача в производстве – значительное ее повышение и придание стабильной урожайности. Этого можно достичь за счет комплекса мер, в числе которых немаловажное место принадлежит сорту.

Большое разнообразие сортов обуславливает необходимость учета сортовых особенностей при интенсивных технологиях возделывания. Обычно средние и высокорослые сорта гороха зернового направления дают высокую урожайность не только семян, но и зеленой массы. Однако, если сорт зернового направления может иметь короткий стебель и крупные семена, то при определении сорта укосного направления растения должны наращивать большую вегетативную массу и иметь мелкие семена.

В настоящее время в Государственный реестр республики Беларусь по Витебской области внесены следующие сорта гороха:

#### *Сорт Агат*

Сорт гороха полевого листочкового морфотипа пригоден для получения зернофуража и формирует высокую урожайность зеленой массы. Сорт среднеспелый, среднерослый, устойчив к полеганию за счет прочных и коротких междоузлий. Урожайность семян 45 – 50 ц/га. Масса 1000 семян 230-259 г, содержание сырого белка в семенах составляет 22,5 %.

#### *Сорт Зазерский усатый*

Сорт гороха полевого усатого морфотипа зернофуражного использования. Среднеспелый, среднерослый. Растения устойчивы к полеганию за счет прочного сцепления «усиками». Урожайность семян 48 – 53 ц/га. Масса 1000 семян – 190-220 г, содержание сырого белка в семенах составляет 23,0 %.

#### *Сорт Миллениум*

Сорт гороха посевного листочкового морфотипа предназначен для использования на зернофураж, короткостебельный, ультраскороспелый. Отличается быстрым темпом роста и развития, дружным созреванием. Сорт крупносемянный с хорошими вкусовыми качествами. Урожайность семян в 48-55

ц/га. Масса 1000 семян – 240-265 г, содержание сырого белка в семенах – 22-23%.

Норма высева семян гороха имеет важное значение в формировании высокопродуктивного стеблестоя. При излишней загущенности посевов урожайность семян не увеличивается, однако, качество их ухудшается за счет увеличения пораженности болезнями и меньшей массы 1000 семян: меньше их выполненность, больше поражение. В густых посевах вегетативная масса формируется в ущерб генеративной части урожая, посевы полегают, затрудняется их уборка. В изреженных посевах горох страдает от сорняков, меньше реализует потенциал продуктивности.

Величина нормы высева семян гороха зависит от биологических особенностей сорта, плодородия почвы.

Установлено, что высокорослые сорта формируют оптимальный стеблестой при меньшей плотности посева, чем низкорослые, а наличие безлисточковой формы листа предопределяет необходимость повышения нормы высева семян.

Норма высева семян гороха зависит от крупности семян. Так, крупносемянные сорта, формирующие мощные растения, высевают реже, мелкосемянные – гуще. На высокоплодородных почвах норма высева семян снижается. Оптимальная норма высева гороха при посеве в чистом виде в большинстве случаев находится для районированных сортов в пределах 1,2 – 1,5 млн. всхожих семян на гектар, традиционным типом листа -1,2, среднерослых – 1,5 млн. шт. всхожих семян на гектар.

Однако норма высева должна уточняться в каждом хозяйстве, каждом конкретном случае. Так, предусматривая 2-3 кратное боронование и сверхранние сроки сева, норму высева следует увеличить на 10 – 15%.

Районированные сорта гороха в большой мере различаются между собой по крупности семян. Поэтому недопустимо применять усредненные весовые нормы высева, что приведет к отклонению в формировании густоты растений. Высокопродуктивный посев можно осуществить лишь при строгом высеве заданного количества семян на единицу площади с учетом всего комплекса факторов, оказывающих влияние на индивидуальную продуктивность растений гороха.

Весовую норму высева рассчитывают по формуле:

$$N = \frac{H \cdot M \cdot 100}{ПГ}, \text{ где}$$

N- весовая норма высева, кг/га;

H – норма высева в млн. всхожих семян на 1 га;

M – масса 1000 семян, г;

ПГ – посевная годность семян определяется по формуле:

$$ПГ = \frac{В \cdot Ч}{100}, \text{ где}$$

ПГ – посевная годность, %;

В – всхожесть семян, %;

Ч – чистота семян, %.

Способ сева – сплошной рядовой или узкорядный. Ширина междурядий – 7,5; 12,5 и 15 см. Для сева используют современные сеялки СЗУ-3,6; СПУ-6; «Аккорд», АД 403, Mega Seed 6002К-2 и другие. Ширина стыкового междурядья обеспечивается применением маркера. Оптимальная скорость посевного агрегата 5-6 км/час. При увеличении скорости значительная часть семян (до 30%) выносится в верхние слои почвы.

Посевы гороха сортов традиционного морфотипа в чистом виде обладают высокой продуктивностью, но имеют существенные недостатки – сильнее полегают, засоряются, усложняется их уборка, ухудшается фитосанитарное состояние. Поэтому они реализуют свой высокий генетический зерновой потенциал лишь в условиях интенсивной технологии возделывания, позволяющей использовать эффективные средства защиты от сорной растительности, вредителей и болезней.

В условиях недостатка средств интенсификации применяют смеси с культурами, обладающими высокой устойчивостью к полеганию.

Традиционные яровые зерновые культуры (овес, ячмень) малопригодны в качестве компонента смесей с горохом. Некоторые преимущества в этом плане имеет яровая пшеница. Она устойчивее ячменя и овса к полеганию, созревает почти одновременно с горохом. Однако в годы с большим количеством осадков эти посевы сильно полегают. Хорошую перспективу имеет внедрение в производство горохо-тритикалевых смесей. Культуры одновременно созревают и пригодны к механической уборке серийными зерноуборочными комбайнами. Оптимальное соотношение 40 – 50% гороха и 60 – 50% тритикале.

В последние годы начали широко внедрять смеси гороха с капустными культурами. Для роли опорной культуры может подходить горчица белая. Её преимущества заключаются в интенсивном развитии в начале вегетации, что приводит к подавлению сорной растительности и раннем отмирании листьев в период наиболее мощного развития гороха, что снижает её конкурентно-способность по отношению к гороху. Оптимальная норма высева гороха 1,0 – 1,2 млн. шт./га, горчицы – 1,5 – 1,8 млн. шт./га. При выращивании горохо-рапсовых смесей норма высева гороха 1,0 – 1,2 млн. шт./га и рапса – 0,9 – 1,4 млн. шт./га.

Глубина заделки семян: для гороха – 5 – 6 см на почвах легкого механического состава, 3 – 4 см на суглинках. При этом крупносемянные сорта гороха высеваются глубже, мелкосемянные – на 1 см мельче. При недостатке влаги в период сева глубину заделки семян увеличивают на 1 – 2 см.

Семена рапса и горчицы по размеру значительно меньше, чем гороха. Поэтому глубина их заделки мельче: на суглинистых почвах – 1,5 см, на легких – 2 – 2,5 см.

Уход за посевами начинается уже во время сева или после него прикапыванием. Это важный агроприем для создания хорошего контакта семян с почвой и дружного их прорастания. На сильно закамененных почвах, где не представляется возможным провести уборку камней диаметром более 5 см,

послепосевное прикатывание проводится в целях заглубления их в почву, что обеспечивает возможность проведения механизированной уборки урожая.

Борьба с сорной растительностью – важнейший приём ухода за посевами. Ее проводят путем агротехнических и химических приемов. Из агротехнических способов борьбы с сорняками эффективно применять довсходовое и после всходов боронование посевов. Боронование до всходов проводится обычно на 4 – 5 день после сева. При затяжном периоде от сева до появления всходов боронование может повторяться, но не позже образования у семян гороха корешка зародыша длиной 1 см. Довсходовое боронование проводится в поперечном или диагональном направлении по отношению к посеву. После всходов боронование проводится при высокой засоренности посевов, в фазе образования у гороха 2-5 листьев. Для боронования по всходам поверхность почвы должна быть хорошо выровненной, иначе часть растений будет засыпаться почвой и погибнет. Механическую борьбу с сорняками проводят на суглинистых почвах зубowymi боронами БЗСС-1; ЗБП-0,6А со сцепкой, на супесчаных – легкими – БЗЛС; ЗОР-07.

Как до всходов, так и после всходов боронование применяется в одновидовых посевах гороха, так и в смеси с зерновыми культурами. Смеси гороха с горчицей белой и рапсом бороновать опасно из-за возможного повреждения всходов поддерживающей культуры. Не подлежат боронованию и те почвы, на которых вследствие прикатывания заглублены в поверхность почвы необработанные камни.

На сильно засоренных почвах боронование часто бывает недостаточно для ограничения численности сорняков ниже порога их вредности. В этом случае необходимо применение гербицидов. Они вносятся до всходов и после всходов способом. Действие до всходов очень зависит от степени увлажнения почвы. При засухе они практически не действуют. При после всходов применении действие гербицидов практически не зависит от почвенных условий.

Из вредителей гороха наиболее широко распространены клубеньковый долгоносик, гороховые тли и гороховая плодожорка. В смеси с горчицей белой и рапсом вредны рапсовый цветоед и рапсовый пилильщик. Критерий численности вредных организмов, при которых рекомендуются химические обработки, составляют для клубенькового долгоносика 15 особей на 1 м<sup>2</sup> и объедание 10 – 12% листовой поверхности, для гороховой тли – 30-50 особей на 10 взмахов сачком. В зависимости от степени и характера распространения вредителей, рекомендуются краевые или сплошные обработки, разрешенными к использованию инсектицидами.

В случае появления на вегетирующих растениях гороха признаков болезней, посевам опрыскивают фунгицидами. Опрыскивание проводят до цветения. Обработку посевов проводят опрыскивателями ОПШ-15-01; ОП-2000-02; ОТМ2-2; «Rall»; «Мекосан-2000». Рабочий раствор необходимо готовить на АПЖ-12. Расход рабочей жидкости – 200-300 л/га (таблица 7).

Таблица 7 - Система мероприятий по защите гороха от вредителей, болезней и сорняков

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода
После уборки предшественника	Многолетние злаковые и двудольные сорняки (пырей, виды осота, чернобыльник, дрема белая и др.)	Опрыскивание по вегетирующим сорнякам. Вспашка – через 15 дней	Белфосат, глиалка 36, глифоган, глифос, пилараунд, раундап, сангли, свип, 360 г/л в.р.; алаз, доминатор, зеро, торнадо, ВР (4-6 л/га), или их баковые смеси с гербицидами на основе 2,4-Д (2,0+1,5-2,0 л/га); раундап макс, ВР (3,2-4,8 л/га); ураган форте (2-3 л/га)
Заблаговременно (не позднее чем за 2 недели до сева)	Семенная и почвенная инфекция болезней (корневые гнили, серая гниль, аскохитоз)	Протравливание семян с увлажнением (10 л рабочей жидкости/т)	Роял ФЛО 42 С, 480 г/л (2,0-2,5 л/т); раксил Т, КС (2 л/т); колфуго супер колор, КС (2 л/т); винцит, 5% к.с. (1,5-2,0 л/т); дерозал, КС (2,0-2,5 л/т); дивиденд, КС (2,5 л/т) + борная кислота (300 г/т) + молибденовокислый аммоний (250 г/т)
После сева до всходов	Однолетние двудольные и злаковые сорняки  То же	Опрыскивание почвы при севе культуры на зерно  Опрыскивание почвы при севе горохо-овсяной смеси	Пивот, 10% в.к. (0,5-1,0 л/га); зенкор, ВДГ (0,3-0,4 кг/га); гезагард, КС (3-5 л/га); прометрекс ФЛО и прометрекс, 50% к.с. и с.п. (3 л(кг)/га) Гезагард, КС и СП (1,0-1,5 л(кг)/га); прометрекс 50% к.с. и с.п. (1,0-

			1,5 л(кг)/га; рейсер, 25% к.э. (1,0-1,5 л/га); стомп, 33% к.э. (2-3 л/га)
Первая пара настоящих листьев	Клубеньковые долгоносики	Опрыскивание растений при наличии в посевах 15 и более жуков на 1 м <sup>2</sup>	Бульдок, КЭ (0,3 л/га); децис КЭ (0,2 л/га); децис-экстра КЭ (0,04 л/га)
2 - 3 листа	Однолетние и двудольные сорняки, в т.ч. устойчивые к 2М-4Х	Опрыскивание посевов, предназначенных для получения зерна	Базагран ХИТ, ;(% г/л в.р. (3 л/га); базагран М, 375 г/л в.р. (3 л/га); базагран, 480 г/л в.р. (3 л/га)
3 – 6 листьев	Однолетние двудольные сорняки, чувствительные к 2М-4Х	То же - // -	Пивот, 10% в.к. (0,5-1,0 л/га Агритокс, в.к. (0,5-0,8 л/га)
4 – 5 листьев	Однолетние злаковые сорняки  Многолетние злаковые сорняки, в т.ч. пырей ползучий	Опрыскивание посевов, предназначенных для получения зерна, при достижении 2-4 листьев у сорняков  Опрыскивание посевов на зерно при высоте сорняков 10-15 см	Пантера, 4% к.э. (0,75-1,0 л/га); таргасупер, 5% к.э. (1,0 л/га); фюзилад форте и фюзилад супер, КЭ (0,75-1,0 л/га); зеллек супер, КЭ (0,5 л/га), агросан, КЭ (1л/га)  Пантера, 4% к.э. (1,0-1,5 л/га); таргасупер, 5% к.э. (2 л/га); фюзилад форте и фюзилад супер, КЭ (1,5-2,0 л/га); зеллек супер, КЭ (1 л/га), агросан, КЭ (2л/га)
Бутонизация - цветение	Серая гниль, пероноспороз, аскохитоз  Гороховая, вишневая, люцер-	При появлении первых признаков болезней опрыскивание растений  Опрыскивание краевых полос в	Рекс, 49,7% к.с. – 0,6 л/га + микроэлементы; сульфат меди, 300 г/га + сульфат цинка, 350 г/га Актара, ВДГ (0,1 кг/га); актеллик, КЭ

	<p>новая, бобовая тли</p> <p>Гороховый трипс</p> <p>Гороховая плодоярка</p> <p>То же</p>	<p>начале заселения. При численности тлей 30-50 особей на 10 взмахов сачком опрыскивание посевов инсектицидами. На скороспелых сортах обработку проводят в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами</p> <p>Опрыскивание посевов в период вегетации</p> <p>При отсутствии в посевах тлей в период массового лёта и откладки яиц гороховой плодоярки двукратный выпуск трихограммы</p> <p>Опрыскивание посевов инсектицидами при отлове более 6 самцов на феромонную ловушку за 1 неделю</p>	<p>(1л/га); Би-58 новый, 400 г/л к.э. (0,5-1,0 л/га); бульдок, КЭ (0,3 л/га); децис, КЭ (0,2 л/га); децис экстра, КЭ (0,04 л/га); золон, КЭ (1,4 л/га); моспилан, 20% р.п. (0,2-0,25 кг/га); рогор-С, КЭ (0,5-1,0 л/га); суми-альфа, 5% к.э. (0,15 л/га); сумицидин, 20% к.э. (0,3 л/га); фуфанон, 570 г/л к.э. (0,5-1,2 л/га)</p> <p>Актара, ВДГ (0,1 кг/га)</p> <p>Трихограмма дважды по 50 тыс. особей на 1 га</p> <p>Би-58 новый, 400 г/л к.э. (0,5-1,0 л/га); данадим, 400 г/л к.э. (0,8-1,0 л/га); рогор-С, КЭ (0,5-1,0 л/га); фуфанон, 570 г/л к.э. (0,5-1,2 л/га)</p>
За 7 – 10 дней до уборки	Десикация гороха	Опрыскивание посевов на зерно при побурении 75-85% бобов и влажности семян 20-25%	<p>Баста, ВР (1-2 л/га); раундап, 360 г/л в.р.; глифоган, 360 г/л в.р. (3-4 л/га, глисол Евро, ВР (3-4л/га), радуга, ВР (3-4л/га), раундап Макс, ВР (2,4-3,2л/га), Реглон супер, ВР (2 л/га), Шквал, ВР (3-4л/га), Фрейсорн, ВР (3-4л/га)</p>

Современные сорта гороха имеют длину вегетационного периода не более 90 – 100 дней. Небольшая подземная биомасса у сортов зернофуражного использования позволяет убрать горох прямым комбайнированием, используя комбайны КЗР-10; КЗС-10; КЗС-7; ДОН-1500Б; Е-524; Е-516, «Мега-218»; «Лида-1500»; «Бизон» и др. Оптимальная фаза уборки – начало полной зрелости семян, при влажности 20-25%. При более высокой влажности растет опасность засорения молотильного аппарата комбайна и, кроме того, повышаются затраты на сушку.

Установлено, что в годы с пониженным температурным режимом и обильными осадками вегетационный период растений сильно растянут, ухудшается фитосанитарное состояние посевов. В таких условиях целесообразно применять десикацию семенных участков. Этот прием не только ускоряет созревание семян на 10-12 дней, но снижает влажность надземной биомассы. В результате улучшаются условия комбайновой уборки, обеспечивается более полный вымолот, уменьшаются потери, снижаются затраты на послеуборочную доработку и сушку семян.

Проводят десикацию посевов в фазу пожелтения 2/3 бобов на растении. Используют реглон супер, ВР – 2 л/га; баста ВР – 1-2 л/га; раундап, 360 г/л в.р. – 3-4 л/га. Норма расхода рабочего раствора при наземном опрыскивании составляет 200 л/га.

Следует так же учитывать, что в рекомендациях по применению препаратов дозы приведены для растений средней облиственности с условием, что десикация будет проводиться в оптимальных погодных условиях: температура воздуха то 15<sup>0</sup> до 18<sup>0</sup>С, малая облачность, средняя интенсивность солнечного освещения. В случае высокой облиственности растений необходимо повысить дозу препарата за счет увеличения расхода рабочего раствора, не меняя его концентрации. При снижении температуры воздуха или сплошной облачности указанные дозировки необходимо увеличить на 10-30%. В этом случае увеличить дозу десиканта нужно не за счет количества рабочего раствора, а за счет изменения его концентрации.

Зерно гороха созревает неравномерно. Поэтому даже в сухую погоду в ворохе содержится довольно много недозревших семян с влажностью до 60%. Здесь же имеются кусочки соломы, и семена сорняков с повышенной влажностью. Если своевременно не удалить эти увлажненные части вороха, основная масса зерна (из-за повышенной способности семян гороха адсорбировать воду) быстро набирает влагу и теряет свои товарные и семенные качества. С учетом этого первичной очистке зерна гороха следует придавать особое значение и проводить ее незамедлительно. Зерно, поступающее от комбайнов, сразу же надо пропускать через машины предварительной очистки: МПО-5; К-527; К-547А4 ОЗЦ-50 и др.

Если зерно имеет влажность выше 18%, оно подвергается сушке. Для сушки применяют зерносушилки колонкового (СЗК-8; СЗК-8-1; СЗК-10), карусельного (СКУ-10), шахтного (СЗШР-8; СЗШР-16; М-819; СЗШ-20 и др.)



типов Режимы сушки продовольственного и фуражного зерна приведены в таблице 8.

Сушку высоковлажных семян осуществляют в напольных или бункерных сушилках при температуре теплоносителя 55<sup>0</sup>С и температуре нагрева зерна не более 40<sup>0</sup>С. На установках активного вентилирования температуру теплоносителя устанавливают в зависимости от влажности семян: 15-17% - 40<sup>0</sup>С; 18-22% - 32<sup>0</sup>С; 21-26% - 28<sup>0</sup>С; более 28% - 25<sup>0</sup>С.

Таблица 8 - Режимы сушки продовольственного, фуражного и семенного зерна гороха

Вид зерна	Влажность зерна до сушки, %	Шахтные и колонковые сушилки	
		температура теплоносителя, ±10 <sup>0</sup>	предельная температура нагрева зерна, <sup>0</sup>
Продовольственное и фуражное	До 18	80	38
	От 18 до 22	70	35
	Свыше 22	70	30
Семенное	До 18	60	45
	От 18 до 22	55	43
	Свыше 22	50	40

Продолжительность сушки в зависимости от исходной влажности – 2-3 суток. При сушке нельзя допускать запаривания семян. Для сушки семенного зерна предпочтительнее использовать напольные сушилки. Для подогрева воздуха используют агрегаты: АТ-07; АТ-0,3. Высота штабеля не должна превышать 0,5 м. Расход воздуха – 1000-1500м<sup>3</sup>/час на тонну зерна. Подсушенные семена поступают на вторичную очистку в семяочистительные машины.

Высушенные и отсортированные семена необходимо хранить в сухих помещениях, хорошо обеззараженных, оборудованных вентиляционными системами. Семена с кондиционной влажностью 14-16% хранят в мешках или насыпью. При хранении в мешках каждую партию укладывают в отдельный штабель на специальные поддоны, отстоящие от пола не менее чем на 15 см. Высота штабеля не должна превышать 8 мешков, ширина – 2,5 м. При хранении семян насыпью в невентилируемых сухих помещениях высота слоя не должна превышать 1м, при использовании активной вентиляции она может увеличиваться вдвое.

Независимо от способа хранения семян обязательно нужно вести контроль за режимом температуры, влажности, появлением вредителей. При температуре хранения 0-10<sup>0</sup>С проверку проводят через каждые 15 дней. При повышенной влажности семян период между контрольными проверками уменьшается

## Вика посевная

Наиболее стабильная по урожайности зеленой массы культура для условий республики. Культура не поражается болезнями, поэтому не требует использования химических средств. Зеленая масса и семена яровой вики обладают высокими кормовыми достоинствами, так как содержат высокий процент белка. Используется в кормлении всех сельскохозяйственных животных.

В зерне вики содержится сырого протеина 25—32 %, жира—0,87—1,1, сырой клетчатки-4,4- 5,4, БЭВ-46-50 %. Их переваримость составляет соответственно 88, 88, 65 и 92 %. Вика яровая - широко распространенная в республике кормовая культура. Она возделывается на зерно, зеленый корм, сенаж, силос, травяную муку. Ценность ее обусловлена главным образом высокими кормовыми достоинствами, важными биологическими особенностями и агротехническим значением.

Корм из вики яровой отличается высоким качеством и хорошей переваримостью. По содержанию питательных веществ он не уступает клеверному и люцерновому. В зеленой массе вики содержится 3,2-4 % сырого протеина, 0,4-сырого жира, 4,8-сырой клетчатки, 3,25 % - безазотистых экстрактивных веществ, в 1 кг –280-390 мг каротина. Зеленая масса долго не грубеет, хорошо поедается животными, поэтому используется чаще всего на зеленую подкормку. Вика медленно сохнет, заготовка сена из нее затрудняется.

Ценность вики яровой состоит также в том, что в посевах (в том числе и смешанных) она образует плотную зеленую массу, затеняющую почву, благодаря чему подавляется рост и развитие сорняков.

**Биологические особенности.** В природно-климатических условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации и Республики Беларусь среди однолетних бобовых культур вика яровая очень распространена. Расширение посевных площадей под викой связано со сложившимися в настоящее время производственными условиями:

- необходимо обеспечить потребность кормопроизводства в растительном белке (содержание белка в семенах 31-35%);

- вика устойчива к болезням и вредителям, не требует химической защиты;

- обильная зеленая масса имеет высокую конкурентоспособность к сорной растительности, поэтому применение гербицидов не требуется;

- является хорошим предшественником для сельскохозяйственных культур;

- новые белорусские сорта не требуют дефолиации посевов (сроки уборки на 2-3 недели позже ячменя);

- мелкосемянная культура с небольшой весовой нормой высева (120кг/га);

- потери при уборке незначительны, так как современные комбайны хорошо копируют контуры почвы и пригодны для уборки посевов прямым комбайнированием с незначительными потерями.

Ценность ее определяется высокой урожайностью зеленой массы и семян, охотно поедаемых всеми видами сельскохозяйственных животных. Зеленая масса вики яровой по содержанию переваримого белка и незаменимых аминокислот превосходит все возделываемые в РБ бобовые культуры и отличается хорошими технологическими показателями. Она пригодна для заготовки сена, силоса, сенажа и обезвоженных кормов.

Зеленая масса вики может эффективно использоваться на корм животным через 30—40 дней после посева культуры, что позволяет получать в системе зеленого конвейера 3—4 урожая в год на одной площади. Вследствие ее скороспелости при посеве на зеленый корм она может успешно размещаться в занятом пару, значительно повышая продуктивность пашни. Причем на урожае последующей культуры это почти не сказывается по сравнению с чистым паром.

Семена вики яровой по содержанию белка превосходят горох, но уступают семенам кормовых бобов, люпина и сои. Они отличаются малым содержанием клетчатки, низкой зольностью.

Среди основных этапов развития (фенофаз) у вики яровой принято различать следующие: появление всходов, ветвление стебля, бутонизацию, цветение, образование бобов и созревание семян. Более важное практическое значение в связи с технологией возделывания имеют фенофазы: появление всходов, цветение, образование бобов и созревание семян.

Для биологической характеристики культуры важное значение имеет реакция растения на длину дня. Вика яровая — растение длинного дня, она положительно реагирует на увеличение периода освещения. В условиях сокращающегося дня при позднем посеве вика раньше других бобовых культур прекращает формирование генеративных органов и цветение. При недостатке света вегетационный период вики удлиняется в основном за счет задержки цветения и более растянутого периода созревания семян.

Фотосинтетическая деятельность посева вики яровой как по площади листовой поверхности, так и по чистой продуктивности фотосинтеза и степени утилизации ФАР характеризуется относительно высокими показателями, что свидетельствует о высоком генетическом потенциале продуктивности этой культуры. Чистая продуктивность фотосинтеза в метеоусловиях, близких к средним многолетним, наибольшей величины достигает в фазу образования бобов. Она возрастает на фоне применения удобрений. При возделывании в чистом виде продуктивность фотосинтеза посева вики значительно выше, чем в смесях. Наибольшая урожайность семян формируется при наличии около 60 тыс. м<sup>2</sup>/га листовой поверхности.

Оптимизация условий произрастания, обеспечивающих образование оптимальной площади листовой поверхности и высокую ее фотосинтетическую деятельность — важнейшее условие повышения урожайности семян и зеленой массы вики яровой.

**Технология возделывания.** Для вики на зерно требования к предшественникам те же, что и для гороха. В полевых и кормовых севооборотах при выращивании на зеленую массу ее размещают в поле однолетних трав, где

она рано освобождает площадь и является хорошей парозанимающей культурой. Урожайность озимых, высеянных по викоовсяному пару, не уступает урожайности по черному пару. Скороспелость вики делает ее пригодной для поукосных и пожнивных посевов на зеленую массу.

Зерновые культуры, особенно озимые, являются лучшими предшественниками для вики яровой. Она хорошо растет после пропашных культур, под которые были внесены органические удобрения.

Способ обработки почвы под вику яровую зависит от механического состава, предшественника, метеорологических условий.

Основная и предпосевная обработка почвы ведется так же, как и под горох. Тщательная предпосевная обработка почвы ускоряет созревание ее и создает благоприятные условия для своевременного сева вики, прорастания семян, развития растений и является важным условием для получения высокого урожая.

Вика яровая и горох стоят почти на последнем месте среди других однолетних бобовых культур по выносу питательных веществ. Но по сравнению с зерновыми культурами бобовые потребляют больше азота, калия, фосфора, а также кальция.

Дозы фосфорных и калийных минеральных удобрений под вику на зерно зависят от наличия питательных элементов в почве. На бедных почвах целесообразно дать дополнительно 30—45 кг/га азота.

Викю размещают на участках с нейтральной кислотностью почвы. Если почва слабокислая, ее необходимо известковать под предшествующую культуру. Внесение полной дозы извести по гидролитической кислотности увеличивает урожайность зерна на 46,1-74 %.

Семена вики как и гороха высеваются только протравленными. Если на участке, на котором размещается вика, несколько лет она не высевалась, семена в день сева необходимо обработать препаратами клубеньковых азотфиксирующих бактерий.

Вика яровая прорастает при низких температурах. Чтобы получить надежный урожай семян, ее необходимо сеять возможно раньше. При ранних всходах и активном росте вика не страдает от сорняков и не повреждается вредителями.

В чистом посеве вика сильно полегает, уборка ее затрудняется. Поэтому на семена и корм ее высевают, как правило, с поддерживающей культурой. Обычно при возделывании на семена в качестве поддерживающей культуры используют овес или горчицу белую. На средних по плодородию почвах, с малой засоренностью вика яровая в чистом виде высевается из расчета 2,0-2,5 млн. семян на гектар. В смешанных посевах оптимальная норма посева 1,5 млн. семян па гектар вики+2,5-3 млн. на гектар зерновой культуры или 1,5 млн/га всхожих семян горчицы белой. Чтобы обеспечить равномерность посева горчицы белой и выдержать оптимальную глубину заделки семян (1-2 см), для посева вико-горчичной смеси следует использовать зернотравяные сеялки, засыпая горчицу в травяной ящик. При использовании сеялок, не

имеющих ящиков, для разных компонентов посев проводится за два прохода: вначале высевается вика, а за второй проход горчица.

Многие хозяйства выращивают вику на зерно, уплотняя ею овес или ячмень. При этом высевается вики 15-20 % от полной нормы посева, а норма посева зерновой культуры на столько же снижается.

Сводится он к борьбе с сорняками и вредителями. Для уничтожения сорняков применяют довсходовое боронование, а также по всходам в фазе 2-5 листьев вики. На смесях вики со злаковыми культурами нельзя использовать препараты группы 2,4-Д. Вместо них применяют до всходов гезагард, КС (1-1,5л/га) овес + вика (на зерно) 3л/га; прометрекс, 50% с.п. и прометрекс ФЛО, 50% к.с. (1,1,5л/га) овес + вика (на зерно).

Лучшим способом уборки вики является прямое комбайнирование с предварительной дефолиацией или десикацией. Дефолиация проводится при побурении 2/3 бобов. Десикацию проводят реглоном (3 л/га). Прямое комбайнирование применяется также и без дефолиации при одновременном созревании вики. При раздельной уборке вику скашивают в валки жатками ЖСК.-4В, ЖСБ-4,2, ЖСК-4Б, ЖРБ-4,2. При достижении влажности семян в валках 18-24 % они подбираются и обмолачиваются зерноуборочными комбайнами СК-5 «Нива» с подборщиком ППТ-3А.

Сорта вики: Натали, Чаровница, Мила, Удача, Никольская, Ивушка.

Для посева используются высококачественные семена вики, отвечающие требованиям 1 класса. Предпосевная обработка их заключается в протравливании, обработки микроэлементами и штаммами клубеньковых бактерий. Для обеззараживания семян используются препараты, разрешенные на вике: фундазол, 50% с.п. Норма расхода 2г на тонну семян. Лучшим способом протравливания является применение 5-10 л воды и 0,2 кг На КМЦ на 1 т семян. Одновременно с протравливанием семена обрабатываются микроэлементами.

## Люпин

Растение люпина было известно в середине II в. до н.э. В культурном земледелии используются следующие виды люпина: желтый, узколистный и белый.

В качестве кормовой культуры люпин используется как высокобелковая добавка. Семена люпина характеризуются хорошим аминокислотным составом и соотношением аминокислот, высоким содержанием сахаров и ненасыщенных жирных кислот. Содержание сырого протеина в 1 кг люпина выше, чем у других бобовых культур (таблица 9).

Таблица - 9 Качество зерна злаковых и бобовых кормовых культур (ВНИИ кормов)

Культура	Содержится в 1 кг корма. г			
	сырого протеина	лизина	метионина + цистина	триптофана
Ячмень	110-120	4,2 - 4,4	3,2 - 3,5	1,5-1,6

Овёс	105-110	3,5-3,6	3,0-3,2	1,4-1,5
Горох	215-220	14,5 - 14,8	5,0-5,5	1,8-2,0
Вика	250 - 260	14,5-14,8	5,0-5,5	1,8-2,0
Кормовые бобы	260 - 270	16,5 - 16,7	5,0-5,5	1,8 - 2,0
Люпин узколистый	300-320	17,5 - 17,6	6,3 - 6,5	2,0-2,1

Люпин также занимает лидирующее положение среди кормовых культур по содержанию ценных незаменимых аминокислот (лизин, метионин, цистин, триптофан). Производство 1 ц белка люпина по затратам энергии в 1,5 раза ниже, чем у других зернобобовых культур и в 3 раза меньше, чем у злаковых зернофуражных культур.

В последние годы наибольшее распространение в АПК Беларуси и России и многих зарубежных странах (Австралия, Германия, Польша и др.) получил узколистый люпин, который фактически стал новой кормовой культурой.

Использование в рационах для первотёлок в первые 100 дней лактации семян узколистого люпина до 25% способствует повышению суточного надоя молока с 16,5 до 18,6 л, жирности молока с 3,51 до 3,92%, содержанию белка в молоке с 3,07 до 3,13% и снижению затрат кормов на 1 кг молока с 1,08 до 0,83 корм. ед., или до 30% по сравнению с контрольной группой (таблица 10).

Таблица 10 - Эффективность зерна узколистого люпина при кормлении первотёлок (ВНИИ люпина)

Показатель	Основной рацион, контроль	Замена 25% концентратной части рациона дертью люпина	
		без дополнительной обработки	после термобработки
Суточный удой, кг	16,5	17,7	18,6
Жирность молока, %	3,51	3,92	3,90
Содержание белка, %	3,07	3,10	3,13
Надой молока базисной жирности, кг	1525	1815	1912
Затраты корма на 1 кг молока, корм. ед.	1,08	0,92	0,83
В т. ч концентратов, кг	0,387	0,336	0,305

Люпин отличают не только высокие кормовые достоинства. Он может быть сырьём для производства пищевого белка. Люпиновые белковые изоляты используются в хлебобулочной, макаронной, кондитерской, колбасной и мясоконсервной промышленности, в производстве диетических и лечебно-профилактических продуктов.

Семена новых сортов кормового узколистного люпина является важнейшим компонентом кормосмесей, комбикормов, белково-витаминных добавок.

Наличие алкалоидов в растительных организмах связано с азотным обменом. Их содержание в растениях люпинов зависит от вида и основными являются: люпинин, люпанин, спартеин и гидроксилупанин. Наиболее ядовитым является люпанин, наименьшая токсичность у гидроксилупанина.

По международной классификации в зависимости от содержания алкалоидов семена подразделяются на группы:

- 1 – очень низкое – менее 0,025%
- 2 – низкое – 0,025 – 0,099%
- 3 – среднее – 0,1-0,399%
- 4 – высокое – 1,0%
- 5 – очень высокое – более 1,0%

Сорта люпина с содержанием алкалоидов в семенах менее 0,025% могут использоваться в пищевых целях для кормового использования пригодны семена со средним содержанием алкалоидов от 0,1 до 0,3%.

Повышение эффективности в кормлении животных отмечается при термической обработке семян.

**Люпин узколистный.** Люпин узколистный - однолетнее травянистое, хорошо облиственное растение. По своей биологии и требованиям к факторам жизни может произрастать в различных почвенно-климатических зонах. Это наиболее скороспелый вид, семена которого устойчиво вызревают в регионах с суммой активных температур 2000°C и выше, а детерминантные формы созревают при 1800°C.

Кормовой люпин возделывают на дерново-подзолистых (песчаных, супесчаных и среднесуглинистых) почвах. Для возделывания люпина на зеленую массу пригодны и более связные, влагообеспеченные почвы, а также окультуренные торфяно-болотные с уровнем стояния грунтовых вод 1,5-4 м.

Оптимальные агрохимические показатели почв: рН - 5,0-5,6 (переносит рН от 4,5 до 7,5); содержание гумуса - не менее 1,4%, подвижного фосфора - не менее 120 мг/кг почвы, обменного калия - не менее 200 мг/кг почвы, магния - не менее 120 мг/кг почвы.

Лучшие предшественники для кормового люпина:

- на зерно - озимые и яровые зерновые культуры;
- на зеленую массу - пропашные, силосные, зерновые яровые и озимые.

Не рекомендуется сеять люпин:

- повторно на одном и том же поле следует не ранее, чем через 3-4 года;
- на участках, засоренных многолетними сорняками;
- на свежеизвесткованном поле и после внесения сапропеля.

Обработка почвы:

1. Лушение стерни на глубину 6-8 см
2. Вспашка на глубину 20-22 см
3. Осенняя культивация на глубину 6-8 см

4. Ранневесенняя культивация на глубину 6-8 см

5. Предпосевная обработка

Азотные удобрения под посев кормового люпина в чистом виде не применяют.

При содержании в почве гумуса менее 1,4% вносят стартовую дозу азота-15-20 кг/га д.в.

При возделывании люпина в смеси со злаковыми культурами азотные удобрения вносят в дозе 45-50 кг/га д.в.

При содержании фосфора более 120 мг/кг почвы и калия более 200 мг/кг почвы фосфорные и калийные удобрения не вносят.

На почвах с более низким уровнем содержания этих элементов под зябь вносят 40-90 кг/га д.в. фосфора, 60-120 кг/га д.в. калия, 20-30 кг/га д.в. магния.

В Госреестр республики внесены 18 сортов узколистного кормового люпина. В хозяйствах республики необходимо возделывать сорта, по которым ведется первичное семеноводство: Миртан, Першацвет, Митан, Ашчадны, Пралеска, Глатко, Хвалько, Владлен, Эдельвейс, Гуливер, Михал, Прывабны, Дивны, Вясковы.

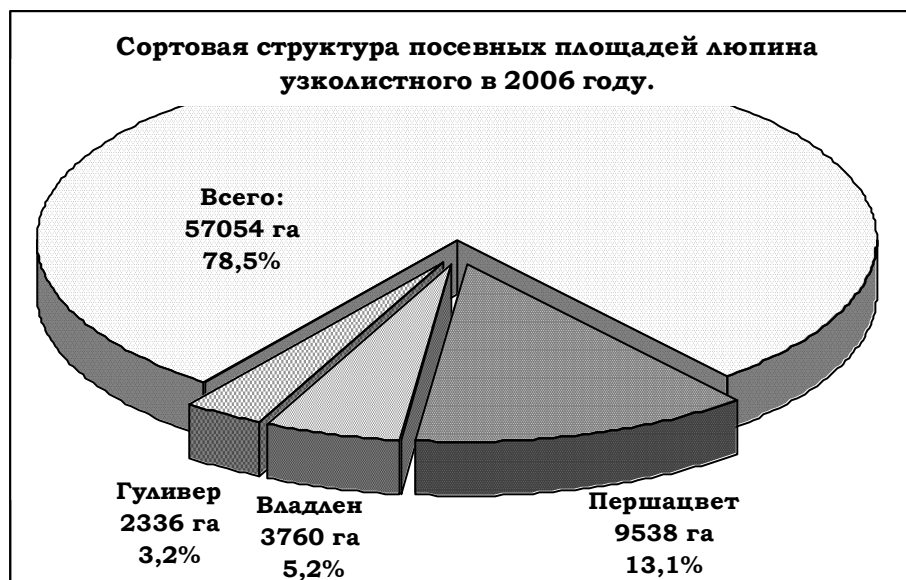
Сорта универсального направления - Миртан, Ашчадны, Митан, Глатко, Хвалько, Владлен, Эдельвейс, Вясковы. Обладают высокой продуктивностью: потенциал семян - свыше 50 ц/га, зеленой массы - 400-600 ц/га.

Сорта Першацвет, Прывабны и Дивны - зернового направления. Хорошие предшественники для озимых зерновых культур.

Зеленоукосный сорт Гуливер рекомендуется для выращивания на зелёную массу - потенциал сорта – до 800 ц/га.

В северных районах на семена целесообразно возделывать скороспелые сорта: Першацвет, Митан, Пралеска, Дивны.

В центральных и южных - скороспелые, среднеспелые: Миртан, Ашчадны, Глатко, Хвалько, Эдельвейс, Владлен, Михал, Прывабны, Вясковы.





Для защиты от болезней (антракноз, цератофороз, фомопсиоз, плесневение семян, фузариоз) проводят протравливание семян с увлажнением препаратами: беномил, 50% с.п. (3,0л/т); виннер, КС (2,0 л/т); винцит, 5% к.с. (2,0л/т); винцит форте, КС узколиственный люпин (1,0л/т); дерозал, КС (2-2,5л/т); кинто ДУО, ТК люпин узколиственный (1,5-2,0л/т); колфуго Супер Колор, КС (2,0л/т); максим XL, СК (люпин узколиственный – 1,0л/т); роял ФЛО 42С (2,0л/т); ТМТД, ВСК люпин узколиственный (3,0л/т), феразим, КС (1-1,5л/т) фундазол 50% с.п. (3,0л/т).

При содержании бора и молибдена менее 0,3 мг/кг почвы семена обрабатывают микроэлементами. Применяют борную кислоту - 300 г/т, молибденовоокислый аммоний - 250 г/т.

Люпин на семена высевают первым из ранних яровых культур, на зеленую массу - на две недели позже. На семена и зеленую массу люпин высевают как в чистом виде, так и в смеси со злаковыми культурами.

Способ сева - сплошной рядовой или узкорядный с шириной междурядий 15 и 7,5 см. Не допускается сев в пересохшую почву, что приведет к изреживанию посевов. Обязательно прикатывание, особенно на легких почвах.

Глубина заделки семян: на легких почвах - 3-4 см; на связных - 2-3 см.

Срок сева семян люпина зависят от биологических особенностей сорта и целей использования. Однако при раннем сроке сева семена люпина проходят стадию яровизации, что обеспечивает высокую урожайность зерна.

Изучение сортов люпина по семенной продуктивности при различных нормах посева показало, что наиболее высокую урожайность в среднем за три года изучения обеспечил зерновой сорт колосовидного типа ветвления Першацвет при норме посева 1,6 млн. всхожих семян на 1 га (рисунок 1). Оптимум предуборочной густоты, когда средний вес семян отдельно взятого растения и число растений на единице площади находились в наиболее продуктивном соотношении в наших исследованиях приходился на 125-145 шт./м<sup>2</sup>. Кроме того, данная густота способствовала увеличению высоты посева в среднем до 70 см, что не только создавало высокую конкуренцию сорной растительности, но и поднимало высоту крепления нижнего боба до 28 см, что в значительной степени снижало потери при механизированной уборке. График зависимости средней урожайности семян от густоты стояния растений в наших исследованиях описывался формулой:  $y=2E-06x^4-0,0013x^3+0,2617x^2-22,881x+761,39$ , при  $R^2=1$ .

Сорт Владлен, характеризующийся редуцированным псевдодиким типом ветвления, менее остро реагировал вариацией урожайности на плотность ценоза ( $y=3E-06x^4-0,0013x^3+0,191x^2-11,831x+302,54$ , при  $R^2=1$ ), формировал максимальную урожайность семян при норме посева 1,0-1,3 млн. всхожих семян/га. При увеличении густоты свыше 110 растений/м<sup>2</sup> нами отмечена не только очень ранняя блокировка бокового ветвления, но и корреляционно зависимое ( $R^2=0,84-0,97$ ) уменьшение высоты посева на 5-7 см. Повышение густоты привело к уменьшению основной составляющей структуры урожая, числа бобов на растении, в среднем на 30%, числа семян в них – на 1-2 единицы, что, в конечном итоге, не смогло компенсироваться увеличением чис-

ла растений на единице площади и привело к снижению продуктивности отмеченных вариантов опыта.

Реализация потенциала продуктивности сорта Гулливер напрямую зависела от года выращивания. Низкая урожайность семян (16,6 ц/га) сформировалась в 2003 году в связи с достаточно поздним сроком сева и избыточным количеством влаги во время вегетационного периода, наблюдалось обильное нарастание зеленой массы и полегание посевов.

Благоприятные погодные условия во время роста и развития растений узколистного люпина сорта Гулливер способствовали получению урожайности семян в зависимости от варианта от 24,8 до 39,3 ц/га. В среднем за три года наибольшая семенная продуктивность у указанного сорта отмечена при норме высева 1,3 млн. всхожих семян на 1 га и она составила 30,3 ц/га. Нами так же выявлена плотная корреляционная зависимость высоты растений сорта Гулливер от их предуборочной густоты стояния  $R^2=0,88-0,95$  (рисунок 1).

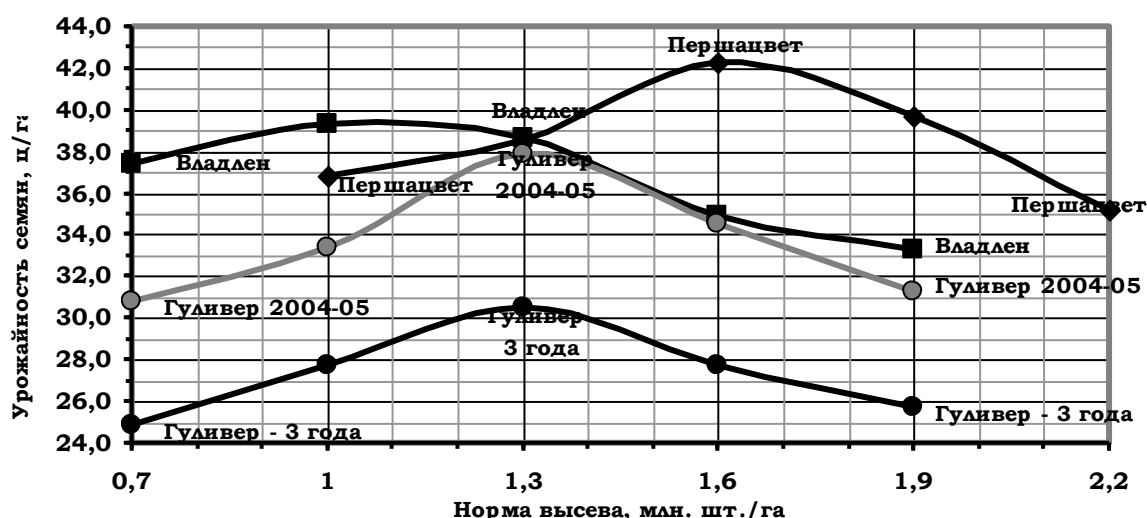


Рисунок 1 - Урожайность семян различных сортов люпина узколистного в зависимости от нормы высева

Таким образом, рекомендуем следующие нормы высева люпина узколистного:

1) на семена:

- сорт Першацвет - 1,5-1,7 млн. всхожих семян на 1 га;
- сорт Гулливер - 1,3 млн. всхожих семян на 1 га;
- сорта Владлен, Эдельвейс и др. - 1,0-1,4 млн. всхожих семян на 1 га;

2) на зеленую массу - на 200 тыс. всхожих семян на 1 га больше по сравнению с нормой высева на семена;

3) в смеси со злаковыми культурами (ячмень, овес) - 70% люпина и 50% зернового компонента от полной нормы высева культур в чистом виде.

Рекомендуемые некорневые подкормки комбинированными наборами микроэлементов:

А) Эколист Макро 6-12-7 – бутонизация (3-4 л/га) + налив бобов (2 по 3-4 л/га)

- Б) Эколист РК-1 - всходы – бутонизация (9 л/га)
- В) Эколист Моно Цинк - бутонизация (2 по 1-2 л/га)
- А) Кристалон Жёлтый - 4-6 листочков – 1-2 кг/га
- Б) Сподфол Б – бутонизация – 1 кг/га
- В) Кристалон Специальный – начало образования бобов - 1-2 кг/га

Борьба с сорняками. Боронование посевов люпина не рекомендуется, так как приводит к неизбежному повреждению проростков, выгребанию проросших семян на поверхность почвы и значительному изреживанию всходов в связи с мелкой (2-4 см) заделкой семян люпина.

Против однодольных двудольных и злаковых сорняков после посева до всходов культуры проводят опрыскивание почвы гезагардом, КС (3-5 л/га); примэкстра голд TZ, СК (2-2,5л/га), пивот, 10%, в.к. (0,5-0,8л/га), зенкор, ВДГ (0,3-0,5кг/га), трофи 90, КЭ (1,5-2,5л/га), прометрекс 50% с.п. и 50% к.с. (3л/га). При засоренности однолетними злаковыми сорняками обработку посевов в фазу 2-4 листьев сорняков проводят одним из следующих гербицидов: агросан, КЭ (1л/га); пантера, 4% к.э. (0,75-1л/га), фюзилад супер (0,75-1,5л/га), фюзилад форте (0,75-1,5л/га). При наличии многолетних злаковых при высоте пырея ползучего 10-15 см нормы расхода гербицидов увеличиваются: агросан, КЭ (2л/га), пантера 4% к.э. (1-1,5л/га), фюзилад супер и фюзилад форте, КС (1,5-2л/га).

При появлении первых болезней и вредителей посевы обрабатывают одним из разрешенных фунгицидом и инсектицидов. Против фомопсиоза, антракноза и бурой пятнистости люпина используют фоликур БТ, К.Э. (1 л/га); импакт, 25% к.с. (0,5 л/га), страйк, КС (0,5л/га).

Люпин убирают прямым комбайнированием при влажности семян не более 22%. Сильно засоренные и вегетативно изросшие посевы за 1,5-2,0 недели до уборки обрабатывают десикантами: реглон супер, ВР (2-3 л/га).

Прямое комбайнирование осуществляют зерноуборочными комбайнами на мягких режимах молотильного аппарата в утренние и вечерние часы или после небольшого дождя.

На зеленый корм и производство белково-витаминной травяной муки люпин убирают в фазу цветения и плодообразования на центральной кисти;

- для приготовления силоса и сенажа - зернообразования - полного налива зерна (сизый боб);
- для сухих кормосмесей - конец фазы блестящего боба.

Оптимальная влажность травяной муки - 10-12%.

На основании проведенных исследований рекомендуем примерную схему агротехнических приемов по возделыванию люпина узколистного в северной части Республики Беларусь (таблица 11).

Перспективность возделывания новых сортов узколистного люпина для кормовых целей связана не только с высокой урожайностью семян, но и их обеспеченностью белком.

Таблица 11 – Примерная схема агротехнических приемов по возделывания люпина узколистного

№	Агромероприятие	Фаза вегетации, основание обработки, срок	Доза, препарат, глубина обработки	Срок выполнения, дата
1.	Чизелевание	Разделка стерни ячменя	глубина 8 - 10 см	2-3 д. августа
2.	Внесение мин. удобрений	Мин. питание растений	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> –60 кг/га д. в., K <sub>2</sub> O – 80 кг/га д. в.	1 д. сентября
3.	Зяблевая вспашка	Оборот пласта	на глубину пахотного слоя	1 д. сентября
4.	Культивация	Борьба с сорной растительностью	глубина 6 - 8 см	2 д. октября
5.	Внесение мин. удобрений (при необходимости)	Мин. питание растений (горох)	N - 45 кг/га д. в.	1-2 д. апреля
6.	Культивация	Ранневесенняя обработка почвы	глубина 6 - 8 см	1-2 д. апреля
7.	Протравливание	Обеззараживание семян	Винцит 2л/т + Рексолин АВС - 150 г/т + Аммоний молибденовокислый -0,3 кг/т + Гисинар -0,5 л/т	перед посевом
8.	Предпосевная обр. почвы	В день посева	на глубину посева	1-2 д. апреля
9.	Посев		на глубину 4 - 6 см	2-3 д. апреля
10.	Боронование до всходов	Разрушение почвенной корки	при необходимости, кроме люпина	
11.	Гербицидная обработка	Уничтожение сорняков	Гезагард 3-5 л/га	до всходов
12.	Инсектицидная обработка	Появление клуб. долгоносика		ф. всходов
13.	Микроэлементы + гербицидная обработка (при необходимости)	Минеральное питание растений + уничтожение злаковых сорняков (высота 10-15 см)	Кристалон Ж – 2 кг/га + Фюзилад-форте – 1,5 л/га	4-5 листьев культуры
14.	Инсектицидная обработка + микроэлементы	Фаза бутонизации – появление тли, трипсов	Децис экстра 0,06 Спидфол Б – 0,7 кг/га	2 д. июня
15.	Уборка на з/м	Фаза полного цветения Фаза налива нижнего боба Фаза сизых бобов	----- ----- -----	2-3 д. июня 1-2 д. июля 1-3 д. июля
16.	Десикация	При необходимости за 10 – 15 дней до уборки	Реглон супер, ВР 2-3л/га	2-3 д. июля
17.	Уборка прямым комбайнированием	Спелость 60 – 70 % бобов	-----	1-2 д. августа

Содержание сырого белка в семенах, по результатам наших данных, не зависело от нормы высева и срока сева, данный показатель варьировал по годам в зависимости от погодных условий вегетационного периода и был обусловлен сортовыми признаками. Среднее содержание белка у сорта Першацвет составило 35,6-37,0%, у сорта Владлен – 35,9-37,1%, у сорта Гуливер – 34,0-37,2%, что при оптимальных посевных параметрах позволило получить средний выход белка с гектара в 15,3, 14,5 и 13,7 центнера соответственно.

Семена люпина имеют хороший аминокислотный состав и высокую переваримость протеина (80-86%). Белки люпина содержат небольшое количество ингибиторов протеаз, поэтому термическая обработка при использовании в концентрированных кормах не требуется. До настоящего времени использование люпина в кормовой отрасли сдерживалось наличием алкалоида люпинина в растениях люпина. Однако селекционная проработка по количественному содержанию алкалоидов позволила создать сорта (Метель, Першацвет, Гуливер, Митан, Владлен и другие) на порядок ниже допустимой концентрации (0,3-0,4%).

Аналогичная картина сложилась и в отношении алкалоидности семян испытываемых сортов, снижение процента содержания которых составило с 0,050 до 0,043 единиц у сорта Владлен и с 0,037 до 0,034% у сорта Гуливер. Оба сорта по алкалоидности не превысили требования ГОСТа.

### **Использование люпина на зеленое удобрение**

Уникальная способность фиксировать азот из воздуха, благодаря симбиотической деятельности корней растения и клубеньковых бактерий, позволяет посевам люпина накапливать большое количество биомассы без применения дорогостоящих минеральных азотных удобрений. Люпин является хорошим предшественником, так как накапливает в почве 100-150 кг/га азота.

Посевы люпина широко используют в качестве зеленого удобрения.

Люпин на сидерацию можно возделывать как в паровых полях, так и в промежуточных (поукосных и пожнивных) посевах. В паровых полях люпин выращивают для заправки под озимые зерновые культуры.

В Государственный реестр РБ в качестве сидерата включены следующие сорта узколистного люпина: Розовый 399, Беньяконский 84, Бисер - 347, Сидерат - 892.

При урожайности зелёной массы узколистного люпина в пару 450 - 500 ц/га почв обеспечивается до 10 т/га сухой органической массы. На 1 т зелёной массы в фазе блестящего боба в слое 0 - 20 см приходится в среднем 300 кг воздушно - сухих корней. С биомассой люпина в почву поступает 190-230 кг/азота, 50 - 70 кг фосфора и 160 - 195 кг/га калия.

Запахивают люпин под озимые в фазе блестящего боба, когда прирост вегетативной массы заканчивается и люпин накапливает высокий процент сухого вещества. Для лучшей заделки зелёную массу предварительно измельчают или прикатывают по ходу плуга.

Запашку проводят на глубину пахотного слоя не позднее 2-2,5 недели до посева озимых на лёгких почвах и за 3 - 4 недели - на более тяжёлых. На лёгких почвах при большом интервале между запашкой и посевом может наблюдаться снижение эффекта от сидерации из-за полной минерализации растительной массы.

Так как узколиственный люпин обладает быстрыми темпами роста и развития, его можно возделывать и поукосно, после озимых или однолетних трав, рано убираемых на зелёный корм. При посеве в конце мая - начале июня можно получить 35-40 т/га зелёной массы и запахать её на удобрение под озимые или позже - под картофель или овощи.

Пожнивные посевы узколистного люпина следует проводить до 15 августа. В более поздние сроки люпин не успевает сформировать высокую урожайность биомассы. Лучше использовать поля после рано убираемых озимых зерновых и ячменя. Формирование зелёной массы люпина зависит не только от сроков сева, но и от суммы осадков, выпавших в этот период. Сухая осень не позволит обеспечить хорошей урожайности зелёной массы люпина в пожнивных посевах. Приёмы подготовки почвы должны быть направлены на меньшее иссушение верхнего почвенного слоя. После уборки основной культуры проводят вспашку, предпосевную культивацию в агрегате с боронами и прикатывание или обработку комбинированным агрегатом АКШ-7,2. Норму высева люпина при пожнивных посевах увеличивают на 20 - 25% от рекомендованной при ранневесеннем посеве. Люпин, посеянный в первой декаде августа, за 60-70 дней вегетации может накапливать до 15 т/га зелёной массы.

Прибавка от люпиновой сидерации на посевах злаковых культур составляет: озимой ржи - 0,49 - 0,52 т/га, озимой пшеницы - 0,89 - 0,94 т/га, ячменя - 0,6 т/га.

## **Кормовые бобы**

Культура кормовых бобов больше распространена в Западной Европе. Зерно используется для концентратов, зелёная масса — главным образом для заготовки силоса.

Основным достоинством кормовых бобов является высокое качество урожая. Семена кормовых бобов в зависимости от сорта содержат 28-35,63% сырого протеина, 1,1-3,27 % сырого жира, 7-10,84 % клетчатки, 47,71-46,53% безазотистых экстрактивных веществ, 3,43-7,72 % сырой золы. Среднее содержание элементов питания показано на рисунке 3.4. В 1 кг семян содержится 1,3-1,5 ЭКЕ. Солома кормовых бобов, убранных на семена, содержит 7,13-10 % сырого протеина, в 1 кг зелёной массы находится 0,17 кг ЭКЕ и 26 г переваримого протеина. Содержание переваримого протеина в 1 ЭКЕ силоса превышает 96 г.

Несмотря на высокую потенциальную продуктивность, кормовые бобы в Беларуси пока не получили широкого распространения.

Кормовые бобы — влаголюбивая культура, поэтому возделывание их более целесообразно в районах с достаточным увлажнением.

К почве кормовые бобы предъявляют повышенные требования. Лучше растут и развиваются они на плодородных глинистых, а также на хорошо удобренных навозом суглинистых почвах. Благоприятны торфяно-болотные почвы, на которых бобы дают высокие урожаи. Из супесчаных почв пригодны хорошо окультуренные, подстилаемые мореной. Бобы плохо переносят кислотность почв. Оптимальная реакция почвенной среды для них - рН 7, но можно размещать посевы и на слабокислых почвах с рН 6-6,5

Вегетационный период у кормовых бобов продолжительный. В зависимости от сорта и метеорологических условий он колеблется от 90 до 140 дней.

В Беларуси в Госреестре имеется два сорта кормовых бобов – *Аушра* и *Стрелецкие*.

**Технология возделывания.** Для получения зеленой массы кормовые бобы лучше размещать в кормовых, а на семена — в полевых севооборотах. Более высокие урожаи получают при размещении их после культур, под которые вносились органические удобрения, - картофель, кукуруза, сахарная свекла, озимые рожь и пшеница. Кормовые бобы, оставляющие после себя значительный запас азота, являются хорошим предшественником для многих культур, кроме однолетних зернобобовых, среди которых много общих болезней и вредителей.

Кормовые бобы предъявляют повышенные требования к плодородию почвы, к содержанию в ней элементов питания.

Кормовые бобы в отличие от других бобовых культур отзывчивы на внесение азотных удобрений, хотя при благоприятных условиях они способны усваивать из воздуха до 80 % потребности азота.

Минеральные фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под зябь или весной под предпосевную культивацию в дозе 2-3 ц/га суперфосфата и 2-2,5 ц/га хлористого калия. На недостаточно плодородных почвах полезно внесение 1,5-2 ц/га аммиачной селитры или соответствующее по действующему веществу другое азотное удобрение.

Хорошо реагируют кормовые бобы на микроудобрения, в частности на молибден и бор, а на торфяно-болотных почвах - на медьсодержащие удобрения.

Кормовые бобы в условиях Беларуси - позднеспелая культура. Чтобы вырастить зрелые высококачественные семена, необходимо производить сев в самые ранние сроки одновременно с ранними зерновыми культурами.

Наиболее технологичен обычный рядовой сев кормовых бобов.

Норма высева кормовых бобов на зерно на дерново-подзолистых почвах с высоким уровнем плодородия, а также на торфяно-болотных - 0,3-0,35 млн. всхожих семян на 1 га. На почвах со средним плодородием норма высева несколько увеличивается - 0,35-0,4 млн. семян.

Оптимальный срок сева кормовых бобов на зеленую массу - вторая декада мая. Норма высева - 0,5 млн. семян на 1 га. Кормовые бобы не выносят

семядоли на поверхность почвы, поэтому их можно высевать несколько глубже, где больше влаги. Глубина заделки семян на связных почвах – 6-7 см, на более легких и торфяно-болотных – 7- 9 см.

Основными мероприятиями по уходу за посевами кормовых бобов являются уничтожение почвенной корки и борьба с сорной растительностью. При раннем севе невысокая температура задерживает появление всходов. В этих условиях эффективно боронование посевов с целью разрушения почвенной корки (если она образуется), а также уничтожение проростков сорняков. Начинается боронование на 4-5-й день после сева, а если появление всходов задерживается, эту операцию через 5-6 дней повторяют. При наличии в посевах сорняков дает эффект и боронование после всходов бобов, при образовании 2-4 листьев. Бороновать посева следует во второй половине дня.

В борьбе с сорной растительностью в посевах кормовых бобов эффективно применение гербицидов. До появления всходов используют. Хорошие результаты дает гезагард, КС - 3-4 л/га, которым опрыскивают почву до всходов.

Для борьбы с сорняками применяют междурядные обработки. Первая обработка проводится, когда у растений появится 4-6 листочков, затем - вторая, а иногда и третья — по мере появления сорняков. Последняя междурядная обработка должна проводиться до смыкания рядков, что совпадает с началом цветения растений.

Кормовые бобы могут сильно повреждаться бобовой тлей. При этом засыхают листья и существенно снижается урожайность. При появлении тли посева обрабатывают Би-58 новый, 400г/л К.Э.(0,8 л/га), рекомендованными для люпина.

При возделывании кормовых бобов на зерно они часто не успевают созреть. В этом случае прибегают к дефолиации для подсушивания листьев и стеблей растений на корню.

Оправдала себя раздельная уборка кормовых бобов, которая проводится, когда зеленые растения начинают увядать. Травостой скашивают в валки, через 5—6 дней их переворачивают, а на 10-12-й подбирают и обмолачивают комбайном с подборщиком.

Используют семена кормовых бобов главным образом в качестве добавки к концентратам для балансирования их по белку. Солома перед употреблением должна измельчаться. Она является хорошим компонентом кукурузы при заготовке силоса.

Кормовые бобы на силос убирают во время окончания налива зерна в нижних ярусах. Скашивают растения на высоте 10-15 см. Зеленую массу кормовых бобов лучше силосовать в смеси с другими растениями, содержащими повышенное количество углеводов.



## Соя

Соя – однолетнее растение, период вегетации в зависимости от климата и сорта длится от 70 до 250 дней.

Соя – светолюбивая культура, поэтому большое значение имеет равномерное размещение растений на площади посева.

Соя является растением короткого дня. Короткодневные растения характеризуются тем, что в условиях короткого дня цветение начинается раньше, чем в условиях длинного дня. У каждого сорта сои существует своя реакция на продолжительность дня.

Важнейшим компонентом сои, ради которого она преимущественно и возделывается, является белок, вторым по значимости — масло. Сопоставив содержание белка и масла у сои и других культур, можно отметить, что мало растений в мире могут сравниться с ней по этим показателям. При этом и в свежей зеленой массе сои содержится 4 — 6% белка; в пересчете на сухое вещество - до 22%.

**Технология возделывания.** В качестве предшественников для сои могут быть зерновые культуры, кукурузы, картофель, кормовые корнеплоды, сахарная свекла. Оптимальная рН для сои 6,5. При повышенной кислотности почва должна быть известкована за 1-2 года до посева. Обработка почвы такая же как и для других яровых культур.

Фосфорные удобрения (40-60 кг/га д.в.) и калийные (60-80 кг/га д.в.) целесообразно вносить под зяблевую вспашку, азотные на почвах среднего плодородия (30-40 кг/га д.в.) и высокого плодородия (до 20 кг/га д.в.) вносятся в предпосевную культивацию. Соя отзывчива на внесение в почву серы.

Семена сои протравливаются дерозал, КС (2-2,5л/т), феразим, КС(1-1,5л/т), фундазол 50, СП (3л/т) и обрабатываются, как и других бобовых культур, препаратами азотфиксирующих клубеньковых бактерий.

Срок сева сои наступает при прогревании почвы на глубину 0-10 см до 13-14<sup>0</sup>С. Способ посева на зерно предпочтительнее широкорядный на 45 см. При этом надо учитывать, что полевая всхожесть семян сои в зависимости от года может составлять от 70 до 90% от лабораторной. С учетом этого норму высева устанавливать из расчета, чтобы густота стояния растений составляла 40-50 штук на 1 м<sup>2</sup>. На хорошо окультуренных полях с низкой засоренностью допускается рядовой способ посева (12-15 см), при котором густоту посева можно повышать до 60 шт. растений на м<sup>2</sup>. Глубина заделки семян на средне-суглинистых почвах 3 см, на легкосуглинистых и супесчаных – до 5 см. По причине медленного начального роста соя может сильно угнетаться сорняками. Для борьбы с ними необходимо использовать химические и механические приемы.

Из химических препаратов рекомендуются до всходов гезагард, КС (3-5л/га), дуал голд, КЭ (1,6л/га), пивот, 10% в.к. (0,5-1л/га) (с заделкой), до всходов и фазу 2-3 настоящих листьев культуры, стомл, 33% к.э. (3-6л/га). В этой фазе возможно применение и базаграна 48% в.р. – 2-3 л/га. Эффективно допосевное внесение с немедленной заделкой в почву препарата трэфлан, КЭ

(4-6 л/га), харнес, 90% к.э. (2-3 л/га). Кроме того, для борьбы с сорняками эффективно использование механических обработок в междурядьях сои культиваторами. Из мероприятий по уходу рекомендуется азотная подкормка посевов мочевиной 5-10 кг/га д.в.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесены следующие сорта сои: *Вилия, Ясельда, Ствига, Устя, Березина, Припять, Верас, Рось*. Содержание белка в зерне этих сортов 38-40%, масла 20-21%.

Убирают сою прямым комбайнированием, когда соя полностью сбрасывает листья, а бобы сухие. После обмолота зерно немедленно очищается от сорных примесей и сушится до влажности 13-14%.

*Ясельда*. Урожайность в производстве до 3 т/га. Сумма активных температур от всходов до созревания 2200°C. Сорт предназначен для возделывания в климатической зоне с суммой активных температур около 2200°C, до 52-53° северной широты. Доля бобов ниже 15 см (этот показатель оценивает возможные потери при уборке) составляет не более 4%. Благодаря хорошей способности к ветвлению обеспечивает стабилизацию урожайности в случае изреживания стеблестоя. При перестое возможно осыпание зерна.

Содержание белка в зерне 38-39%, масла 21-22%. Содержание водорастворимой фракции белка - 88%. Окраска цветков фиолетовая. Опушение коричневое. Тип роста полудетерминантный. Высота растения 60-80 см. Масса 1000 семян 140-160 г. Рубчик черный.

*Припять*. Превышает сорт Ясельда по урожайности на 5%, а на фоне засухи - на 18%, при созревании на 2-3 дня раньше. Сумма активных температур от всходов до созревания 2150°C. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Доля бобов ниже 15 см не более 8%. Отличается повышенным содержанием белка - до 44%, масла - 19-20%. Содержание водорастворимой фракции белка - 88%. Таким образом, сорт Припять наиболее пригоден для пищевой переработки. Окраска цветков фиолетовая. Опушение коричневое. Тип роста полудетерминантный. Высота растения 60-70 см. Ветвление ограниченное; сорт чувствителен к изреживанию посева, важно соблюдение нормы высева. Масса 1000 семян 160-180 г. Рубчик желтый.

*Верас*. Превышает сорт Ясельда по урожайности на 4% при одновременном созревании. Сумма активных температур от всходов до созревания 2200°C. Интенсивный сорт; при уровне урожайности около 3 т/га прибавка к стандарту Ясельда составляет 8-13%. При перестое возможно осыпание зерна. Относительно устойчив к бактериальному ожогу. Содержание белка в зерне 42%, масла 20%.

Окраска цветков и гипокотилия фиолетовая. Опушение коричневое. Тип роста индетерминантный. Высота растения 70-90 см. Масса 1000 семян 140-150 г. Рубчик желтый.

## ГЛАВА 3. МАСЛИЧНО - БЕЛКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

### Рапс

В семенах рапса содержится 40-49 % масла и 20-29 % белка. Поэтому ценность рапса не только в высокой масличности, но и в том, что он является весомым источником кормового белка, сконцентрированного в продуктах масличной переработки - жмыхе или шроте. Жмых в отличие от шрота содержит 8-15 % масла, в результате дополнительного экстрагирования масло из шрота извлекается полностью.

Жмых и шрот представляют белковый концентрат, содержащий 35-40 % белка, хорошо сбалансированного по незаменимым аминокислотам. Белок рапса по качеству приравнивается к соевому. Например, в 100 г белка рапса содержится метионина 1,74 г, лизина 5,54 г, в 100 г соевого белка - соответственно 1,3 и 6,19 г. Из 1 т семян рапса получают 6-7 ц жмыха, которым можно сбалансировать по белку 6-7 т комбикормов. До последнего времени использование жмыха и шрота животным из-за высокого содержания глюкозинолатов было затруднено — требовалась высокотемпературная обработка под давлением. Глюкозинолаты в процессе переваривания в желудке животных разлагаются на вредные.

Составные части - глюконапин, глюкобрассиконапин, прогоитрин, нитрилы. Прогоитрин повреждает щитовидную железу, нитрилы - печень. Поэтому сейчас рапсосоющие страны перешли на возделывание новых безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса, содержащих меньше 1,3% глюкозинолатов. При возделывании таких сортов проблема использования их на корм снимается.

Рапс ценен и как культура с высокими кормовыми достоинствами зеленой массы. Зеленую массу хорошо поедают животные, она имеет высокую обеспеченность белком – 128-240 г на 1 ЭКЕ.

В мировой практике рапс выращивается как масличная и белковая культура. Рапс широко распространен в Китае, Канаде, Индии, Германии, Англии, Франции, Польше, Швеции, Дании и др. В Беларуси систематическая научно-исследовательская работа с рапсом началась в конце 60-х - начале 70-х годов. Исследования проводились главным образом для использования на корм зеленой массы. С 1986 года в Беларуси ведется работа по созданию безэруковых и низкоглюкозинолатных сортов рапса и разработке технологии их возделывания.

### Рапс озимый

Рапс озимый представляет собой типичную озимую культуру. В весенних посевах из-за отсутствия условий для прохождения яровизации остается в фазе розетки в течение всего вегетационного периода, не цветет, образует много зеленой массы. Это позволяет использовать его как кормовую культуру в зеленом конвейере в летне-осенний период.

Наличие оптимальной влажности почвы и температуры 15-18°C обеспечивает появление всходов рапса на 3-4-й день, при недостатке влаги и тепла - на 8-10-й день и позже. Через 5-10 дней после появления семядольных листочков образуются настоящие листья.

Рапс требует для нормального роста и развития определенного периода пониженных температур (ниже +8°C) Стадию яровизации (50-60 дней при температуре около 4-2°C) проходит в полевых условиях в фазе розетки или наклюнувшихся семян в течение осенне-зимнего периода.

Озимый рапс чувствителен к комплексу неблагоприятных факторов при перезимовке и обеспечивает лучшую выживаемость в годы с мягкими зимами и высоким снежным покровом. Особенно губительно действует на него смена морозов и оттепелей: при длительных оттепелях он начинает отрастать, а когда наступают морозы - погибает. При хорошем устойчивом снежном покрове растения не повреждаются морозами в 25-30 °С. Зимостойкость рапса, как и всех озимых растений, связана не только с характером зимнего периода, но и с предварительной закалкой растений осенью.

Причиной выпадения растений рапса осеннего сева в условиях зимовки является и бактериоз корней. При внесении под озимый рапс калийных и фосфорных удобрений повышается накопление сахаров, что положительно сказывается на зимостойкости и устойчивости растений против бактериологических заболеваний в весенний период. Большое значение для перезимовки имеют оптимальные сроки сева. Чрезмерно развитые растения ранних и недостаточно развитые поздних сроков сева погибают. Растения с оптимальной густотой (60-80 шт./м<sup>2</sup>) более зимостойки, чем в загущенных посевах, где они ослаблены.

Перезимовавшие растения рапса весной быстро отрастают и через 10-20 дней после начала вегетации образуют бутоны, затем наступает цветение, продолжающееся 25-30 дней. В условиях засушливой весны продолжительность цветения резко сокращается.

При весеннем севе рапса озимого на зеленый корм в первый месяц растения развиваются медленно. Высота их через месяц после появления всходов достигает 15-18 см и на растении формируется 5-6 листьев. Более интенсивно наращивает массу рапс во второй месяц жизни, а затем прирост заметно сокращается. Развитие корневой системы совпадает с началом образования первых настоящих листьев. При образовании розетки из 3-5 листьев стержень корня достигает длины 1 м, имея при этом 5-6 боковых ответвлений.

Рапс относится к влаголюбивым культурам, растения его за вегетационный период расходуют воды в 1,5-2 раза больше, чем пшеница.

Рапс - перекрестноопыляемое растение, способное к самоопылению.

**Технология возделывания.** Озимый рапс размещается после рано убираемых культур - однолетних трав на зеленую массу, раннего картофеля, клевера первого укоса- Недопустимо размещение рапса по рапсу или после других крестоцветных культур. Максимальное насыщение крестоцветных, включая их возделывание в промежуточных посевах, не должно превышать в

севообороте 25 %. Чтобы не допустить сильного поражения свеклы свекловичной нематодой между рапсом и свеклой в севообороте должен быть перерыв не менее трех лет. Для уменьшения повреждения рапса вредителями не допускается сев по соседству с его прошлогодними посевами.

Рапс требователен к почвам. Предпочитает дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, развивающиеся на среднем суглинке с рН 6,3-6,8. Не пригодны для рапса торфяно-болотные, песчаные, а также почвы с близким залеганием грунтовых вод.

Рапс хорошо реагирует на органические удобрения, которые в дозе 40-60 т/га следует вносить под предшествующую культуру. Норма минеральных удобрений в зависимости от агрохимической характеристики почвы рассчитывается балансовым методом и в среднем составляет: азота 120-150 кг, фосфора 60-80, калия 120-160 кг на гектар. Фосфорные и калийные удобрения дают в предпосевную обработку. Азот вносят на бедных почвах 20-30 кг/га в предпосевную обработку, а 150-180 кг/га весной в подкормку. Причем подкормку проводят: первую в начале вегетации (90-100 кг/га), вторую - в фазе стеблевания (40-50 кг/га). При слабо развитых посевах проводят и третью подкормку (N 20-30) в фазу бутонизации. Из микроэлементов чаще всего в дефиците оказывается бор, внесение которого обеспечивает повышение урожайности семян на 3-5 ц/га. При содержании бора в почве менее 1 мг/кг вносят 2-3 кг борной кислоты. В качестве борных удобрений можно использовать борсодержащий суперфосфат, буру. Для некорневой подкормки применяется борная кислота (0,3-0,6 кг/га) в фазу бутонизации (таблица 12).

Таблица 12 - Дозы минеральных удобрений под озимый рапс на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O мг/кг почвы	Планируемая урожайность зерна, ц/га		
		18,0-22,0	22,1-30,0	30,1-35,0
Азотные	-	90-110	110-160	160-180
Фосфорные	менее 100	80-100	100-120	120-130
	101-150	70-90	90-100	100-110
	151-200	60-80	80-90	90-100
	201-300	40-50	50-60	60-70
	301-400	20-30	30-40	30-40
Калийные	менее 80	110-130	130-150	150-170
	81-140	90-110	110-120	120-130
	141-200	80-100	100-110	110-120
	201-300	50-60	60-70	70-80
	301-400	20-30	30-40	35-40

Основные требования к обработке почвы: вспашка на глубину пахотного слоя проводится сразу после уборки предшественника, но не позднее чем за 10 дней до сева; почва должна быть ровной и чистой от сорняков, количество почвенных агрегатов меньше 40 мм - свыше 90 %, в том числе меньше 10 мм - свыше 75 %. При соблюдении этих условий легче обеспечить равномерную заделку семян на оптимальную глубину (1,5-2,0 см на суглинистых, 2,0-2,5 см - на супесчаных почвах), дружное появление всходов и высокую полевую всхожесть.

Для подавления инфекции возбудителей болезней, передающихся через семена необходимо их протравить одним из следующих препаратов: винер, КС (2,5л/т), винцит форте, КС (1,25л/т), витавакс 200, 75% с.п. (2-3кг/т), витарос, ВРК (2,5л/т), дерозал, КС (2-2,5л/т), кинто дуо, ТК (2,5л/т), круйзер рапс, СК (11-15кг/га). Последние два препарата кроме болезней защищают рапс и от вредителей на начальных этапах развития.

Рапс сильно реагирует на сроки сева. Как слишком ранние, так и поздние посевы могут быть причиной их гибели в процессе перезимовки. Установлено, что к моменту прекращения осенней вегетации растения должны сформировать 6-8 хорошо развитых листьев, почти полностью закрывающих почву и корневую шейку диаметром более 0,5 см. Такие показатели достигаются при севе в первой декаде августа.

Норма высева семян должна обеспечить густоту растений в пределах 60-80 растений на 1 м<sup>2</sup>, что достигается при норме высева 0,9-1,0 млн. всхожих семян на гектар. Озимый рапс чувствителен к механическим повреждениям. Поврежденные растения сильнее подвергаются заболеваниям. Поэтому, как и на зерновых культурах, на посевах рапса необходимо оставлять технологическую колею для прохождения техники. Технологическая колея кроме уменьшения повреждения растений способствует равномерному распределению по площади удобрений и пестицидов.

Кроме весенних подкормок азотными удобрениями важным условием получения высокого урожая является защита посевов от сорняков, вредителей и болезнями. Для борьбы с однолетними сорняками перед посевом до всходов культуры вносят бутизан 400, (1,5-2л/га), рапсан, КЭ (1-1,5л/га), султан 50 КС (1,2-1,8л/га), теридокс, КЭ (1,5-2л/га) - на легких почвах; (2-2,5л/га) - на тяжелых почвах; трефлан, КЭ (2,4-6л/га) - с немедленной заделкой; трофи 90, КЭ (1-1,5л/га), харнес, 90% к.э. (1-1,5л/га), бутизан стар, 416 г/л к.с. (1,5-2л/га. Опрыскивание посевов в фазу 1-4 листьев культуры, ранние фазы роста сорняков: бутизан 400, (1,75-2л/га), бутизан, стар, 416 г/л к.с. (1,5-1,7л/га), султан 50, к.с. (1,2-1,8л/га). Против осотов, ромашки, горцев посевы рапса в фазе 3-5 настоящих листьев обрабатывают лонтрелом-300, 30 %-ный к. э. (0,3-0,5 л/га). Эффективно применение трифлурамина, 24% к.э. (5-6 л/га), девринола, 45% к.э. (2,5 л/га), которые вносятся до посева с немедленной заделкой в почву.

Опыт выращивания рапса в Белоруссии показывает, что его урожайность в значительной мере зависит и от организации защиты от вредителей и болезней. В отдельных хозяйствах из-за повреждения растений вредителя-

ми отмечается резкое снижение урожая зеленой массы -и семян, а на некоторых участках и полная гибель посевов. Повреждение посевов вредителями может быть и на самых ранних фазах развития растений. Например, большой вред всходам причиняют крестоцветные блошки, рапсовый пилильщик, рапсовый цветоед.

Для борьбы с вредителями и болезнями в севооборотах допустимо возвращать крестоцветные на прежнее место только через 3—4 года. При более частом размещении в почве накапливается большое количество вредителей и болезней, повреждающих посевы. Размещать крестоцветные культуры необходимо, соблюдая пространственную изоляцию от полей, где в прошлом году высевались культуры того же семейства. Сев должен проводиться высококачественными семенами в хорошо обработанную почву и на оптимальную глубину. Необходимо строго соблюдать агротехнику. Известно, что уже в самые ранние фазы развития посевы повреждаются крестоцветными блошками. Основная борьба с вредителями проводится в период вегетации растений. Для этого за посевами надо установить систематическое наблюдение, так как известны случаи, когда отдельные поля в течение 2—3 дней повреждались в такой степени, что снижали урожай на 50 % и более. В борьбе с указанными вредителями применяют инсектициды: антеллик, КЭ (0,5л/га), децис профи, ВДГ, (0,03л/га), децис экстра, КЭ (0,06л/га), каратэ зеон, МКС, (0,1-0,15л/га), роталаз, КЭ (0,1-0,15л/га), суми-альфа 5% к.э. (0,2-0,3л/га), сумицидин, 20% к.э. (0,3л/га), фаскорд, КЭ (0,1-0,15л/га), фастак, 10% к.э. (0,1-0,15л/га). Опрыскивание против крестоцветных блошек проводят в фазе всходов при численности 4—6 жуков на 1 м<sup>2</sup>, против рапсового пилильщика — при наличии 1—2 ложногусениц на растении и 10 %-ном их заселении. Против рапсового цветоеда (3 жука на 1 растение) посевы обрабатывают в начале бутонизации. При необходимости обработку против рапсового цветоеда повторяют через 7—10 дней. Против альтернариоза и ложной мучнистой росы проводится опрыскивание растений фунгицидами: амистар экстра, СК (0,75-1л/га), карамба, ВР (0,8л/га), колосаль, КЭ (1л/га), ориус 250 ВЭ, 90,75-1л/га), пиктор, КС (0,4-0,5л/га), титул 390, ККР (0,26л/га), фоликур БТ, КЭ (0,75-1л/га) - семенные посевы. В Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесены следующие сорта озимого рапса:

Сорт *Арсенал* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 36,8ц/га, максимальная – 55,6ц/га. Зимостойкость и устойчивость к полеганию хорошая.

Сорт *Капитал* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 37,7ц/га, максимальная – 54,8ц/га. Период от всходов до уборочной спелости составляет 328-336 дней. Зимостойкость на уровне контрольного сорта «лидер».

Сорт *Мартын* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 37,3ц/га, максимальная – 54,0ц/га. Зимостойкость на уровне контрольного сорта.

Сорт *Маяк* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 37,6ц/га, максимальная – 52,3ц/га. Зимостойкость хорошая.

Сорт *Ливиус* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 38,4ц/га. максимальная – 65,5ц/га. Зимостойкость на уровне контрольного сорта.

Гибрид *Ес Альянс* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 41,5ц/га, максимальная – 61,8ц/га. Гибрид устойчив к полеганию и осыпанию.

Гибрид *Ес Нептун* безэруковый, низкоглюкозинолатный (00). За годы испытания средняя урожайность составила 43,7ц/га, максимальная – 70,0ц/га. Гибрид среднерослый, устойчив к полеганию и осыпанию.

Семена озимого рапса созревают неравномерно. В то время как одни стручки уже растрескиваются, другие еще не достигают восковой спелости. Признаками готовности к уборке является приобретение растениями лимонно-зеленого цвета. Листья к этому времени засыхают и опадают. Нижние стручки желтеют, а семена приобретают твердую консистенцию и темно-бурый цвет. При медленном созревании рапса, а также сильно засоренные и изреженные посевы убирают отдельным способом. В этом случае посевы, достигшие восковой спелости, скашивают в валки и после подсыхания обмолачивают их комбайнами с подборщиками. До минимума сводит потери зерна и облегчает уборку десикация посевов реглоном из расчета 2-3 кг/га. Уборку посевов, обработанных реглоном, можно проводить на 5-8 дней раньше прямым комбайнированием. Семена после уборки должны быть сразу же очищены и просушены до влажности не выше 12 %.

### **Рапс яровой**

По семенной продуктивности рапс яровой уступает озимому, но при соблюдении агротехники отличается большей стабильностью урожаев по годам. На зеленую массу выращивается в весенних, летних поукосных и пожнивных посевах.

Яровой рапс - растение холодостойкое. Продолжительность периода от всходов до уборки на зеленый корм в зависимости от скороспелости сорта 50-60 дней, до уборки на семена 95-110 дней. Суммарная потребность в среднесуточных температурах от посева до появления всходов составляет около 100°, от всходов до укосной спелости - 760. Рапс яровой является светолюбивым растением. При загущении способен самоизреживаться. Цветки богаты нектаром, наряду с другими насекомыми опыляются и пчелами.

**Технология возделывания.** Принципы размещения ярового рапса в севообороте, связанные с повреждениями посевов вредителями и болезнями, те же, что и для озимого рапса. Яровой рапс может размещаться как после рано убираемых, так и после поздно убираемых культур, кроме льна и культур семейства крестоцветных.



Яровой рапс, как и озимый, предъявляет высокие требования к плодородию почв, к обеспечению элементами питания. С 10 ц семян он выносит из почвы более 50-55 кг азота, 25-30 кг фосфора, 45-55 кг калия. Эта культура хорошо реагирует на внесение под предшественник 40-50 т/га органических удобрений. В зависимости от плодородия почвы осенью под основную обработку вносят 60-70 кг/га фосфора, 90-100 кг/га калия. Для повышения эффективности удобрений почва должна быть известкована с таким расчетом, чтобы довести рН до 6,3-6,5. Лучше рапе размещать на заранее известкованных почвах, но если приходится известковать непосредственно под рапс, то вносят известь осенью под зяблевую обработку почвы

Азотные удобрения из расчета 100-120 кг/га д.в. вносят в 2 приема – 2/3 перед посевом и 1/3 – перед бутонизацией, борные 1-2 кг/га д. в. вносят под предпосевную обработку почвы.

Яровой рапс - культура ранних сроков сева. Сев его ведут одновременно с ранними яровыми зерновыми в течение 3-5 дней после созревания почвы.

Для посева используют сеялки СЗТ-3,6, СПУ-6, СПР-6. Очень важно выдержать оптимальную глубину заделки семян, которая на связных почвах должна быть 1,5-2 см, на легких – 2-2,5 см. При большей глубине заделки семян резко снижается их полевая всхожесть, всходы появляются не дружно, что отрицательно сказывается на урожайности.

Оптимальная норма высева 2,0-2,5 млн. всхожих семян на гектар. Способ посева - обычный рядовой с междурядьями 15 см.

Уход за посевами сводится к защите их от сорняков, вредителей и болезней (таблица 13).

Таблица 13 - Дозы минеральных удобрений под яровой рапс на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O мг/кг почвы	Планируемая урожайность зерна, ц/га			
		15,0-18,0	18,1-22,0	22,1-30,0	30,1-35,0
Азотные	-	50-70	70-90	90-140	140-160
Фосфорные	менее 100	50-70	70-90	90-110	110-120
	101-150	40-60	60-80	80-90	90-100
	151-200	40-50	50-70	70-80	80-90
	201-300	20-30	30-40	40-50	50-60
	301-400	10-20	10-20	20-30	20-30
Калийные	менее 80	70-100	100-120	120-140	140-160
	81-140	60-80	80-100	100-110	110-110
	141-200	50-70	70-90	90-100	100-110
	201-300	30-40	40-50	50-60	60-70
	301-400	10-20	10-20	20-30	20-30

Во время вегетации рапса при наличии в посевах многолетних злаковых сорняков рекомендуются: агросан, КЭ (2л/га), арамо 45, к.э. (1,5-2л/га), зеллек супер, КЭ (1л/га), пантера, 4% к.э. (1-1,5л/га), таргет супер, КЭ (1,75-2л/га), фюзилад супер, КЭ (2л/га), фюзилад форте, КЭ (1,5-2л/га), а если посева засорены ромашкой, видами осотов, видами горцев, то можно применять при фазе 3-4 листьев культуры, лонтрел 300, 30% в.р. (0,3-0,4л/га), галера 334, ВР (0,3-0,35л/га) – применяется при фазе 3-5 настоящих листьев культуры.

Для борьбы с болезнями и вредителями используются препараты описанные для озимого рапса.

В Государственный реестр сортов Республики Беларусь внесены следующие сорта ярового рапса: *Явар, Гранит, Неман, Гермес, Янтарь, Магнат, Кромань и др.*

Уборка рапса проводится прямым комбайнированием и отдельным способом. Первый способ применяется на чистых от сорняков посевах и при равномерном созревании. На неравномерно созревающих и сильно засоренных посевах предварительно проводят десикацию: баста, ВР (1,5-2л/га), глисол Евро, РР (3л/га) – технические цели; глифос премиум, ВР (2,3л/га), клиник, ВР (3л/га), куратор, ВР (3л/га), радуга, ВР (3л/га), раундап, 360 г/л в.р. (3л/га), саундап макс, ВР (2,3л/га), реглан супер (2-3л/га), спрут, ВР (3л/га), фрейсорн, ВР (3л/га), шквал, ВРК (3л/га).

Прямое комбайнирование применяют в фазу полной спелости, когда семена достигли сине-черной окраски, не раздавливаются пальцами и шелестят в стручках при встряхивании. Влажность семян при этом должна быть не выше 18-15%. Перед уборкой комбайны тщательно герметизируют, чтобы уменьшить потери семян. Чтобы избежать дробления семян, частоту вращения барабана снижают до 700-800 мин. Зазоры на входы - до 35 мм, на выходе - 10 мм.

В сухую погоду при сильной засоренности посевов в хозяйствах применяется и отдельная уборка, когда побуреет до 60 % стручков, семена приобретут бурую окраску, их влажность станет около 30 %.

Высота среза должна быть не менее 20 см. Обмолот просушенных валков проводится через 6-8 дней.

После обмолота семена рапса немедленно очищаются от вороха, а затем высушиваются до влажности 8-9%, при температуре теплоносителя 35-40<sup>0</sup>С.

## **Подсолнечник**

Подсолнечник (*Helianthus annuus L.*) — основная масличная культура. Семена современных сортов и гибридов содержат 50-52 % и более светло-желтого пищевого масла с хорошими вкусовыми качествами, до 16 % белка.

Масло подсолнечника относится к группе полувывсыхающих; оно обладает высокими, вкусовыми качествами и превосходит другие растительные жиры по питательности и усвояемости. Подсолнечное масло используют, непосредственно в пищу, а также при изготовлении маргарина, консервов, хлебных и кон-

дитерских изделий.

Особая ценность подсолнечного масла как пищевого продукта обусловливается высоким содержанием в нем ненасыщенной жирной линолевой кислоты, отличающейся большой биологической активностью. Наличие в составе рациона питания человека этой кислоты ускоряет метаболизирование эфиров холестерина в организме, что положительно влияет на состояние здоровья.

Кроме жирных кислот, в состав подсолнечного масла входят также фосфотиды, витамины (А, Д, Е, К) и другие очень ценные пищевые компоненты.

Низшие сорта масла подсолнечника используются в мыловаренной, лакокрасочной и других отраслях перерабатывающей промышленности, применяются в производстве стеарина, линолеума, клеенки, водонепроницаемых тканей, электроарматуры и пр.

При переработке семян на масло получают побочные продукты — жмых (при прессовом способе) и шрот (при экстракционном способе), которые являются ценным высокобелковым кормом, содержащим в своем составе протеин с большим количеством незаменимых аминокислот. В 1 кг шрота содержится 1,02 корм. ед. и 363 г переваримого протеина, а в 1 кг жмыха — 1,09 корм. ед. и 226 г переваримого протеина.

Обмолоченные корзинки подсолнечника служат дополнительным источником корма для животных. Выход сухих корзинок составляет 56-60 % массы семян. В 1 кг муки, приготовленной из высушенных корзинок, содержится 0,8 корм. ед. и 38-43 г протеина.

Лузга семян подсолнечника представляет собой ценное сырье при производстве гексозного и пентозного сахара. Гексозный сахар используется для получения этилового спирта и кормовых дрожжей. А пентозный — для получения форфурола, применяемого при изготовлении пластмасс, искусственного волокна, небьющегося стекла и других химических материалов. Выход лузги у современных сортов подсолнечника составляет 18-20 % от массы семян.

Подсолнечник возделывают и в качестве кормовой культуры. Он может формировать до 500-600 ц/га и более зеленой массы как в чистом виде, так и в смешанных посевах с другими кормовыми культурами при использовании их на силос. Силос из подсолнечника хорошо поедается скотом и по питательной ценности не уступает силосу кукурузному. В 1 кг подсолнечникового силоса содержится 0,13-0,16 корм. ед., 10-15 г протеина, 0,4 г кальция, 0,28 фосфора и 25,8 мг каротина (провитамина А).

Стебли подсолнечника можно использовать для изготовления бумаги, а золу в качестве удобрения (содержит до 35%  $K_2O$ ).

Подсолнечник — ценный медонос. С 1 га посева в период цветения и пчелы собирают до 40 кг меда. При этом значительно улучшается переопыление цветов и повышается урожай семян.

Как пропашная культура подсолнечник считается хорошим предшественником для многих полевых культур.

В период вегетации выделяют следующие фазы: прорастание семян, всходы, первая пара листьев, вторая пара листьев, 5-13-й лист, образование корзинки (начало бутонизации), интенсивный рост, начало цветения, цвете-

ние, рост семян, налив семян, созревание (физиологическая спелость). В эти периоды вегетации подсолнечник предъявляет следующие требования к условиям внешней среды.

Семена подсолнечника прорастают при температуре 3-5 °С. Оптимальная температура прорастания 20 °С. При пей всходы появляются на 7-8-й день. Сумма активных температур от сева до всходов составляет 140-160 °С, а в целом за вегетацию — 1600-1800 °С для раннеспелых и 2000-2300 °С — для позднеспелых сортов.

В фазу цветения наиболее благоприятная температура 25-27 °С. Повышенные температуры 30 °С и более негативно влияют на подсолнечник. Весенние заморозки до -5...-6 °С не оказывают значительного, вреда растениям, несколько задерживают и ослабляют их рост, а осенью до -3 °С приводят к гибели подсолнечника.

Подсолнечник — засухоустойчивое растение. Транспирационный коэффициент подсолнечника 450-570, может повышаться до 700. Подсолнечник удовлетворяет потребность в воде благодаря сильно развитой корневой системе, которая глубоко проникает в почву. Особенное значение для формирования полноценного урожая имеет водообеспеченность подсолнечника в фазу цветения и налива семян (критический период). Для получения высокого урожая подсолнечника большое значение имеют запасы влаги в корнеобитаемом (0-200 см) слое почвы, которые создаются осадками в осенне-зимний период. Осадки второй половины лета также играют важную роль. Оптимальная влажность почвы для роста и развития подсолнечника 70 % наименьшей полевой влагоемкости.

Подсолнечник хорошо растет на плодородных аэрированных почвах. Наиболее благоприятны для него почвы, содержащие высокий процент гумуса и рН 6,7-7,2. Малопригодны для подсолнечника легкие песчаные и кислые почвы. Нормальное азотное питание способствует росту вегетативной массы растения. Фосфор в сочетании с другими элементами способствует мощному развитию корневой системы, ускоряет развитие растений, положительно влияет на процесс маслообразования.

Калий играет важную роль в процессах фотосинтеза. Наиболее интенсивно подсолнечник потребляет его перед началом образования корзинки. Органические удобрения вносят под предшествующую культуру, а минеральные — под основную обработку почвы.

Для получения высокого урожая семян подсолнечника необходимо умеренное снабжение азотом и повышенное — фосфором в период от всходов до образования корзинки, усиленное питание азотом, фосфором и калием от образования корзинки до цветения, умеренное поступление азота и фосфора и усиленное калия — от цветения до созревания.

Подсолнечник — светлюбивое растение. Затенение молодых растений и бессолнечная погода затрудняют их рост и развитие и обуславливают формирование на них drobных листьев и мелких корзинок, что снижает урожайность. Это растение короткого дня со всеми характерными для этой группы культур требованиями биологии. При продвижении на север его вегетационный период удлиняется.

**Технология возделывания.** Хорошими предшественниками являются зерновые и кукуруза. Нельзя сеять подсолнечник после люцерны и сахарной свеклы, сильно иссушающих нижние слои почвы. Доля подсолнечника в севообороте ограничивается, как правило, грибными болезнями — особенно белой гнилью (*Sclerotinia sclerotiorum*). Так как к числу растений — хозяев возбудителя этой болезни относятся рапс и другие капустные, а также зернобобовые, табак и многие овощные культуры, их доля в севообороте не должна превышать 20 %, а также исключаются культуры, которые оставляют в почве много азота, из-за которого возможно опоздание созревания подсолнечника. Подсолнечник на зеленую массу — хороший предшественник в регионах достаточно увлажненных, особенно для озимой пшеницы. Он оставляет после себя около 7 т/га растительных; остатков (сухой массы), которые необходимо немедленно заделывать в почву для возможности использования питательных веществ последующей культуры. Растительные остатки богаты калием и магнием, поэтому, как правило, последующие культуры не нуждаются в калийных удобрениях. Вместе с тем запасы влаги и других питательных веществ, особенно азота, после подсолнечника исчерпаны.

Падалица подсолнечника засоряет последующие культуры. В посевах сахарной свеклы с ней трудно бороться, легче это делать в посадках картофеля и кукурузы.

После стерневых предшественников про-, водят 2-кратное лушение на глубину 6-8 см (первое) и на 12-14 см через две недели (второе); вспашку — на глубину 25-30 см.

Для более эффективной борьбы с сорняками часто используют гербициды в системе основной обработки почвы, после уборки предшественника появляющиеся всходы сорняков обрабатывают глифосатсодержащим гербицидом (3-5 л/га), затем через 10-15 дней осуществляют зяблевую вспашку.

Весной перед посевом подсолнечника надо ограничить до минимума число проходов техники по полю, чтобы сохранить структуру почвы, а также уберечь почву от переуплотнения, иссушения и распыления. Весной выравнивание поверхности поля проводят, когда почва на глубине 3-4 см приобретает способность крошиться. В зависимости от влагообеспеченности и гранулометрического состава почвы зависит глубина заделки семян подсолнечника (3-7 см).

Подсолнечник предъявляет высокие требования к наличию в почве усвояемых форм питательных веществ. Вынос с 1 ц урожая — 4-6 кг N, 2-5 кг P, 10-12 кг Ca, 1,7 кг Mg и 3 кг S, что в несколько раз выше, чем у зерновых культур. Из микроэлементов подсолнечнику необходимо значительное количество бора.

Азот поглощается от начала роста и развития. Он накапливается в листьях, стеблях и корзинках. При достаточном снабжении азотом образуется большая листовая поверхность, медленнее происходит старение листьев после цветения и накапливается большой резерв протеина перемещающегося затем в семена. Несмотря на относительно высокий вынос азота из почвы следует вносить азота не более 50-80 кг/га. Более высокие дозы снижают устойчивость к полеганию, повышают риск поражения болезнями и задерживают созревание. На более

тяжелых почвах следует внести полную дозу азота до посева. На более легких почвах дозы около 80 кг/га целесообразно дробить: 40 кг до посева и 40 кг при смыкании рядов.

Потребность подсолнечника в фосфоре относительно низкая, почти весь поглощенный фосфор выносится с поля в период созревания семян. Потребность растений в калии высокая, он накапливается в начале в стеблях, а после цветения также в днище корзинок. Перемещение в семена незначительное, поэтому в отличие от азота и фосфора происходит возврат большого количества калия в почву с растительными остатками. На среднеобеспеченных почвах фосфором и калием рекомендуются следующие дозы удобрений: фосфора — 70-80 кг, калия — 160-200 кг/га. Фосфорно-калийные удобрения следует внести осенью под зяблевую вспашку. Калийные удобрения должны быть в сульфатной форме, поскольку подсолнечник очень чувствителен к хлору. Азотные удобрения вносят под предпосевную обработку почвы.

Органические удобрения (навоз) лучше вносить под предшественник, так как органический азот медленно минерализуется. Под подсолнечник органические удобрения вносятся осенью под зяблевую вспашку (до 30 т/га хорошо перепревшего навоза). Внесение жидкого навоза до посева вызывает ухудшение структуры почвы, на которое подсол-печник очень чувствительно реагирует.

По продолжительности вегетационного периода сорта и гибриды подсолнечника делятся на три группы: скороспелые, раннеспелые, среднеспелые.

Скороспелые сорта и гибриды (70-90 дней) созревают на 8-10 дней раньше среднеспелых и на 5-7 дней раньше раннеспелых сортов. Представляют интерес для северных и восточных районов республики, где среднеспелые, а иногда и раннеспелые сорта и гибриды не вызревают. По урожайности и масличности уступают сортам и гибридам раннеспелых и среднеспелых групп. Высота растений — 120-150 см, масличность — 41-52 %. Раннеспелые сорта и гибриды (80-100 дней) созревают на 3-5, в отдельные годы — на 7-9 дней раньше среднеспелых. По урожайности и масличности, как правило, уступают среднеспелым сортам и гибридам. Урожай семян от 2,5 до 3,8 т/га. Масличность — 48-52 %, реже — до 55 %.

Среднеспелые сорта и гибриды (90-130 дней) — самые продуктивные, получили наибольшее распространение в производстве. Урожай семян от 3 до 3,5 т/га, масличность 49-54 %, лузжистость 19-22 %, панцирность 98-100%. Семена крупные, масса 1000 семян 65-85 г (до 90 г). Высота растений 150-190 см, иногда до 210 см.

Гибриды подсолнечника отличаются от сортов рядом преимуществ: они выровнены по высоте и диаметру корзинки, одновременно цветут и созревают. По этим признакам они более «технологичны», чем сорта сорта и гибриды подсолнечника разных групп спелости предъявляют различные требования к теплу, чем более позднеспелый сорт или гибрид, тем больше требуется тепла.

В Беларуси нет районированных сортов и гибридов подсолнечника используемых для силосования. В Институте земледелия и селекции НАН Беларуси проведены испытания ряда сортов, завозимых в республику. Они показали, что сорта значительно отличаются между собой по урожайности, качеству зеле-

ной массы и по биологическим свойствам, том числе продолжительности вегетационного периода. Наиболее высокую урожайность обеспечили гибриды среднеспелой группы: Гарант, Лучафэрул (российской и молдавской селекции соответственно).

Для посева используют семена кондиционные (со всхожестью не ниже 95%), первой репродукции (сорта) или первого поколения (гибриды). Перед посевом семена калибруют на три фракции: 5-6; 6-7 и 7-8 мм по ширине. Наилучшей считается фракция, масса 1000 семян которой не менее 50-60 (для гибридов) и 80-100 г (для сортов).

Против белой и серой гнили семена протравливают протравителями согласно Государственного реестра. Для защиты семян от проволоочника в раствор добавляют гаучо, 90 г на посевную единицу.

Подсолнечник можно сеять, когда температура почвы на глубине 5 см достигает 8 °С. Появление всходов в большой мере зависит от температуры почвы. Необходимая сумма температур от посева до появления всходов составляет 70-80 °С. Глубина посева для сортов 6-8 для мелкосомянных гибридов — 4-5 см. Посев подсолнечника проводят пунктирным способом с междурядьями 70 см.

Оптимальная густота стояния — одна из важных составляющих высоких урожаев. Для ее достижения первостепенное значение имеет правильная норма высева, которая составляет 5-8 кг/га в зависимости от массы 1000 семян или на 1 га должно быть около 80 тыс. растений. При возделывании подсолнечника имеют значение общие закономерности присущие подсолнечнику: чем длиннее у сорта или гибрида вегетационный период, тем большую в равных условиях он требует площади питания и тем выше его урожайность. И наоборот, чем короче этот период, тем гуще могут быть посевы.

Уход за посевами состоит из боронований (до и после всходов) и междурядных культивации для уничтожения сорняков и поддержания верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии.

Первое боронование проводят средними зубовыми боронами за 4-5 дней до появления всходов подсолнечника. Второе боронование выполняют по всходам подсолнечника в фазе 2-3 пар настоящих листьев. Бороновать нужно поперек или по диагонали поля, в дневные часы, когда тургор у подсолнечника снизится, и растения становятся менее ломкими. Боронованием уничтожаются от 70 до 90 % проростков и исходов однолетних сорняков.

Очень эффективна междурядная культивация, где глубина обработки 8-10 см. Это способствует интенсивному развитию корневой системы.

В настоящее время для применения в посевах подсолнечника имеется широкий спектр гербицидов против двудольных сорняков, витокс, 72% к.э. (4,2-5,6л/га) - опрыскивание почвы до посева культуры (с немедленной заделкой на глубину 4-5 см). Ге-загард, КС (2-4л/га) опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры. Дуал голд, КЭ (1,6л/га) – опрыскивание почвы до посева с заделкой на глубину не более 5 см до всходов культуры или до фазы 2 листьев культуры, рейсер, 25% к.э. (3-4л/га) - опрыскивание почвы после сева до всходов культуры, стомп, 33% к.э. (3-6л/га) - опрыскивание почвы до всходов культуры, трэфлан, КЭ 480 г/л (2-2,5л/га) – опрыскивание почвы с немедленной заделкой до посева культуры, эптам GE , 72% к.э. (4,2-5,6л/га) - опры-

скивание почвы до посева с немедленной заделкой на глубину 4-5 см. Против однолетних и многолетних злаковых сорняков применяются гербициды: фуроре супер 7.5, (0,8-2,5л/га), фюзилад супер, КЭ (1-4л/га), фюзилад форте, КЭ (0,75-2л/га) опрыскивание посевов в фазу 2-4 листьев у однодольных сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см.

Подсолнечник поражается многими вредителями и болезнями с момента прорастания и до хранения семян. В борьбе с вредителями (долгоносики, гусеницы озимой совки младших возрастов, тли) применяют инсектициды: децис профи, ВДГ (0,03л/га), децис экстра, КЭ (0,05л/га) – против лугового мотылька; новоктион, ВЭ (0,8-1л/га), фуфанон, 750 г/л к.э. (0,6-0,8л/га) – против клопов, тлей.

В прохладную и дождливую погоду, когда подсолнечник имеет 6-8 пар настоящих листьев, растения поражаются тлей. При массовом появлении тли посевы опрыскивают инсектицидами, разрешенными для применения на подсолнечнике. Опрыскивание заканчивают до начала цветения подсолнечника.

Перед уборкой надо уничтожить все растения с поздней формой проявления ложной мучнистой росы, пораженные склеротиниозом, серой и сухой гнилями.

Для улучшения опыления растений, снижения пустозерности и повышения урожайности необходимо к полям цветущего подсолнечника подвозить пачеки из расчета 1-2 пчелосемьи на 1 га посева.

При выращивании подсолнечника на зеленую массу лучший силос получается при уборке подсолнечника в фазе цветения третьей части общего количества растений. В это время листья еще зеленые, а стебли сочные и не огрубевшие, зеленая масса хорошо силосуется. Для повышения питательности силоса в сельскохозяйственных предприятиях зеленую массу подсолнечника часто смешивают с другими силосными культурами (кукурузой, люпином, горохом). При уборке в фазе образования корзинок или начала цветения к подсолнечнику целесообразно добавлять 5-10 % овсяной соломы. Смешанные посевы подсолнечника с викией яровой, люпином, горохом на силос убирают в фазе образования бобов.

Подсолнечник созревает постепенно от внешнего края корзинки к центру. Хорошая обмолачиваемость и максимальное содержание масла достигается только при созревании центральных семян. Листья растений к этому моменту в основном уже отмирают. Корзинки имеют цвет от желтого до коричнево-черного. Высокое содержание влаги в корзинках со спелыми сеянками затрудняет обмолот. Часть влаги попадает на зерно.

Срок уборки наступает по истечении вегетационного периода и в зависимости от погоды. К этому моменту начинают осыпаться первые зерна, влажность зерна существенно ниже 20 %, шелуха сеянков твердая, но зерно еще мягкое. При уборке раньше срока зерновая масса слишком влажная, и сеянки плохо отделяются от корзинки, что ведет к высокому содержанию примесей в бункере.

Для уборки подсолнечника во избежание потерь рекомендуется установка дополнительного оборудования. Во-первых, целесообразно установить удлинитель пальцев режущего аппарата («лодочки»). Они позволяют корзинкам точно попадать в жатку, а не падать на землю перед ней. В крайнем случае, аль-



тернативным решением является использование режущего аппарата с рапсовым столом. Ни в коем случае нельзя использовать стандартные мотовила. Необходимо применять либо планчатое мотовило, либо соответствующим образом переделать стандартное мотовило (спрятать зубья). Для обеспечения низкого числа оборотов барабана, как правило, нужен редуктор. Окупается также установка специальной кукурузной деки, особенно если в хозяйстве возделывается и кукуруза. Режущий аппарат ведется высоко, чтобы сократить попадание жестких стеблей в молотилку и ограничить повторное увлажнение зерен. Для обеспечения надежной подачи убираемой массы скорость мотовила должна незначительно превышать скорость движения. Барабан устанавливается в щадящий режим. Число оборотов должно обеспечивать хорошее вымолачивание. Если дробленых зерен в бункере немного и корзинки в валке разломлены не более чем на 4 части, это означает, что требуемое число оборотов достигнуто. Скорость движения по сравнению с уборкой зерновых относительно высока. Это улучшает поступление уборочной массы. Оставшиеся на корню стебли разделяют тяжелыми дисковыми боронами.

## ГЛАВА 4. ОДНОЛЕТНИЕ ТРАВЫ

Посевную площадь кукурузы на силос к 2012 году предусматривается иметь на уровне 350-400 тыс. гектаров при росте урожайности до 285 центнеров с гектара. Однолетние травы сократятся с 300 тыс. гектаров в 2008 году до 283 тыс. гектаров – 2012 году и должны быть представлены только бобово-злаковыми смесями, а их урожайность необходимо повысить в 1,8-2 раза.

В Беларуси основной силосной культурой является кукуруза. Для силосования пригодны кормовой люпин, подсолнечник, кормовая капуста, многолетние и однолетние травы. Основным потребителем силоса - крупный рогатый скот. В годовом рационе коровы на силос приходится 16-17%.

### Кукуруза

Кукуруза возделывается для производства силоса и зерна. Богатая сахаром зеленая масса кукурузы хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами.

Кукурузный силос отличается высоким качеством и охотно поедается животными. Лучшим считается силос из кукурузы, достигшей молочно-восковой и восковой спелости. В 100 кг силоса из такой массы содержится 24-26 корм. ед. В 100 кг силоса из початков содержится около 40 корм. ед. Технология выращивания кукурузы на силос должна предусматривать комплекс мероприятий, начиная с подбора гибридов, который обеспечивал бы содержание сухого вещества в растениях не менее 23-25%, доли сухих початков в общем урожае сухого вещества - не менее 40-45 %.

Созданные в последние годы раннеспелые гибриды отечественной и зарубежной селекции позволяют выращивать кукурузу на зерно. Многие хозяйства уже имеют хороший опыт получения зерна кукурузы до 100 ц/га, пополняя за счет ее запасы концентрированных кормов.

Кукуруза представляет интерес и как культура зеленого конвейера, позволяющая в течение 30-40 дней получать высококачественный зеленый корм животным.

Кукуруза относится к числу теплолюбивых растений. Зерно ее начинает прорастать при 7-9°, но с повышением температуры энергия прорастания увеличивается. При температуре почвы 11° кукуруза всходит на 17-й день, при 15° — на 12-й. При температуре ниже 10° прирост взошедшей кукурузы прекращается. Заморозки минус 2-3° уже повреждают растения. Кратковременные весенние заморозки менее опасны, так как у растений точка роста находится в почве и с наступлением теплой погоды они отрастают и дают нормальный урожай.

Температура — главный лимитирующий фактор урожайности этой культуры. Созданные в нашей стране и за рубежом ряд гибридов, обладают повышенной холодостойкостью, менее подвержены воздействию погодных условий. Сумма биологически активных температур (выше +10°),

требующаяся в Беларуси для кукурузы от всходов до полной спелости, представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Суммы эффективных температур от всходов кукурузы до различных фаз спелости

Группа спелости	Число ФАО	До фазы спелости зерна			
		молочной	молочно-восковой	восковой	полной
Раннеспелая	131-180	670	720	770	820
Среднеранняя	181-230	720	770	820	870
Среднеспелая	231-280	770	820	870	920
Среднепоздняя	281-330	820	880	970	1080

Кукурузу называют засухоустойчивой культурой. Более правильно ее отнести к числу экономно расходующих влагу. На образование 1 кг сухого вещества она расходует в зависимости от гибрида 230-350 кг воды, тогда как другие зерновые культуры - больше, чем 400-500 кг. За вегетационный период 1 га кукурузы потребляет 4000-5000 м<sup>3</sup> воды. В Беларуси, особенно в южной зоне, на песчаных почвах кукуруза нередко испытывает дефицит влаги. Чаще это отмечается в Брестской и Гомельской областях при выращивании ее на песчаных и супесчаных, подстилаемых песками почвах, а также при загущенных посевах. Наибольшее количество влаги кукуруза потребляет, начиная за 10-14 дней до выбрасывания метелки и до молочной спелости зерна. Этот период принято называть критическим. Недостаток влаги в почве в критический период, что часто сопровождается и воздушной засухой, вызывает увядание растений, подсыхание листьев, снижает активность фотосинтеза и жизнеспособность пыльцевых зерен.

В условиях Белоруссии лучшими почвами для возделывания кукурузы считаются легкосуглинистые, супесчаные. Хорошие урожаи она может давать и на песчаной почве при хорошей заправке органическими и минеральными удобрениями. Пригодны для возделывания кукурузы торфяно-болотные почвы с невысоким (не выше 80—90 см) уровнем грунтовых вод. Однако в низинных болотах сельскохозяйственные культуры часто подвержены поздним весенним и ранним осенним заморозкам, нередки случаи, когда посевы сильно повреждаются или погибают. Поэтому на таких почвах кукурузу сеют позже и раньше убирают, что приводит к сокращению ее вегетации и снижению качества зеленой массы как сырья для силосования, но она с успехом может использоваться на корм животным в свежем виде.

Кукуруза плохо растет на кислых почвах. Поэтому на почвах, где рН ниже 5, кукурузу размещать не рекомендуется или их следует предварительно известковать (под предшествующие культуры).

Плохо удается кукуруза на тяжелых глинистых, слабо прогреваемых, уплотненных и заболоченных почвах, а также на песчаных почвах,

подстилаемых песками. Оптимальная реакция почвенного раствора для кукурузы - близкая к нейтральной.

### **Возделывание кукурузы на силос**

Рентабельное производство кукурузного силоса с низкой себестоимостью кормовой единицы возможно только при оптимизации всех элементов возделывания: правильного подбора гибридов, рациональной системы питания растений, защиты их от сорняков вредителей и болезней и др.

Основными показателями при подборе гибридов кукурузы для возделывания в условиях Беларуси являются: способность их достигать хозяйственной спелости (молочно-восковой и восковой при возделывании на силос и полной при выращивании на зерно) до наступления осенних заморозков (до 15-20 сентября), высокая урожайность и хорошее качество продукции.

В Беларуси районированы свыше 60 гибридов кукурузы зарубежной селекции. Развернуто семеноводство белорусских гибридов Белиз и Полесский 212 СВ, Полесский 95 СВ (таблица 15).

Таблица 15 - Оптимальная структура посевов кукурузы на силос, %

Области	ФАО	ФАО	ФАО
	150-180	190-220	230-350
Брестская	10	30	60
Витебская	35	55	10
Гомельская	10	30	60
Гродненская	10	60	30
Минская	10	60	25
Могилевская	10	65	20

Правильный выбор гибридов для конкретных почвенно-климатических условий - важная предпосылка получения высоких урожаев хорошего качества, а значит и эффективности кукурузы.

Кукуруза хорошо отзывается на высокое плодородие. Лучше растет на почвах, богатых органическим веществом.

В севооборотах кукуруза размещается на участках, достаточно плодородных и чистых от сорняков. Больше подходят для нее кормовые прифермские севообороты, где можно быстрее повысить уровень плодородия полей и на этой основе обеспечить более высокие и устойчивые урожаи. Близость севооборотов к животноводческим фермам и силосным сооружениям уменьшает затраты труда на транспортировку органических удобрений и зеленой массы с поля.

Лучшие предшественники кукурузы на дерново-подзолистых почвах - пропашные (картофель, корнеплоды), озимые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также однолетние и многолетние бобовые травы. На торфяно-болотных почвах кукуруза хорошо растет после культур, которые оставляют поля чистыми от сорняков (пропашные, технические, овощные, озимые).

Большой опыт накоплен в республике по выращиванию кукурузы в течение нескольких лет на постоянных участках, где ежегодно получают по 400—450 ц и более зеленой массы с гектара. Выращивание кукурузы как монокультуры позволяет за короткий срок повысить содержание питательных веществ в почве, очистить ее от сорняков и за счет этого обеспечить значительное увеличение урожайности.

Кукурузу можно высевать и после озимых культур, убранных на зеленую массу. При этом она неизбежно высевается с некоторым опозданием. Использование более скороспелых гибридов в южных районах республики и в этом случае позволяет получать нормальный урожай. В центральной и северной зонах эти посевы не всегда достигают молочно-восковой спелости и урожай с них целесообразнее использовать па зеленый корм.

Под кукурузу после зерновых обработку суглинистой почвы начинают лущением стерни дисковыми или лемешными орудиями с последующей зяблевой вспашкой.

Весенняя предпосевная обработка почвы под кукурузу начинается с раннего боронования. По мере появления сорняков ее культивируют. В связи с тем что кукурузу сеют через 2—3 недели после начала полевых работ, в этот промежуток времени можно провести 2—3 культивации.

Основным видом удобрений под кукурузу является навоз или торфонавозные компосты. Средняя прибавка урожая зеленой массы от внесения 30-40 т/га навоза на дерново-подзолистых почвах составляет 70—100 ц/га.

Удобрения, особенно азотные, способствуют росту урожаев и качества зеленой массы кукурузы. В опытах БелНИИ земледелия при густоте растений кукурузы 100 тыс. шт. на гектар и внесении 20 т/га навоза получен урожай зеленой массы 345 ц/га с содержанием протеина (в расчете на сухое вещество) 6,35 %. От дополнительного внесения  $N_{60}P_{60}K_{60}$  эти показатели соответственно составили 415 и 8,27, при  $N_{120}P_{60}K_{60}$  — 467 ц/га и 10,89 %.

Наибольший эффект достигается при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Рекомендуются следующие примерные нормы удобрений под кукурузу на средних по плодородию почвах: 60 т/га органических и  $N_{120}P_{90}K_{90-120}$  минеральных.

Кукуруза хорошо отзывается на последствие органических удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Поэтому при возделывании ее на постоянных участках нормы органических удобрений в последующие годы можно постепенно уменьшать, пополняя вынос урожаем питательных элементов путем увеличения доз минеральных удобрений.

Органические и фосфорно-калийные минеральные удобрения лучше применять осенью под зяблевую вспашку. Азотные удобрения как легкорастворимые вносятся под предпосевную культивацию.

На торфяно-болотных почвах весной перед дискованием вносятся фосфорные и калийные удобрения: на вновь осваиваемом торфянике-90-120 кг/га  $P_2O_5$ , а на старопахотном — 60-90 кг/га, из калийных-150 кг/га  $K_2O$ . Необходимо также внесение медьсодержащих удобрений -пиритного огарка (5 ц/га) или медного купороса (10 кг/га).

С понижением температуры у кукурузы уменьшается усвоение питательных веществ из почвы, в результате ухудшается ее рост и развитие. В то же время установлено, что при достаточной обеспеченности растений фосфором устойчивость кукурузы к недостатку тепла повышается. Поэтому на почвах с обеспеченностью фосфором ниже средней эффективно местное внесение гранулированного суперфосфата.

Эффективным средством повышения урожайности кукурузы является подкормка посевов. Она необходима на участках, где основное удобрение внесено в недостаточном количестве, а также на легких почвах, где в годы с повышенным количеством осадков возможны значительные потери элементов питания, особенно азота, за счет вымывания его в более глубокие горизонты. Наиболее полезна подкормка азотными удобрениями. Однако планировать внесение подкормок за счет сокращения доз основного удобрения не следует. Опыт показал, что перенесение части удобрения с основной заправки в подкормку, особенно на суглинистых почвах, не приводит к увеличению урожая.

Семена кукурузы выращиваются в Беларуси и завозятся из разных стран. Как правило, они соответствуют требованиям к посевному материалу. Главное требование к семенам, что они должны соответствовать первому классу по лабораторной всхожести, иметь гибридность не ниже 95%, быть протравленными или инкрустированными и хорошо откалиброванными.

Оптимальные условия для прорастания семян и появления всходов создаются, когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян достигнет 10-12°. Посев в недостаточно прогретую почву приводит к задержке всходов и недружному их появлению, вследствие чего семена продолжительное время находятся в почве и повреждаются вредителями и болезнями. При хорошей защите семян от поражения патогенной микрофлорой возможны - более ранние сроки сева. Слишком ранние посевы (одновременно с зерновыми колосовыми) нецелесообразны, так как сроки появления всходов не ускоряются, а вероятность снижения полевой всхожести семян возрастает.

В то же время при опоздании с севом кукурузы она не успевает до наступления осенних заморозков достичь восковой спелости. По многолетним данным, оптимальные сроки сева кукурузы на силос в южных районах республики наступают в конце апреля — начале мая, в центральных — в первой декаде мая, в северных — во второй декаде мая. Каждый день опоздания с севом вызывает недобор урожая сухого вещества на 1 %.

Глубина заделки семян зависит от механического состава и влажности почвы. При нормальной влажности на среднесвязных почвах семена высевают на глубину 4-6 см, на легких и торфяно-болотных-5-7 см. Более глубокая заделка необходима при севе в иссушенную почву.

Количество растений кукурузы на гектаре в меньшей мере определяет ее урожайность и в большей — качество зеленой массы. Многолетний опыт выращивания кукурузы в Белоруссии показал, что одной из причин невысокого качества зеленой массы как сырья для силосования являются излишне загущенные посевы с низким удельным весом початков.

Между нормами высева и густотой посева нет тесной связи, поскольку высеянные в почву семена подвергаются грибковым заболеваниям, проростки повреждаются птицами и зубьями борон, всходы погибают в результате механических обработок и в конечном итоге из 100 высеянных всхожих зерен к уборке обычно остается только около 80 растений. Самый высокий процент приходится на потери в результате снижения полевой всхожести, которая зависит от качества семенного материала, сроков сева, погодных условий, глубины заделки семян, механического состава почвы и других факторов. Так, при посеве семенами I класса (лабораторная всхожесть не ниже 95%) полевая всхожесть снижается на 10 - 15 %, а при посеве семенами II класса - на 20-25%. То есть чем ниже лабораторная всхожесть, тем меньше в полевых условиях взойдет растений, хотя количество высеянных всхожих зерен будет одинаковым.

На полевую всхожесть влияет также срок сева: при раннем посеве она снижается приблизительно на 10 % по сравнению с оптимальным сроком.

При лабораторной всхожести семян 92-95% густота растений окажется на 12-15% ниже.

Оптимальная густота кукурузы на силос – 100 – 110 тыс. растений на гектар.

Кукуруза - слабый конкурент сорных растений в агрофитоценозах. На ранних фазах развития она угнетает сорняки в 2—3 раза хуже, чем другие зерновые культуры. Благоприятные условия для прорастания и всходов кукурузы являются благоприятными и для сорняков. Выбор способа борьбы с сорными растениями лучше делать исходя из наличия семян сорняков в почве. Зная характер засоренности, можно с большей достоверностью определить вид гербицида, его дозу или ограничиться только применением таких механических способов уничтожения сорняков, как боронование, междурядные обработки.

Своевременное боронование позволяет уничтожить более 80 % однолетних сорняков. Лучший результат от боронования получен при проведении его на 4-5-й день после сева кукурузы, когда сорняки находятся в фазе нитевидных проростков.

Количество боронований зависит от погодных условий, засоренности посевов. В прохладную погоду всходы кукурузы задерживаются, а сорняки растут. В этом случае боронование повторяют через каждые 4-5 дней. На

песчаных и супесчаных почвах лучше использовать легкие бороны, на суглинистых -средние.

Послевсходовое боронование проводится легкими боронами в фазе образования у растений кукурузы 3-4 листьев при скорости движения агрегата не более 4-5 км/ч. Однако при хорошем обозначении рядков повсходовое боронование лучше заменить междурядными рыхлениями. При этом надо правильно расставить рабочие органы культиваторов и хорошо заточить лапы. Толщина заточки 0,5-0,6 мм. При толщине заточки лап 1-1,2 мм подрезается только 12 % сорняков.

В системе мероприятий по борьбе с сорной растительностью важную роль играет химический метод. В структуре денежных затрат на возделывание кукурузы он занимает 10 % и более. Поэтому правильный выбор гербицида, учитывающий его стоимость и предполагаемый эффект, оказывает значительное влияние на величину урожая и себестоимость продукции.

В борьбе со злостными и трудноискореняемыми многолетними сорняками эффективно опрыскивание в пожнивный период раундапом, уталом или фосуленом. Попадая на листья и стебли вегетирующих сорняков, эти химические вещества переносятся в корневую систему и разрушают ее на глубине 60—80 см и более, предупреждая интенсивную регенерацию корнеотпрысковых видов весной.

Продуктивность и качество зеленой массы кукурузы во многом зависят от сроков уборки.

Максимального урожая зеленой массы кукуруза достигает в фазе молочно-восковой и восковой спелости. Однако выход кормовых единиц и переваримого протеина более высокий в фазе восковой спелости. Приведенные данные показывают, что от фазы налива зерна до молочно-восковой спелости сбор кормовых единиц возрос на 72,3 %, до восковой — на 102,2 %, т. е. более чем в 2 раза. Силос высокого качества получается из зеленой массы с початками, содержащей не менее 25 % сухого вещества. Такая масса хорошо силосуется и потери при силосовании не превышают 10%. Более молодые растения (в фазе молочной спелости) содержат высокий процент влаги. Силос из зеленой массы с низким процентом сухого вещества получается кислым, хуже поедается скотом, а потери питательных веществ при силосовании достигают 30 % и более.

В то же время при опоздании с уборкой возникает опасность повреждения посевов заморозками. Повреждение до 20-25% листьев не опасно, т.к. такие растения продолжают вегетировать и накапливать питательные вещества.

Сильно поврежденная кукуруза (поражены более 50% листьев), должна быть убрана не позже 4-5 дней. Однако такие посевы во многих хозяйствах убирают 25-30 дней и не только из-за недостатка техники, но и по причине незнания и недооценки негативных процессов ухудшающих качество сырья для силосования: заселение поврежденных частей растения плесневыми грибами, гнилостными бактериями, полное высыхание листьев, значительная



потеря каротина, протеина и легкорастворимых углеводов. В посевах, подвергшихся сильным заморозкам, быстро возрастает содержание сухого вещества в листостебельной массе, что затрудняет измельчение, трамбовку, отрицательно влияет на процесс микробиологической консервации.

### **Капуста кормовая**

Кормовая капуста - высокопродуктивная культура с урожайностью до 1000 ц/га зеленой массы, сбалансированная по протеину, используемая для производства силоса и в системе зеленого конвейера. Причем в зеленом конвейере, она как холодостойкая культура, может использоваться в самые поздние сроки - октябрь-ноябрь. Она дает хороший, сочный корм, богатый питательными веществами. 1 ц зеленой массы кормовой капусты содержит в среднем 15-16 корм. ед., 1,8 кг переваримого протеина. На 1 корм. ед. приходится 110-115 г переваримого протеина.

Питательные вещества, содержащиеся в кормовой капусте, отличаются высоким коэффициентом переваримости: для протеина он равен 81, жира-57, клетчатки - 84, БЭВ – 89. Зеленая масса богата аминокислотами.

Кормовая капуста хорошо переносит весеннюю засуху и летнюю жару. Рост ее в это время замедляется. С наступлением дождливой погоды, она начинает усиленно расти и достигает высокой урожайности.

Высокие урожаи кормовой капусты отмечены на окультуренных плодородных почвах с нейтральной или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора (оптимальный показатель рН 6). Хорошо отзывается на известкование, на кислых почвах растет плохо.

**Технология возделывания.** Для выращивания кормовой капусты пригодны почти все почвы республики, за исключением песчаных, подстилаемых песками. Лучшими являются легкосуглинистые и супесчаные. Высокие урожаи получены на торфяно-болотных почвах низинного типа.

Из культивируемых в СНГ сортов кормовой капусты наиболее распространены два типа: тысячеголовая и мозговая. У тысячеголовой капусты ветвистый и сильно облиственный стебель. На долю листьев приходится до 75 % всего урожая зеленой массы. У сортов мозгового типа стебель сильно утолщен, не ветвится. На его долю приходится около 50 % урожая зеленой массы. Мозговая капуста более урожайна, богаче белком.

Кормовая капуста отзывчива на удобрения. На дерново-подзолистых почвах под кормовую капусту следует вносить 30—40 т/га навоза в сочетании с минеральными удобрениями  $N_{120-180}P_{90-120}K_{180-240}$ . При размещении капусты на плодородных почвах или по предшественникам, под которые вносили навоз, можно ограничиться внесением только указанных доз минеральных удобрений. На торфяно-болотных почвах вносят фосфорные и калийные удобрения  $P_{90-120}K_{150-180}$ . Эффективно внесение под кормовую капусту серных удобрений (60-120 кг/га).

Кормовую капусту выращивают двумя способами: севом семян в грунт (безрассадный) и рассадным. Оба способа имеют положительные стороны и

недостатки. Рассадный способ возделывания позволяет продлить продолжительность вегетационного периода растений и тем самым увеличить урожай. Этим способом более целесообразно возделывать кормовую капусту в поукосных и пожнивных посевах. Недостатком его является значительное увеличение затрат труда на выращивание, выборку и посадку рассады. При безрассадном возделывании эти работы исключаются, но несколько увеличивается расход семян. По данным БелНИИ земледелия, урожайность за ряд лет составила при рассадном возделывании 671, при безрассадном - 779 ц/га.

При безрассадном способе выращивания кормовой капусты большое влияние на урожайность зеленой массы оказывает срок сева. Более высокой она бывает при севе одновременно с ранними зерновыми культурами.

Применяют широкорядный способ сева с междурядьями 60 см. Для сева используют овощные сеялки СО-4,2, СОН-2.8А. Норма высева кормовой капусты – 2-2,5 кг/га всхожих семян, глубина заделки их в почву-1- 1,5 см. Семена перед севом протравливаются фентиурамом (3 г/кг) или ТМТД (6- 8 г/кг).

Всходы капусты растут медленно, поэтому важно вовремя начать борьбу с сорной растительностью. Наиболее действенным средством является внесение после сева гербицида трефлан, 24% к.э (4-6 кг) с заделкой бороной. Как только обозначатся рядки, приступают к междурядной обработке посевов.

В течение всего вегетационного периода необходимо вести наблюдения за состоянием посевов, потому что кормовая капуста может сильно повреждаться вредителями: крестоцветные блошки, капустная муха, капустная белянка, рапсовый пилильщик. Для борьбы с ними посевы при появлении вредителей обрабатывают инсектицидами.

Кормовую капусту убирают перед наступлением устойчивых заморозков. Убирать ее раньше нецелесообразно, так как до поздней осени она растет и накапливает урожай. Используют капусту обычно на зеленый корм или силосуют. В зеленой массе содержится много воды (83—85 %), поэтому для лучшей силосуемости и сокращения потерь питательных веществ с выделяющимся растительным соком в силос добавляют 15— 20 % соломенной резки.

### **Райграсс однолетний**

По питательной ценности райграсс не уступает многим злаковым кормовым культурам. В 1 кг зеленой массы содержится в среднем 0,2 корм. ед., 40 мг каротина. На 1 корм. ед. приходится 120 г переваримого протеина.

Райграсс однолетний высевают в чистых, смешанных, поукосных и пожнивных посевах, он используется также как парозанимающая и ремонтная культура. Зеленая масса используется на подкормку, для заготовки сена, сенажа, травяной муки.

Благодаря скороспелости, а также способности хорошо отрастать после скашивания он способен давать за вегетационный период 3—4 укоса и в благоприятные годы наращивать до 700 ц/га зеленой массы. Второй и третий укосы райграса часто бывают даже выше первого.

Райграс однолетний малотребователен к теплу. Семена его начинают прорастать при температуре 2-4°, а при 5-6° появляются всходы. Растения легко переносят кратковременные весенние и осенние заморозки до 4-5°. Для прохождения всего цикла развития от всходов до полного созревания ему нужно значительно меньше тепла, чем овсу и ячменю.

Имея большую, но неглубоко проникающую корневую систему и обладая способностью быстро наращивать вегетативную массу, райграс однолетний предъявляет повышенные требования к влаге, поэтому он больше распространен в районах с достаточным увлажнением.

Райграс однолетний хорошо переносит затенение, поэтому может широко использоваться для подсева в вико- и горохоовсяные смеси, кормовой люпин и другие культуры.

Райграс не предъявляет высоких требований к почвам, однако его лучше сеять на плодородных, достаточно увлажненных глинистых и суглинистых, а также торфяно-болотных почвах. Плохо растет на легких, часто пересыхающих почвах. К кислым почвам малочувствителен. Длина вегетационного периода не превышает 70 дней. Уборочная спелость на корм наступает на 40—45-й день после всходов.

**Технология возделывания.** Посевы райграса однолетнего размещаются чаще всего в прифермских севооборотах, где он обычно высевается в смеси с другими кормовыми травами. Важную роль выполняет однолетний райграс в подсевных и поукосных промежуточных посевах, а также как покровная культура при залужении.

Хорошими предшественниками для райграса однолетнего считаются зерновые, зернобобовые и пропашные культуры на участках, лучше обеспеченных влагой.

При севе райграса однолетнего в чистом виде и в смеси с другими культурами после зерновых, зернобобовых культур зяблевая обработка почвы состоит из лущения стерни и вспашки. Ранней весной по мере созревания почвы поле культивируют. Предпосевная обработка осуществляют агрегатом типа АКШ-7,2.

Основную и предпосевную обработку торфяно-болотных почв проводят, как под зерновые культуры. Осенью после уборки предшественника поле лущат дисковыми лущильниками на глубину 5-6 см. В засушливую погоду для ускорения прорастания сорняков вслед за лущением почву укатывают водоналивным катком. Зяблевую вспашку проводят не позже первой половины сентября на глубину 30-35 см.

Райграс однолетний хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. По данным исследований, с 10 ц сухого вещества он выносит из почвы 22-25 кг азота, 10-11 фосфора и 35-37 кг калия. При подсеве его под люпин, пелюшкоовсяную и вико-овсяную смеси за 3 укоса общий

вынос элементов питания покровной культурой и подсевным райграсом однолетним составляет: азота – 183-194 кг/га, фосфора – 65-80, калия -243-250, кальция – 20-24 кг/га.

Для райграса однолетнего, размещаемого на почвах с содержанием подвижных форм фосфора и калия по 180-200 мг и более на 1кг почвы, в получении высокого урожая решающее значение имеют азотные удобрения. Внешение азота в запас на 2-3 укоса менее эффективно, чем дробное внесение под каждый укос.

Райграс однолетний после скашивания покровной бобовой культуры под каждый последующий укос должен получать по 45—60 кг/га азота. Фосфорные и калийные удобрения  $P_{60}K_{90}$  вносят в предпосевную обработку Эта доза удобрений дается в дополнение к той, которая запланирована под покровную культуру.

При возделывании райграса однолетнего в чистом виде оптимальная доза удобрений перед севом -  $N_{60-90}P_{60}K_{90}$ , после каждого укоса -  $N_{45-60}$ .

Доза фосфорных и калийных удобрений на торфяно-болотных почвах -  $P_{45-60}K_{120-150}$ . В отдельных случаях, когда минерализация торфяника протекает медленно, положительный эффект дает внесение перед посевом  $N_{30}$ . Большое значение на торфяно-болотных почвах имеют медьсодержащие удобрения.

Райграс однолетний — холодостойкая культура, поэтому его можно сеять в ранние сроки. Растения при раннем севе более полно используют запас влаги в почве, подавляют сорняки, меньше подвергаются засухе. Необходимо проводить ранний сев и смесей бобовых трав с райграсом однолетним, что позволяет раньше убрать покровную культуру и тем самым обеспечить райграсу более продолжительный период вегетации, а это важное условие повышения его продуктивности.

Бобово-злаковые смеси с райграсом однолетним по сбору сухого вещества и переваримого протеина почти вдвое продуктивнее, чем без него. Увеличение продуктивности этих смесей обеспечивается главным образом за счет дополнительных укосов райграса, которые он наращивает после уборки покровной культуры.

Райграс однолетний высевают обычным рядовым или узкорядным способом зернотравяной или зерновой сеялкой. В последнем случае сев следует проводить поперек рядков покровной культуры. Подсев райграса в озимые, используемые на зеленый корм, проводят весной дисковой сеялкой поперек рядков озимой культуры.

Норма высева семян в чистом посеве – 10-12 млн. (25-30 кг) всхожих семян на 1 га, при возделывании в смеси с люпином - 15 кг/га, в горохо- и виикоовсяных смесях – 20-25 кг/га. Нормы высева люпина, а также смесей гороха и вики с овсом такие же, как и без райграса однолетнего. Глубина заделки семян райграса на связных почвах - 1,5-2 см, на более легких – 2-3 см, на торфяно-болотных – 3-5 см.

Уход за посевами заключается в довсходовом бороновании с целью борьбы с нитевидными проростками однолетних сорняков, а также в унич-

тожении почвенной корки. Эффективным средством борьбы с сорняками в посевах райграса без бобовых культур является применение гербицидов в фазе кущения растений.

Райграс однолетний дает за вегетационный период несколько укосов, поэтому сроки уборки его имеют большое значение. Лучший срок уборки на зеленый корм и сено — фаза колошения — начала цветения. При опоздании с уборкой масса райграса становится жесткой и хуже поедается животными. Бобово-злаковые смеси с райграсом убирают в фазе цветения бобовых культур.

В опыте при уборке смеси во время начала массового цветения бобового компонента дополнительно получено три отавы райграса, суммарный урожай зеленой массы за вегетационный период составил 539 ц/га. При уборке бобово-злаковой смеси на 10 дней позже получено две отавы райграса, а общий урожай зеленой массы снизился до 425 ц/га. Сбор переваримого протеина при первом сроке уборки также значительно выше.

Скошенную массу необходимо сразу убирать с поля, так как под ней райграс выпадает.

Стравливание животными райграса однолетнего переносится плохо, поэтому оно может применяться только поздней осенью, когда не планируется получение отавы.

### **Вика мохнатая**

Вика мохнатая — высокоурожайная культура. Урожайность вико-ржаной смеси — 250-290 ц/га зеленой массы. В зеленой массе содержится протеина 4,2 %, жира 0,55, клетчатки 5 %, в сене — соответственно 21,2 %, 2,5 и 25,1 % от сухого вещества.

Вика мохнатая устойчива к низким температурам. По зимостойкости она близка к озимой ржи. При снежном покрове на посевах вика мохнатая выживает при низких температурах (25-30°), но не переносит резких колебаний температуры в зимний и ранневесенний периоды, в отдельные годы большой процент растений выпадает. Семена вики мохнатой начинают прорастать при температуре 1-2°, но для появления всходов требуется более высокая температура.

Вика мохнатая при осеннем севе хорошо использует осенне-зимние и ранневесенние запасы влаги, но избыток влаги вызывает израстание и полегание растений, усиливает поражение их грибными болезнями. Это светолюбивая культура, она очень чувствительна к затенению. В загущенных посевах плохо ветвится, теряет нижние листья и даже цветы. В результате урожай зеленой массы и семян снижается.

Вика мохнатая хорошо растет на легких почвах, поэтому ее называют “песчаной викой”. Она лучше вики яровой отзывается на высокое плодородие почв и на внесение удобрений. Плохо растет на тяжелых и кислых почвах.

**Технология возделывания.** В полевом севообороте вику мохнатую, которая является лучшим предшественником для озимых культур, размещают в паровом поле. Она рано освобождает поле и оставляет после себя в почве значительный запас азота. Размещать озимую вику следует на почвах с рН не ниже 5,5- 6.

Вика мохнатая осенью растет и развивается медленно. Поэтому при одновременном севе компонентов смеси кустящаяся озимая рожь начинает угнетать вику. Установлено также, что при севе вики в оптимальный для ржи срок она не успевает до зимы достаточно хорошо закалиться и плохо зимует. Это вынуждает высевать вику мохнатую и озимую рожь в разные сроки. При севе вики мохнатой в начале августа до зимы в растении накапливается до 50 мг сахара. Это обеспечивает хорошую зимовку вики.

У растений вики мохнатой, высеянных рано, еще с осени на корнях появляется много клубеньков, а при позднем севе они не образуются. Опыты показали, что при севе вики мохнатой 10 августа перезимовало 95 % растений, 31 августа - 55 %, а при севе 10 сентября сохранилось только 42 % растений.

Таким образом, вико-ржаную смесь высевают в два срока. С 1 по 10 августа (но не позже второй декады) сеют вику мохнатую сплошным рядовым способом. Примерно через три недели в вику поперек ее рядков высевают озимую рожь или тритикале в оптимальные сроки.

Оптимальная норма высева семян смеси – 150-170 кг/га, из них 60-70 - озимой ржи и 85-100 – вики. При весеннем севе норма высева составляет 80-100 кг вики и 60-70 кг/га семян овса. Хорошим компонентом вики является тритикале.

Глубина заделки семян на легких почвах – 4-5 см, на более связных – 3-4 см. При глубокой их заделке удлиняется довсходовый период, поздно взшедшие растения отстают в росте и хуже переносят зимовку. Хорошие результаты дает послепосевное прикатывание, обеспечивающее более дружное появление всходов, повышение полевой всхожести семян, уменьшение процента гибели растений от выпирания.

Весенняя вегетация вики наступает позже, чем озимой ржи. После возобновления вегетации хорошо развитые посевы вики быстро наращивают зеленую массу и уже во второй половине мая вико-ржаные, в первой половине июня – вико-тритикалевые или вико-пшеничные смеси дают полноценный урожай. Весенняя подкормка смесей азотными удобрениями (30—40 кг/га д. в.) ускоряет нарастание зеленой массы и способствует повышению урожая. Фосфорные и калийные удобрения вносят до сева. После весенней подкормки посевы боронуют.

На зеленый корм производят перед колошением злакового компонента, на силос или сенаж — в фазе цветения. При скашивании вики до цветения она дает полноценный второй урожай за счет отавы. Посевы ее могут стравливаться на корню. Пастбищное стравливание начинается, когда растения достигнут высоты 25-30 см. После стравливания вика хорошо отрастает и может быть использована на выпас вторично.

Выращивают вику мохнатую на семена, также в смеси с поддерживающей культурой. Лучшим компонентом является озимая рожь, которая созревает примерно в одно время с викой.

Более устойчивые урожаи семян вика мохнатая дает на супесчаных и легкосуглинистых почвах. При возделывании на семена ее высевают из расчета 0,5-1 млн., рожь - 2 млн., или соответственно 15- 30 и 60-80 кг всхожих зерен на гектар.

Уборку вики мохнатой на семена проводят отдельным способом при созревании бобов нижнего яруса растений. Массу скашивают в валки, которые после подсыхания обмолачивают зерновым комбайном с подборщиком. Семена сразу же очищают, сушат и сортируют.

## Сераделла

Сераделла используется на зеленую подкормку, заготовку сена, силоса, сенажа, травяной муки. В 1 кг зеленой массы сераделлы в фазе цветения содержится 0,12-0,14 корм. ед., 23-25 г переваримого протеина.

Сераделла — однолетнее растение семейства бобовых. В благоприятные годы она может дать три укоса. Малотребовательная к теплу. Семена ее начинают прорастать при температуре 3-4°C. Осенью наращивает зеленую массу при пониженной температуре. Переносит весенние и осенние заморозки до 5-6°C.

К влажности почвы и воздуха сераделла предъявляет высокие требования. Наибольшая потребность во влаге — в первую половину вегетационного периода.

Столбцовская местная, Скидельская местная, Новозыбковская 41, Новозыбковская 50 - продолжительность вегетационного периода (от всходов до созревания семян) – 90-120 дней.

**Технология возделывания.** Сераделла дает более высокие и устойчивые урожаи зеленой массы и особенно семян на чистых беспокровных посевах. Оптимальные предшественники для нее - культуры, оставляющие после себя в почве меньше сорняков: пропашные, а также удобренные озимые. В свою очередь, сераделла является хорошим предшественником для большинства яровых культур.

Для подсевной сераделлы лучшими покровными культурами являются озимая рожь и однолетние травы. В таких посевах сераделла наращивает от 150 до 400 ц/га зеленой массы, а при уборке на семена — до 8 ц/га семян.

Наиболее пригодными для возделывания сераделлы являются легкие связнопесчаные, супесчаные и суглинистые почвы с высоким залеганием грунтовых вод. На глубоких, сухих, рыхлых песках она растет плохо, но лучше чувствует себя, когда слой песка подстилается мореной на глубине около 50 см. Высокий урожай она дает на торфяно-болотных почвах. Непригодными для возделывания сераделлы являются сильнооподзоленные, тяжелые, переувлажненные глинистые почвы. Она почти не реагирует на кислот-

ность, но положительно отзывается на известкование сильнокислых дерново-подзолистых почв.

Сераделла хорошо отзывается на фосфорные и калийные удобрения. В зависимости от содержания в почве подвижных форм их дозы составляют: фосфора - 40-60, калия - 60-90 кг/га.

Семена необходимо обработать препаратами азотфиксирующих бактерий. Обработка семян не обязательна в том случае, если сераделла высевается на участке, где недавно возделывалась эта культура или люпин (клубеньковые бактерии сераделлы и люпина относятся к одной расе).

Лучший способ выращивания сераделлы - подсев под покров озимых культур или однолетних трав, убираемых на зеленую массу. После всходов сераделла растет медленно, и покровные культуры хорошо защищают ее от сорняков. После уборки покровной культуры сераделла ускоряет темп роста.

На кормовые цели сераделлу и смеси при ее участии высевают обычным рядовым способом. Норма высева семян-30-40 кг/га, глубина заделки в почву-2-2,5 см.

Уборка сераделлы на зеленый корм начинается в фазе массового цветения. На сено и силос ее убирают несколько позже, когда на нижних кистях появляются первые бобы. Скашивание производят на высоте не ниже 6-8 см, так как при более низком срезе сераделла плохо отрастает.

Уборку семенников производят, когда нижние бобы созреют и побуреют, а в средней части растения семена налились и не просвечиваются. Убирают сераделлу отдельным способом. Скашивают растения в валки, в которых семена дозревают, затем обмолачивают их комбайном с подборщиком.

## Амарант

В 100 кг зеленой массы амаранта содержится в среднем 18ЭКЕ и 2,6 кг протеина, 480 г кальция и 60 г фосфора. Зеленая масса хорошо силосуется. Силос охотно поедается всеми видами животных. В 100 кг силоса содержится 20,4 ЭКЕ, 2,3 кг переваримого протеина, 800 г кальция, 80 г фосфора. Урожайность зерна 5-9 ц/га. Сорт *Рубин*.

Амарант требователен к влаге, но хорошо выдерживает летние засушливые периоды. Период цветения и созревания семян растянутый. Прорастание семян происходит при температуре 8-10 °С. Продолжительность периода от посева до всходов 4-5 дней. Первые 3-4 недели растет медленно. Затем начинается интенсивный рост, достигающий 4-7 см/сут, особенно при температуре 20°С и более. В Беларуси цветет в августе, а созревает в сентябре-октябре. Амарант - растение светолюбивое, раздельнополюе, ветроопыляемое. Продолжительность вегетационного периода 110-150 дней. Лучше растет на почвах с нейтральной реакцией.

**Технология возделывания.** Переувлажненные и низкоплодородные почвы переносит плохо. Хорошо отзывается на внесение органических удобрений. Из минеральных туков рекомендуется вносить 90-100 кг/га азота, 50-60 - фосфора, 120-140 кг/га калия.



Как уже отмечалось, амарант примерно месяц после всходов растет медленно и может заглушаться сорняками. Это главная причина, сдерживающая расширение площадей под амарантом.

Борьбу с многолетними сорняками лучше проводить до сева культуры, желательно с осени предыдущего года, после уборки предшествующей культуры. Опрыскивание раундапом или его аналогами (3-6 л/га), проводимое по хорошо отросшим сорнякам высотой 5-10 см, позволяет практически полностью очистить почву от многолетних сорных растений. Злаковые сорняки, в том числе пырей ползучий, могут быть успешно уничтожены и в период вегетации амаранта с помощью гербицида фюзилад, применяемого в дозировке 3-4 л/га при высоте сорняков от 10 см и более. Положительные результаты в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорняками в посевах амаранта получены при использовании почвенных гербицидов - ленацила (1-1,5 кг/га) и синбара (0,5-1 кг/га). Они применяются после сева амаранта до его всходов по чистой от сорняков поверхности почвы. При условии умеренного увлажнения почвы в момент обработки и в первую декаду после ее применения ленацила и синбара позволяет уничтожить до 90-96% однолетних сорняков. Однако в засушливые периоды эффективность гербицидов снижается. В этом случае целесообразно вместо использования гербицидов почвенного действия провести в начальный период вегетации культуры (от фазы 2-3 настоящих листьев) обработку бетаналом (6-7 л/га) или базаграном (2-3 л/га). С помощью бетанала и базаграна удастся уничтожить 67-85% однолетних сорняков, если их высота в момент обработки не превышает 3-5 см. Бетанал и базагран могут слабо угнетать культуру (небольшие ожоги листьев), однако это действие является незначительным и непродолжительным, и уже к концу первого месяца после химической обработки растения амаранта обгоняют контрольные в развитии и по степени облиственности.

Оптимальные сроки сева наступают примерно через две недели после посева ранних яровых культур. Сев амаранта проводится широкорядным способом с междурядьями от 45 до 70 см. Норма высева - 0,4-0,6 кг всхожих семян на гектар. Для высева такой малой нормы можно к семенам добавлять нитрофоску, предварительно выравненную путем просева ее на сите. Семена заделываются на глубину 1,5-2 см. Для посева используются овощные сеялки с анкерными сошниками.

Убирают амарант для использования на зеленый корм в фазе выметывания метелок - цветения, на силос - в период цветения - молочной спелости.

## **Сорговые культуры**

Культура сорго представлена в мире большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели. В последние годы в связи с участившимися засухами, особенно на почвах легкого механического состава, возрос интерес к сорговым культурам (сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковый гибрид), как очень засухоустойчивым растениям с низким транспирационным коэффициентом (250-300) и высокой продуктив-

ностью. Сорговые культуры выделяются высокорослостью. Достигают высоты 4 м.

По данным Томмэ М. Ф., в фазе выметывания метелки в 100 кг зеленой массы сорго сахарного содержится 28,8-30,0 ЭКЕ, суданской травы и сорго-суданкового гибрида 25,226,4 ЭКЕ.

**Технология возделывания.** Сорговые культуры довольно неприхотливы к почвам, могут произрастать на суглинистых, супесчаных, песчаных почвах. Благодаря мощно развитой корневой системе способны извлекать питательные элементы из глубоких слоев почвы.

Лучшими предшественниками являются культуры, оставляющие после себя поля, чистыми от сорняков: озимые зерновые, зернобобовые, картофель, кормовые корнеплоды.

Биологической особенностью сорго является медленный рост до выхода в трубку. Кущение начинается через 20-30 суток после появления всходов и продолжается 10-15 суток. В этот период посева могут угнетаться сорняками. Правильная обработка почвы способствует очищению поля от сорной растительности. Для этого сразу после уборки стерневого предшественника проводят лущение стерни на глубину 8-10 см, а при массовом появлении сорняков – зяблевую вспашку. Весной проводят 2-3 культивации с целью борьбы с сорняками. Предпосевную культивацию проводят на глубину 5-6 см с обязательным выравниванием и прикатыванием.

Под сорговые культуры вносят  $N_{60-90}P_{60}K_{90}$ . В опытах на легкосуглинистых почвах центральной части республики сорго сахарное при внесении указанных доз удобрений обеспечило урожайность в фазе 7-8 листьев 488-514 ц/га зеленой массы, 61,6-65,2 ц/га сухого вещества, в фазе выметывания – 627-672 ц/га и 116-121 ц/га соответственно.

Оптимальный срок посева сорговых культур наступает при прогревании почвы на глубине заделки семян не менее чем на 10-12<sup>0</sup>С.

Более ранний высев семян в непрогретую почву приводит к удлинению довсходового периода до 12-15 дней и более, к снижению полевой всхожести семян, что, в свою очередь, увеличивает опасность зарастания сорняками.

Высевают обычным рядовым и широкорядным способом. На песчаных почвах и супесчаных, подстилаемых песками, предпочтительнее широкорядные посева.

Норма высева при рядовом посеве: сорго сахарного 0,9-1,0, сорго-суданковых гибридов – 1,2 млн., суданской травы – 1,5-2,0 млн., при широкорядном – 0,6-0,9 млн. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян – 3-4 см, на легких почвах – 5-6 см.

При появлении нитей сорняков на 4-5 день после посева можно провести довсходовое боронование легкими боронами на пониженной скорости трактора поперек рядков или по диагонали. Проростки при этом не должны превышать размера семян.

На широкорядных посевах проводят 2-3 междурядные обработки. Первую – по мере обозначения рядков с соблюдением защитной зоны (10-12 см), последующие – на глубину 5-6 см по мере появления сорняков.

На зеленый корм уборку начинают за 10-12 дней до начала выбрасывания метелок. При двухукосном использовании сорговых культур первый укос проводят через 40-50 дней после всходов. Чтобы получить полноценный второй укос, высота среза должна быть не менее 10-12 см. После скашивания посеvy подкармливают азотными удобрениями из расчета 20-30 кг/га д.в. и проводят рыхление ширококорядных посевов.

### **Пайза**

Для Беларуси – культура новая. Хозяйства возделывают, преимущественно, на зеленую массу, в сухом веществе которой содержится сырого протеина 10-13%, до 11% сахара. Относится к просовидным культурам урожайность зеленой массы в зависимости от плодородия почв 500-700 ц/га. В ней содержится 18-21% сухого вещества. Продолжительность вегетационного периода от всходов до созревания семян в зависимости от сорта составляет от 75 до 120 дней.

Пайза хорошо отзывается на азотные удобрения. Внесение азота в предпосевную культивацию в дозе 60-90 кг/га повышает урожайность в сравнении с фоном (P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) зерна на 36-42%, сухого вещества – на 22-23%.

Так как пайза теплолюбивая культура высевают ее в первой-второй декаде мая, но не раньше, чем температура почвы на глубине заделки семян достигнет +10<sup>0</sup>С. Семена заделывают на глубину 3-4 см. Норма высева 12-15 кг/га всхожих семян.

Убирают пайзу на зеленую массу в фазу выметывания. В молочно-восковой спелости содержание сырого протеина снижается с 10-13% до 8%.

При выращивании пайзы на зеленый корм возможна двухукосная уборка. Наиболее высокая урожайность зеленой массы за два укоса достигается при уборке первого укоса через 45-55 дней после всходов. Уборку на семена проводят раздельным способом. Через 6-8 дней после скашивания проводят подбор валков с обмолачиванием. Выращивать пайзу можно и при летних сроках сева после уборки однолетних трав. При этом более ранние сроки покосного сева обеспечивают и более высокую урожайность. Сорт Удаляя 2.

### **Редька масличная**

Редька масличная - однолетняя высокоурожайная культура, может выращиваться в основных и промежуточных посевах. В 1 кг зеленой массы содержится 0,13-0,14 ЭКЕ. В сухом веществе содержится протеина при весеннем севе 15-16 %, при покосном и пожнивном - от 22 до 28 %.

Редька масличная относится к холодостойким растениям. Семена прорастают при температуре 1-2°. При благоприятных условиях всходы появляются на 4-7-й день, а при слишком раннем весеннем севе появление их длится 14-16 дней. Для достижения укосной спелости редьке масличной требуется сумма положительных температур 600—700°. Продолжительность периода от всходов до созревания семян в условиях Белоруссии составляет 92—

112 дней. Наиболее интенсивно идет нарастание урожая зеленой массы в период от бутонизации до полного цветения, затем темпы прироста замедляются.

Редька масличная имеет продолжительный период цветения (30-35 дней) Сначала зацветает главная кисть, затем боковые. Благодаря высокой холодостойкости может наращивать урожай до глубокой осени. Сорта: *Ника*, *Пригажуня*, *Сабина*.

### **Яровая сурепица**

Яровая сурепица - однолетнее растение. В 100 кг зеленой массы содержится 13-14 ЭКЕ и 1,5-2 кг протеина. По скороспелости превосходит редьку масличную и яровой рапс. От всходов до созревания семян проходит от 75 до 90 дней.

Яровая сурепица относится к холодостойким растениям. Всходы переносят заморозки 3-5°, а взрослые растения - до 8°. Культура требовательна к плодородию почв и влаге, тяжелые, глинистые, переувлажняемые, заболоченные почвы непригодны. Низкий урожай дает также на песчаных почвах. В условиях Белоруссии лучшими являются дерново-подзолистые суглинистые, супесчаные и торфяно-болотные почвы.

### **Горчица белая**

Горчица белая — перекрестноопыляющееся растение, по скороспелости уступает только яровой сурепице. В 100 кг зеленой массы содержится 13 ЭКЕ, 2-2,4 кг переваримого протеина. Продолжительность периода от всходов до бутонизации в зависимости от погодных условий -14-27 дней, от всходов до цветения – 29-43, до созревания семян – 97-98 дней. При высокой температуре и недостатке влаги период вегетации сокращается на 5-10 дней. Всходы выдерживают заморозки до 6°, взрослые растения - до 5°. Наиболее интенсивный рост зеленой массы происходит с начала цветения растений. До фазы бутонизации идет интенсивное нарастание корневой системы.

Получение двух урожаев в год более вероятно на окультуренных почвах, хорошо обеспеченных элементами питания.

На основании исследований Белорусского НИИ земледелия (П. И. Никончик) предложены примерные схемы севооборотов с промежуточными культурами, из которых видно, что озимые, подсевные и поукосные промежуточные посевы рекомендуется размещать в поле однолетних трав, пожнивных — после зерновых.

Сроки сева при достаточной обеспеченности почвы элементами питания оказывают решающее влияние на уровень продуктивности поукосных и пожнивных культур. Сорт *Ярынка* (таблица 16).

Таблица 16 - Урожайность кормовых культур в поукосных посевах, ц/га

Культура	Срок сева					
	15.07		22.07		29.07	
	зеленая масса	сухое вещест- во	зеленая масса	сухое вещест- во	зеленая масса	сухое вещест- во
Люпин желтый	195	21,2	152	16,4	80,9	9,2
Викоовсяная смесь	160	23,6	115	16,7	72,0	10,7
Пелюшкоовсяная смесь	216	31,4	174	23,4	134	17,6
Райграс однолетний	207	34,9	173	27,7	142	20,3
Подсолнечник	261	27,6	149	15,6	75,6	8,3
Капуста кормовая	441	64,1	402	57,8	314	45,3
Горчица белая	169	22,5	234	29,0	255	28,8
Редька масличная	346	33,8	374	37,3	366	37,3
Сурепица озимая	343	43,4	342	40,6	294	34,9
Рапс озимый	383	44,77	341	42,4	284	33,5
Турнепс	547	55,0	428	43,7	317	31,7
в том числе кор- неплоды	263	25,2	168	16,2	103	9,6
Овес	168	22,5	133	17,3	79	9,6
Ячмень	60	10,3	63	9,9	35	5,1

Наиболее чувствительны к срокам поукосного и пожнивного сева кормовой люпин, викоовсяная смесь, подсолнечник. На суглинистых почвах Минской области при перенесении срока сева с 15 на 29 июля урожайность зеленой массы снизилась: люпина — с 195 до 80,9 ц/га, викоовсяной смеси — со 160 до 72, подсолнечника — с 261 до 104 ц/га. При поукосном выращивании меньше реагируют на сроки сева культуры семейства крестоцветных (капустных), как более холодостойкие и скороспелые (таблица 17).

Однако при пожнивном выращивании на поздние сроки сева реагируют резким снижением урожая и культуры семейства Капустные.

Учитывая большее содержание переваримого протеина в 1 ЭКЕ - более поздних посевов, эти корма целесообразно сочетать с кормами, слабо обеспеченными протеином. Особенно ценна такая зеленая масса поздней осенью, когда животные переводятся на стойловое содержание и в кормах недостает протеина.

Таблица 17 - Урожайность кормовых культур в пожнивных посевах (среднее за 4 года), ц/га

Культура	Срок сева					
	5.08		12.08		19.08	
	зеленая масса	сухое вещест- во	зеленая масса	сухое вещест- во	зеленая масса	сухое вещест- во
Редька масличная	230	24,3	199	22,2	107	12,5
Сурепица озимая	189	26,2	166	21,1	102	13,2
Рапс озимый	197	24,4	140	17,2	57,7	8,1
Горчица белая	167	21,3	172	21,0	92,0	12,3
Турнепс (листья)	176	19,8	142	16,2	75,1	10,0

Однако более высокое содержание протеина в 1 к. ед. не компенсирует снижения продуктивности культур, которое неизбежно при опоздании с севом. Поэтому необходимо стремиться проводить сев в наиболее ранние сроки.

**Культуры и технологии промежуточных посевов.** Культуры, возделываемые в промежуточных посевах наращивают урожай до высева или после уборки основных культур. В большинстве хозяйств он используется в зеленом конвейере. Благодаря чему представляется возможность на 30—40 дней удлинить период поступления зеленого корма для животных. Достоинством растительной массы культур, высеваемых во второй половине лета покосно и пожнивно, является и то, что они, как правило, содержат больше протеина, чем те же культуры весенних сроков сева.

**Озимые промежуточные культуры.** Озимые промежуточные культуры занимают поле до высева яровых культур — гречихи, однолетних трав и др., оптимальные сроки сева которых наступают через 30—35 дней от начала вегетационного периода. За этот период весенней вегетации возделываемые в промежуточных посевах озимые рожь, рапс и сурепица успевают нарастить 180-200 ц/га зеленой массы.

Озимые рапс и сурепица на зеленую массу выращиваются на небольших площадях, преимущественно в южной зоне республики, но по мере создания и внедрения более зимостойких сортов площадь под ними будет расширяться. Основное преимущество рапса и сурепицы перед озимыми колосовыми культурами состоит в том, что они на 6—7 дней раньше достигают уборочной спелости и имеют более высокий коэффициент размножения 1:350-400.

**Озимая рожь.** Рожь в озимых промежуточных посевах занимает наибольшую площадь. Она менее требовательна к условиям произрастания и к кислотности почв, хорошо зимует, весной рано отрастает. Зеленая масса используется на корм в свежем виде и для приготовления силоса.

Более качественный корм дает при уборке до начала колошения. После колошения качество зеленой массы ухудшается: уменьшается содержание

протеина и увеличивается процент клетчатки, ухудшается поедаемость животными и переваримость. В 1 кг зеленой массы озимой ржи содержится ЭКЕ в фазе выхода в трубку 0,15-0,16, при колошении — 0,19-0,20. Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином в эти фазы составляет соответственно 200-224 г и 118-122 г. Раннее использование озимой ржи в подкормку животным позволяет повысить уровень их кормления и восполнить недостающее количество белка в кормах, заготовленных на стойловый период.

На зеленую массу выращивают сорта ржи зернового и кормового направления.

Озимая рожь на зеленый корм отзывчива на внесение удобрений, особенно азотных, способствующих ускорению роста, увеличению кущения и значительному повышению массы растений.

Азотные удобрения оказывают большое влияние на улучшение качества зеленого корма. В фазе выхода в трубку рожь содержит достаточное количество протеина (19,9 %) даже в тех посевах, которые не получают азотной подкормки, но к фазе колошения его содержание падает до 9,7 %, в то время как от внесения в подкормку азота 40, 80 и 120 кг/га количество протеина в абсолютно сухом веществе возрастает в фазе выхода в трубку — соответственно до 23,8, 26,8 и 29,8 %; колошения — 12,5, 13,3 и 17,4 %. Азотные удобрения обеспечивают увеличение содержания в урожае и аминокислот. В озимой ржи без азотной подкормки в 1 кг сухого вещества при уборке растений в фазе выхода в трубку содержится лизина 3,3 г, в фазе колошения — 3 г, а при внесении 80 кг/га азота — соответственно 7,8 и 3,6 г.

Оптимальная доза подкормки азотом посевов озимых колосовых, используемых в фазу колошения на фоне  $P_{60}K_{90}$ —90-120 кг/га. Внесение азотных удобрений осенью перед севом ржи нецелесообразно, так как при этом неизбежны значительные потери азота от вымывания. Весной посевам подкармливаются в начале вегетации растений. Ранние весенние подкормки ржи азотными удобрениями повышают урожайность и ускоряют наступление уборочной спелости. При использовании ржи путем выпаса животных после выхода растений в трубку дозу азотной подкормки уменьшают до 45-60 кг/га д. в.

Нормы высева ржи на зеленую подкормку - как и при выращивании на зерно. Завышение норм высева не приводит к увеличению урожайности, но снижает качество корма.

Оптимальные сроки сева на зеленую массу — те же, что и при выращивании на зерно, — первая половина сентября.

Озимые рапс и сурепица являются перспективными культурами не только на семена, но и зеленую массу. В 1 кг сухого вещества рапса и сурепицы (озимых промежуточных посевов) содержится 1,18-1,4 ЭКЕ 160-170 г. протеина, клетчатки — 20,0-21,0 г., жира - 5,2-5,5%. Содержание каротина на 1 кг сухого вещества составляет 370-420 г.

Лучше переносят неблагоприятные условия зимы посевам рапса и озимой сурепицы, которые к концу осенней вегетации успевают сформировать хорошо развитую розетку на 6-8 листьев. Оптимальные сроки сева озимого

рапса — первая декада августа, озимой сурепицы — первая половина августа. Сев в более поздние сроки приводит к снижению урожая из-за плохой перезимовки растений и их гибели.

Сев озимых культур для получения зеленого корма ранней весной эффективен в том случае, если после их уборки будет получен полноценный урожай основных культур.

В Беларуси после озимых промежуточных культур можно получать высокие урожаи кормового люпина, кукурузы, гороха и викоовсяной смеси, просо, сорго, пайзы, подсолнечника, кормовой капусты, брюквы, райграса однолетнего, гречихи, сераделлы, рапса, редьки масличной, турнепса, сурепицы.

**Подсевные промежуточные культуры** подсевают под основные культуры и наращивают урожай после их уборки. Они не требуют дополнительных затрат на обработку почвы. В качестве подсеваемых используют растения, способные переносить затенение покровной культурой, а после ее уборки наращивать высокий урожай. К таким культурам в условиях Беларуси относятся райграсс однолетний, сераделла.

Более широкое распространение в республике в качестве подсеваемой культуры получил райграсс однолетний. После уборки покровных культур (люпина, вики, гороха) он дает еще два, а в отдельные годы — три укоса, обеспечивая увеличение продуктивности гектара пашни в 1,6—1,8 раза. В благоприятные годы второй урожай подсеваемого райграса однолетнего не уступает и даже превосходит урожай покровной культуры. Агротехника этих культур изложена в разделах “Сераделла” и “Райграсс однолетний”.

**Поукосные и пожнивные промежуточные культуры.** Поукосные посева размещают в основном после уборки однолетних или первого укоса многолетних трав на зеленую массу, пожнивные — после зерновых культур. Однолетние травы ранних сроков сева убирают на зеленый корм в конце июня — начале июля. При уборке однолетних трав в эти сроки до конца вегетационного периода остается 90—100 дней. Этого времени достаточно для получения до 200 ц/га зеленой массы таких культур, как кормовой люпин, пелюшка, райграсс однолетний, подсолнечник. Редька масличная, сурепица озимая и яровая, рапс озимый и яровой, турнепс, горчица белая могут наращивать 250-350 ц/га.

В южной зоне республики значительные площади освобождаются от зерновых культур в третьей декаде июля. В конце июля — начале августа начинается массовая уборка зерновых в центральной, во второй декаде августа — в северной зоне. От массовой уборки зерновых до конца вегетационного периода пожнивных культур остается от 60 до 90 дней.

В пожнивных промежуточных посевах выращивают культуры семейства капустных (крестоцветных) — озимые и яровые формы рапса и сурепицы, редьку масличную, горчицу белую. Основные биологические и морфологические особенности озимого и ярового рапса описаны в разделе “Рапс”. Поэтому обратим внимание на биологические и другие особенности редьки масличной, яровой сурепицы, горчицы белой.



## ГЛАВА 5. КОРМОВЫЕ КОРНЕПЛОДЫ

При создании благоприятного агротехнического фона корнеплоды способны давать с единицы площади в 2-3 раза больше сухого вещества и кормовых единиц, чем ряд других кормовых культур. Они обладают молокогонными свойствами, улучшающими качество молока.

### Свекла

На корм возделывают две разновидности свеклы: кормовую, полусахарную. В последние годы для этих целей можно рекомендовать возделывание сахарной свеклы.

Кормовой тип свеклы дает более высокие урожаи, чем другие разновидности. Полусахарная свекла по содержанию сухого вещества и сахара занимает промежуточное положение между кормовой и сахарной. Урожайность корнеплодов у нее несколько ниже, чем у свеклы кормового типа, но выше содержание сухого вещества (13-14 %), а также сахара. Поэтому по сбору кормовых единиц она не уступает кормовой свекле.

Сахарная свекла содержит 16-20 % сахара. Посевы ее в республике используются главным образом на технические цели. Отходы, которые получают при заводской переработке, используются на корм. В 100 кг свежего жома содержится около 15 % сухих веществ, 8 корм. ед.

При уборке сахарной свеклы на технические цели следует использовать на корм ботву, достигающую 50 % массы корней, верхушки головок, нестандартные корни.

Преимуществом свеклы перед другими корнеплодами является лучшая сохраняемость в зимний период, ее можно использовать на протяжении всего стойлового периода.

Свекла предъявляет повышенные требования к влаге, особенно в начале вегетации и в период максимального прироста урожая — в июле и августе. Засуха вызывает увядание листьев и отмирание их. В результате уменьшения ассимиляционной площади листьев сокращается накопление в корнеплодах органического вещества, падает урожайность. Во второй год жизни повышенные требования к влаге свекла предъявляет в период выбрасывания цветоносов и цветения.

Большие требования предъявляет свекла к почве. Наиболее пригодными для нее являются почвы среднего механического состава, плодородные, хорошо аэрируемые и прогреваемые. Такими почвами являются легкосуглинистые с высоким процентом гумуса. Оптимальная кислотность для кормовой свеклы - рН 6-7. На кислых почвах она дает низкие урожаи. При рН ниже 5,5 обязательно их известкование. Важным условием получения высокого урожая свеклы является достаточное внесение органических и минеральных удобрений.

Непригодными для возделывания свеклы являются тяжелые глинистые, заболоченные, бедные песчаные и каменистые почвы.

Из большого набора рекомендованных сортов свеклы (более 20) следует использовать занесенные в Госреестр в зоне нахождения хозяйства. При отсутствии механизации возделывания, особенно уборки свеклы, предпочтение следует отдавать сортам кормового типа (Джерри, Лада, Блейз, Милана, Кацпер), корнеплоды которых погружены в почву неглубоко. Вручную их убирать легче, чем корнеплоды полусахарного и сахарного типа. При наличии уборочной техники эффективнее выращивать полусахарную свеклу. При этом не только сокращаются затраты ручного труда, но и затраты на перевозку урожая в хранилище. В хозяйствах, выращивающих сахарную свеклу, ее можно использовать и на кормовые цели.

**Технология возделывания.** Учитывая высокие требования свеклы к плодородию и влажности почвы, ее необходимо размещать на участках, чистых от сорняков, с более глубоким пахотным слоем, по лучшим предшественникам. Целесообразно сеять ее в кормовом или прифермском севообороте. Это облегчает транспортировку урожая и вывозку удобрений на поля.

Лучшими предшественниками для свеклы являются пропашные и озимые зерновые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также бобовые и злаково-бобовые смеси.

Повторные посеы свеклы способствуют накоплению в почве болезнетворных микроорганизмов и вредителей, повреждающих ее.

Обработку почвы под свеклу начинают вслед за уборкой предшествующей культуры. Ее задача - обеспечить накопление и сбережение влаги, максимальное уничтожение сорняков, вредителей.

После уборки стерневых предшественников проводят лущение дисковыми или лемешными лущильниками на глубину 8-10 см. При массовом появлении сорняков поле пашут на полную глубину пахотного слоя. При неглубоком пахотном слое целесообразно одновременно со вспашкой проводить рыхление подпахотного слоя. При размещении свеклы после картофеля осенью проводят только перепашку картофлянища или чизелевание.

Весной обработку почвы начинают с ранневесенней культивации, а после внесения минеральных удобрений проводят предпосевную культивацию с одновременным шлейфованием и прикатыванием. Количество и кратность предпосевных культивации зависит от состояния почвы и наличия сорняков. Важно проводить эти работы своевременно. Предпосевную обработку лучше выполнять комбинированным агрегатом АКШ-7,2; 6; 3,2.

Свекла отличается высокой потребностью в питательных веществах.

Наиболее ценным источником питания свеклы является навоз, который при минерализации дает основные элементы питания, улучшает физико-химические и микробиологические свойства почвы.

Органические удобрения под свеклу лучше вносить осенью под зяблевую вспашку. Они быстрее минерализуются, питательные вещества раньше начинают поступать в растения. Свекла положительно отзывается на последствие навоза, внесенного под предшествующую культуру. Однако опыт показывает, что навоз, внесенный под свеклу, дает большую прибавку урожая, чем под предшествующую культуру.

Большое значение в повышении урожайности свеклы имеют минеральные удобрения. Их дозы определяются в зависимости от плодородия почвы и наличия в ней запасов доступных растениям питательных веществ (таблица 18).

Таблица 18 - Дозы минеральных удобрений под кормовую свеклу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Удобрения? кг/га д.в.	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O мг/кг почвы	Планируемая урожайность корнеплодов, ц/га		
		301-500	501-700	701-900
Азотные		60-110	110-160	160-180
Фосфорные	менее 100	70-120	120-160	160-200
	101-150	50-90	90-120	120-160
	151-200	40-80	80-110	110-140
	201-300	30-50	50-70	70-90
	301-400	-	10-20	20-30
Калийные	менее 80	100-200	200-270	270-340
	81-140	80-160	160-220	220-290
	141-200	60-120	120-160	160-200
	201-300	20-50	50-80	80-110
	301-400	-	-	-

*Примечание: указанные в таблице дозы минеральных удобрений рекомендуются на фоне 80-90 т/га органических удобрений. На супесчаных и песчаных на песках почвах дозу азота и калия увеличивают на 8-10%, а фосфорных - уменьшают на 8-9%.*

Большой эффект дает припосевное внесение комбинированной сеялкой в рядки гранулированного суперфосфата (15-20 кг/га д. в.). Недостаток бора в почве вызывает у свеклы гниль сердечка, она плохо хранится. Чтобы предупредить заболевание, необходимо вносить борные удобрения: бордатолит, буру, борную кислоту и другие в дозе 1-2 кг/га д. в.

Правильно установленный срок сева у свеклы имеет большое значение. При раннем севе в недостаточно прогретую почву снижается полевая всхожесть семян, задерживаются и ослабляются всходы, увеличивается количество цветущих растений. При поздних сроках сева сокращается вегетационный период, в связи с чем уменьшается урожайность. Опыт и практика показывают, что сев свеклы в условиях Беларуси необходимо начинать, когда почва на глубине 5-10 см прогреется до 6-8°. Это на несколько дней позже начала сева ранних яровых культур.

Норма высева семян свеклы зависит главным образом от того, какими семенами производится сев. При точном высеве пунктирным способом семян односемянной свеклы или на плодородной и чистой от сорняков почве норма

высева не превышает 120-130 тыс. шт./га всхожих семян с расчетом иметь конечную густоту 80-100 тыс. растений на 1 га.

Способ сева свеклы, как правило, широкорядный с междурядьями 60 см. В хозяйствах, где выращивают сахарную свеклу с междурядьями 45 см, допускается возделывание кормовой свеклы полусахарного типа по одинаковой технологии с сахарной, и все операции выполняют набором серийных машин.

При севе необходимо тщательно соблюдать прямолинейность рядков. Это повышает качество и производительность труда при механизированном уходе за растениями и уборке. Глубина заделки семян свеклы на связной почве – 2-3 см, на более легкой, а также в сухую погоду – 3-4 см.

Уход за посевами свеклы начинают с довсходового рыхления почвы с целью уничтожения почвенной корки и нитевидных проростков сорняков. Рыхление производят легкими, сетчатыми или средними боронами (в зависимости от механического состава почвы). Начинают боронование на 4-6-й день после сева.

Как только обозначатся рядки всходов свеклы, проводят шаровку - первое мелкое рыхление междурядий. На каждое междурядье устанавливают по две односторонних лапы-бритвы.

Прореживание взошедших растений - одна из важнейших операций по уходу за посевами. Свеклу прореживают в фазе “вилочки”, когда сформируется первая пара настоящих листочков, и заканчивают эту операцию за 6-8 дней. Каждый день опоздания с прорывкой и прополкой снижает урожай корнеплодов на 15-17 ц/га.

Дальнейшие работы по уходу за посевами сводятся к борьбе с сорняками, вредителями и болезнями, подкормкам. Сорняки уничтожают рыхлением междурядий. Количество рыхлений зависит от количества сорняков в посевах.

Гербициды для прополки свеклы подразделяются на препараты почвенного действия и для обработки по вегетации культуры.

Гербициды почвенного действия:

Голтикс, КС и СП (5-6 л/га), дуал голд, КЭ (1,6 л/га), митрон, СК (5-6 л/га), пилот, ВСК (5-6 л/га), ленацил Бета Макс, СП (1кг/га). Для обработки свеклы по вегетации используются гербициды на основе десмедифама и фенмедифама (бетанальная группа). Это бетанал эксперт ОФ (3л/га), бетарен экспресс АМ, КЭ (3 л/га), бифор (3л/га), максимум супер, КЭ (3л/га). Эти гербициды можно вносить и дробным методом в смесях трехкратно: первое опрыскивание в фазу семядольных листьев сорняков, второе и третье – по мере появления новых всходов сорняков.

При появлении признаков болезней на вегетирующих растениях (церкоспороз, пераноспероз, мучнистая роса и др.) проводят опрыскивание посевов пенкоцебом, 80% с.п. (1,2-1,6 кг/га), альто супер, КЭ 0,5-0,75 л/га, байлетоном - 0,6 л/га. Второе опрыскивание проводят через 15-20 дней. Когда появляются такие вредители свеклы, как матовый мертвоед, свекловичная блошка, для борьбы с ними используют: каратэ зеон, МКС-0,15 л/га, рогор-с, к.э. 0,5-1 л/га, БИ-58 новый, 400 г/л к.э. -0,5-1,0 л/га, фуфанон – 1-1,2 л/га.

Следует знать, что рекомендуемый набор пестицидов для химической прополки, борьбы с болезнями и вредителями изменяется. Это надо учитывать при их подборе.

Рост и накопление органического вещества у свеклы продолжается до глубокой осени. Признаком, определяющим физиологическую спелость ее, является пожелтение и подсыхание листьев. Но при раннем наступлении заморозков эти признаки не проявляются, поэтому время уборки определяется обычно погодными условиями.

Чтобы уменьшить повреждение корнеплодов ботвоуборочной машиной, высоту среза устанавливают так, чтобы на самых высокорослых корнеплодах остались черешки высотой до 4 см. При такой уборке остатки ботвы не ухудшают хранения корнеплодов.

Ботва свеклы используется на корм скоту в виде силоса с добавлением соломы.

Корнеплоды хранят в буртах, траншеях и хранилищах. Температура в хранилищах должна быть на уровне 2-3°, влажность воздуха — 80 %. При соблюдении режима хранения естественная убыль кормовой свеклы за период сентябрь-май в зависимости от типа хранилища составляет 7-7,5 %.

## **Морковь**

Морковь — ценный витаминный корм для телят, поросят, птицы, а также для взрослых животных. При недостатке в корме каротина молодняк плохо растет, часто болеет. В стойловый период морковь является главным источником каротина.

Корнеплоды моркови богаты углеводами (в том числе сахаром), содержат значительное количество белка, легкоусвояемых минеральных солей, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, К<sub>1</sub>, С, РР.

Морковь характеризуется невысокими требованиями к условиям произрастания. Хорошо переносит весенние и осенние заморозки, семена прорастают при температуре 3-4°. Взросшие растения переносят заморозки до 3-5°. Оптимальная температура для роста и развития моркови-18-20°. Она плохо переносит жару.

Наиболее благоприятны для возделывания моркови плодородные, богатые гумусом, рыхлые, с глубоким пахотным горизонтом дерново-подзолистые почвы. На таких почвах обеспечивается глубокое проникновение и хорошее развитие корней.

Благоприятны для моркови пойменные и торфяно-болотные почвы, где уровень грунтовых вод не превышает 80 см, при условии внесения достаточного количества фосфорно-калийных и медьсодержащих удобрений.

Лучшими для размещения моркови считаются кормовые севообороты. Выращивание корнеплодов вблизи животноводческих корнеплодов позволяет значительно сократить расходы на транспортировку продукции и удобрений.

В полевом севообороте морковь сеют в пропашном поле. При размещении ее два года подряд и более на одном месте она заболевает фомозом и другими болезнями, а также повреждается вредителями, что резко снижает урожайность.

Хорошими предшественниками для моркови являются культуры, почва под которые была заправлена органическими удобрениями, а также оставляющие после себя участки, чистые от сорняков: картофель, кукуруза, под которые вносились органические удобрения, а также озимые, однолетние бобовые и многолетние травы одногодичного использования, а на торфяно-болотных почвах — озимые зерновые, однолетние травы, выращиваемые на корм и силос.

Обработка почвы под морковь должна проводиться, как и под свеклу.

Обязательным мероприятием при подготовке почвы под морковь является выравнивание поверхности почвы и прикатывание. Выравнивание способствует равномерной заделке семян, повышению качества сева, что облегчает проведение механизированных работ по уходу за посевами и уборке. Прикатывание улучшает контакт семян с почвой. Лучше эту работу выполнять комбинированным агрегатом АКШ-7,2. Можно для выравнивания и прикатывания использовать РВК-3, кольчато-шпоровые и гладкие катки.

С урожаем 100 ц/га корнеплодов и 50 ц/га ботвы морковь выносит с 1 га 31 кг азота, 13,5- фосфора, 80-калия, 15 кг кальция. Следовательно, высокий урожай моркови можно получить только на достаточно плодородной и хорошо удобренной почве. Особенно нуждается морковь в высоких дозах калия.

Опыт показывает, что для получения высокой урожайности моркови дерново-подзолистая почва должна быть заправлена органическими удобрениями - перепревшим солоmistым или торфяным навозом в дозе 40-50 т/га. Свежий неразложившийся навоз вызывает ветвление корнеплодов и снижает их качество. Навоз лучше вносить осенью под зяблевую вспашку. Это позволит весной быстрее справиться с подготовкой почвы под морковь. Кроме 40-50 т/га навоза необходимо вносить и минеральные удобрения, средняя доза которых на дерново-подзолистых почвах  $N_{90-120}P_{70-80}K_{100-120}$ . Фосфорно-калийные удобрения вносят осенью вместе с органическими, азотные - весной под перепашку или культивацию. Если удобрения невозможно внести осенью, их вносят весной под перепашку или предпосевную культивацию.

Большой эффект дает внесение вместе с семенами гранулированного суперфосфата (10-20 кг/га д. в.). На урожай моркови положительное действие оказывает известкование. В опытах известь, внесенная под предшествующую культуру, повысила урожайность корнеплодов на 64 ц/га.

Положительное влияние на урожайность моркови оказывают также микроудобрения: бор, медь, кобальт, молибден. Особенно значительную прибавку дает морковь при внесении борных удобрений - бордатолита, боратных отходов, буры, борной кислоты и др. (1-2 кг/га д. в.), которые вносят вместе с другими удобрениями. На торфяно-болотных почвах под морковь вносят фосфорно-калийные удобрения ( $P_{90-120}K_{180-240}$ ).

На торфяно-болотных почвах ощущается острый недостаток меди. Медьсодержащие удобрения вносят раз в пять лет: пиритный огарок в дозе 5-6 ц/га, медный купорос – 20-25 кг/га.

Морковь высевают ранней весной. Она не боится повреждения заморозками, а при раннем севе в верхнем слое почвы имеется достаточный запас влаги, которая необходима для прорастания семян и молодых всходов. Есть опыт сева ее под зиму при условии, чтобы семена не проросли до наступления устойчивых холодов. На таких посевах получают наиболее ранние всходы, и урожай повышается. Такие посевы лучше удаются на легких почвах. На торфяно-болотных почвах срок сева моркови зависит от возможности проведения предпосевной обработки почвы.

Наиболее целесообразная норма высева моркови на дерново-подзолистой почве без прорывки - 2,0-2,5 кг/га, на торфяно-болотной - 2 кг/га.

На кормовые цели морковь чаще высевают широкорядным однострочным способом с междурядьями 45-60 см. Такой способ сева оправдан тем, что при нем легче вести борьбу с сорняками путем междурядных обработок.

Глубина заделки семян моркови зависит от почвенных условий. При севе па легких почвах семена высевают на глубину 2-2,5 см, на более связных - 1,5-2 см. На торфяно-болотных почвах глубина заделки семян не должна превышать 1,5-2 см.

Уход за посевами моркови начинается до появления всходов. На связных дерново-подзолистых почвах после выпадения дождей часто образуется плотная почвенная корка. Чтобы не допустить образования ее, после дождя верхний слой почвы необходимо взрыхлить. Рыхлением одновременно уничтожаются проростки сорняков.

Довсходовое рыхление почвы проводят легкими (З-ОР-0,7) и сетчатыми боронами (БСО-4), ротационными мотыгами (МВН-2,8М) и другими орудиями. На тяжелых почвах используют средние бороны. Боронование ведут поперек рядков или по диагонали на малой скорости движения агрегатов. Боронование с целью борьбы с сорной растительностью начинают на 5—7-й день после сева. При своевременном и высококачественном проведении этой операции уничтожается до 65 % однолетних сорняков.

Следующее мероприятие по уходу за посевами моркови - шаровка - мелкое рыхление междурядий тракторными культиваторами типа КРСШ-2,8, К.РН-2,8, которую проводят, когда обозначатся всходы. Глубина шаровки – 4-5 см.

Однако механическое уничтожение сорняков в междурядьях не защищает от них морковь в рядках. Поэтому необходимо для защиты посевов от сорной растительности применять гербициды. Рекомендуются гезагард, КС (2-3 л/га), прометрекс, 50% с.п. и прометрекс ФЛО, 50% к.с. (3 л/га) опрыскивание почвы до посева до всходов или в фазу 1-2 настоящих листьев культуры, рейсер, 25 к.э. (2-3 л/га) опрыскивание почвы после сева до всходов культуры против однолетних двудольных сорняков. Стомп, 33% к.э. (3-6

л/га) опрыскивание почвы до всходов культуры, трефлан, к.э. 480 г/л (1,5-2л/га) с немедленной заделкой до посева культуры.

Против однолетних и многолетних зерновых сорняков применяются гербициды: агросан, к.э. (1-2 л/га, пантера, 4% к.э. (0,75-1,5 л/га), таргед супер, к.э. – 0,9-2 л/га, фюзилад супер, к.э. (1-4 л/га), фюзилад форте, к.э. (0,75-2 л/га). Опрыскивание посевов в фазу 2-4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см.

Уборку моркови начинают, когда приостанавливается интенсивный рост корнеплодов, — в конце сентября — начале октября.

## Турнепс

В 1 кг корнеплодов турнепса содержится 40-50 г сахара. Особую ценность в корнеплодах турнепса представляют минеральные вещества - кальций и фосфор. В золе турнепса их содержание в среднем составляет: кальция - 28 %, фосфора - 12 %.

Среди кормовых корнеплодов турнепс является самой скороспелой культурой. За короткий период вегетации (80-100 дней) он наращивает высокие урожаи корней и ботвы. На сортоиспытательных участках Беларуси средняя урожайность корней турнепса достигала 850 ц/га, а на Витебском сортоиспытательном участке получено 1068 ц/га. Турнепс может широко использоваться при возделывании в промежуточных посевах. Высеянный поукосно или пожнивно, он успевает до конца вегетационного периода накопить большой урожай корней и ботвы.

Хорошими кормовыми достоинствами обладают и листья турнепса. По наличию питательных веществ они богаче корнеплодов. В них содержится на 100 г сырого вещества около 2,1-3 % белка, 86 мг аскорбиновой кислоты, от 1,8 до 8 мг каротина и 1,5% золы, богатой кальцием.

По содержанию солей кальция листья турнепса превосходят листья сахарной и кормовой свеклы.

Недостатки турнепса — цветущность при ранневесеннем севе и плохая лежкость корнеплодов, неустойчивость к заболеваниям — бактериальной гнили, киле. В то же время турнепс, выращенный в качестве промежуточной культуры при летних сроках сева, по лежкости не уступает кормовой свекле.

К почве турнепс менее требователен, чем брюква и другие корнеплоды. Предпочитает слабокислые почвы. Его успешно можно возделывать на суглинистых и супесчаных почвах, на тяжелых заплывающих, заболоченных растёт плохо. Пригодны для возделывания турнепса торфяно-болотные почвы. Но на этих почвах он больше повреждается земляной блохой, чаще заболевает бактериозом.

Районированы два сорта: Московский, Остерзундомский.

**Технология возделывания.** Лучшими предшественниками для турнепса являются зерновые, под которые вносились органические удобрения, а также зернобобовые культуры, но чаще он выращивается как поукосная культура после озимой ржи, убранной на зеленый корм, вико-овсяной, горо-



хо-овсяной смеси, после раннего картофеля. Обработка почвы под ранневесенние посевы турнепса производится так же, как и под другие кормовые корнеплоды.

Турнепс хорошо отзывается на совместное внесение органических, минеральных и микроудобрений. С урожаем корнеплодов и листьев турнепса в 500 ц/га, сухого вещества — 55 ц/га из почвы выносятся 174 кг азота, 66 — фосфора, 275 кг — калия.

Турнепс проявляет высокую отзывчивость на органические и минеральные удобрения. Навоз лучше вносить под предшествующую культуру из расчета 40—50 т на гектар. Он наращивает высокую урожайность и при внесении только минеральных удобрений. Расчет их количества производится, исходя из выноса элементов питания запланированным урожаем. В том случае, когда фосфорных и калийных удобрений в хозяйстве недостаточно, а содержание подвижных форм фосфора и калия превышает 150 мг на 1 кг почвы, турнепс поукосно можно выращивать, внося только азотные удобрения. На более бедных почвах обязательно внесение не менее 60-90 кг/га действующего вещества фосфорных и 90-120 кг/га калийных удобрений.

Азотные удобрения из расчета  $N_{90-100}$  вносятся только перед посевом под вспашку или предпосевную культивацию.

Эффективно внесение борных, а на торфяно-болотных почвах - и медных удобрений. Внесение бора обеспечивает прибавку урожая на 10-15 %.

Сроки сева турнепса разные. Его сеют рано, одновременно с ранними зерновыми, если осенью в хозяйстве ощущается недостаток сочных травянистых кормов. При позднем севе (поукосно и пожнивно) корнеплоды лучше хранятся и их можно скармливать до середины стойлового периода.

Оптимальная норма высева семян турнепса - 1 кг/га. Способ сева - широкорядный с шириной междурядий 45-60 см. Для сева применяют овощные сеялки СОН-2,8, СКОН-4,2 и другие. Чтобы равномерно высеять малое количество мелких семян, к ним добавляют балласт (нежизнеспособные семена других культур, одинаковые по размеру, или гранулированный суперфосфат, просеянный на сито с диаметром отверстий 3 мм).

Глубина заделки семян на минеральных почвах-1-1,5 см, на торфяно-болотных—2 см. До и после сева почву нужно прикатывать, особенно при недостатке влаги.

Боронование посевов используется для борьбы с сорной растительностью, уничтожения почвенной корки в посевах турнепса. Лучше проводить эту операцию с появлением первых настоящих листочков. Боронование проводят поперек рядков или по диагонали. На легких рыхлых почвах применяют легкие бороны, на более связных — средние. При обозначении рядков проводят шаровку междурядий.

Эффективным средством борьбы с сорной растительностью является химический способ.

Уборка и хранение корнеплодов - трудоемкая и ответственная работа. Затраты на уборку, транспортировку, буртовку корнеплодов и клубней составляют до 65-70 % затрат на их возделывание. Поэтому важно механизиро-

вать эту работу, используя имеющуюся в хозяйствах технику. Специальных машин для возделывания и особенно уборки корнеплодов мало. Для этих целей можно использовать картофелеуборочную технику и технику для уборки сахарной свеклы.

Высоту среза ботвоуборочных машин устанавливают с таким расчетом, чтобы у наиболее высокорослых растений оставались черешки не более 2-4 см.

Корнеплоды хранят в специальных хранилищах, буртах, траншеях при температуре 0-3° и влажности воздуха 90%. Хранилища должны быть тщательно подготовлены, отремонтированы, очищены, продезинфицированы, просушены, побелены. Необходимо предусмотреть мероприятия по борьбе с грызунами. Корнеплоды засыпают в хранилище слоем 2,5-3 м. Морковь укладывают с прослойками сухого песка или опудривают мелом (1-3 % от массы продукции моркови).

После загрузки хранилище очищается от мусора, проходы посыпаются известью. Через каждые 5 дней необходимо проверять продукцию.

Для сооружения буртов и траншей выбирают сухие, не затопляемые весной места. Для буртов роют котлован длиной 10-20 м, шириной 1,5-2 и глубиной 0,2-0,3 м, для траншей - соответственно 10-15, 0,7-1 и 0,7-0,8 м. Для проточной вентиляции по длине котлована выкапывают канавку шириной и глубиной 25-30 см, выводя ее за пределы укрытия на 1 м. Сверху канавку покрывают решеткой или жердями. Через каждые 4-5 м на решетку ставят вентиляционные трубы из досок диаметром 20 см. В центре траншеи под углом 40-45° устанавливают узкую трубу для термометра.

Корнеплоды в бурте укладывают высотой 1-1,5 м. Укрытие ведется в два приема: сначала на продукцию укладывают солому (30-50 см) и землю (15-35 см). У основания бурта слой земли должен быть толще. По мере снижения температуры наружного воздуха бурты дополнительно укрывают землей, вся толщина ее – 35-45 см. Гребень бурта укрывают соломой, а с наступлением устойчивых холодов засыпают землей (30-40 см). Концы проточной вентиляции закрывают соломой.

Морковь хорошо хранится в траншеях с прослойкой корнеплодов песком. Высота уложенных корнеплодов - до 0,7 м, вентиляция - как и в буртах.

## **6.8. Силосные культуры**

Посевную площадь кукурузы на силос к 2012 году предусматривается иметь на уровне 450 тыс. гектаров при росте урожайности до 350 центнеров с гектара.

В Беларуси основной силосной культурой является кукуруза. Для силосования пригодны кормовой люпин, подсолнечник, кормовая капуста, многолетние и однолетние травы. Основной потребитель силоса - крупный рогатый скот. В годовом рационе коровы на силос приходится 16-17%.

### **6.8.1. Кукуруза**

Кукуруза возделывается для производства силоса и зерна. Богатая сахаром зеленая масса кукурузы хорошо силосуется как в чистом виде, так и в смеси с другими культурами.

Кукурузный силос отличается высоким качеством и охотно поедается животными. Лучшим считается силос из кукурузы, достигшей молочно-восковой и восковой спелости. В 100 кг силоса из такой массы содержится 24-26 кормовых единиц В 100 кг силоса из початков содержится около 40 кормовых единиц. Технология выращивания кукурузы на силос начинается с подбора гибридов, они должны обеспечивать содержание сухого вещества в растениях не менее 23-25%, долю сухих початков в общем урожае сухого вещества - не менее 40-45 %.

Созданные в последние годы раннеспелые гибриды отечественной и зарубежной селекции позволяют выращивать кукурузу на зерно. Многие хозяйства уже имеют хороший опыт получения зерна кукурузы до 100 ц/га, пополняя за счет ее запасы концентрированных кормов.

Кукуруза представляет интерес и как культура зеленого конвейера, позволяющая в течение 30-40 дней получать высококачественный зеленый корм животным.

Кукуруза относится к числу теплолюбивых растений. Зерно ее начинает прорастать при 7-9°, но с повышением температуры энергия прорастания увеличивается. При температуре почвы 11° кукуруза всходит на 17-й день, при 15° - на 12-й. При температуре ниже 10° прирост взошедшей кукурузы прекращается. Заморозки минус 2-3° уже повреждают растения. Кратковременные весенние заморозки менее опасны, так как у растений точка роста находится в почве и с наступлением теплой погоды они отрастают и дают нормальный урожай.

Температура — главный лимитирующий фактор урожайности этой культуры. Созданные в нашей стране и за рубежом ряд гибридов, обладают повышенной холодостойкостью, менее подвержены воздействию погодных условий. Сумма биологически активных температур (выше +10°), требующаяся в Беларуси для кукурузы от всходов до полной спелости, представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Суммы эффективных температур от всходов кукурузы до различных фаз спелости

Группа спелости	Число ФАО	До фазы спелости зерна			
		молочно-й	молочно-восковой	восковой	полной
Раннеспелая	131-180	670	720	770	820
Среднеранняя	181-230	720	770	820	870
Среднеспелая	231-280	770	820	870	920
Среднепоздняя	281-330	820	880	970	1080

Кукурузу называют засухоустойчивой культурой. Более правильно ее отнести к числу экономно расходующих влагу. На образование 1 кг сухого вещества она расходует в зависимости от гибрида 230-350 кг воды, тогда как другие зерновые культуры - больше, чем 400-500 кг. За вегетационный период 1 га кукурузы потребляет 4000-5000 м<sup>3</sup> воды. В Беларуси, особенно в южной зоне, на песчаных почвах кукуруза нередко испытывает дефицит влаги. Чаще это отмечается в Брестской и Гомельской областях при выращивании ее на песчаных и супесчаных, подстилаемых песками почвах, а также при загущенных посевах. Наибольшее количество влаги кукуруза потребляет, начиная за 10-14 дней до выбрасывания метелки и до молочной спелости зерна. Этот период принято называть критическим. Недостаток влаги в почве в критический период, что часто сопровождается и воздушной засухой, вызывает увядание растений, подсыхание листьев, снижает активность фотосинтеза и жизнеспособность пыльцевых зерен.

В условиях Белоруссии лучшими почвами для возделывания кукурузы считаются легкосуглинистые, супесчаные. Хорошие урожаи она может давать и на песчаной почве при хорошей заправке органическими и минеральными удобрениями. Пригодны для возделывания кукурузы торфяно-болотные почвы с невысоким (не выше 80—90 см) уровнем грунтовых вод. Однако на таких почвах из-за возможных заморозков кукурузу сеют позже и раньше убирают, что приводит к сокращению ее вегетации и снижению качества зеленой массы как сырья для силосования, но она с успехом может использоваться на корм животным в свежем виде.

Кукуруза плохо растет на кислых почвах. Поэтому на почвах, где рН ниже 5, кукурузу размещать не рекомендуется или их следует предварительно известковать (под предшествующие культуры).

Плохо удается кукуруза на тяжелых глинистых, слабо прогреваемых, уплотненных и заболоченных почвах, а также на песчаных почвах, подстилаемых песками. Оптимальная реакция почвенного раствора для кукурузы - близкая к нейтральной.

**Возделывание кукурузы на силос.** Рентабельное производство кукурузного силоса с низкой себестоимостью кормовой единицы возможно только при оптимизации всех элементов возделывания: правильного подбора гибридов, рациональной системы питания растений, защиты их от сорняков вредителей и болезней и др.

Основными показателями при подборе гибридов кукурузы для возделывания в условиях Беларуси являются: способность их достигать хозяйственной спелости (молочно-восковой и восковой при возделывании на силос и полной при выращивании на зерно) до наступления осенних заморозков (до 15-20 сентября), высокая урожайность и хорошее качество продукции.

В Беларуси районированы свыше 60 гибридов кукурузы зарубежной селекции. Развернуто семеноводство белорусских гибридов Белиз и Полесский 212СВ, Полесский 195СВ (таблица 18).

Таблица 18 - Оптимальная структура посевов кукурузы на силос, %

Область	ФАО	ФАО	ФАО
	150-180	190-220	230-350
Брестская	10	30	60
Витебская	35	55	10
Гомельская	10	30	60
Гродненская	10	60	30
Минская	10	60	25
Могилевская	10	65	20

Правильный выбор гибридов для конкретных почвенно-климатических условий - важная предпосылка получения высоких урожаев хорошего качества, а значит и эффективности кукурузы.

Кукуруза хорошо отзывается на высокое плодородие. Лучше растет на почвах, богатых органическим веществом.

В севооборотах кукуруза размещается на участках, достаточно плодородных и чистых от сорняков. Больше подходят для нее кормовые прифермские севообороты, где можно быстрее повысить уровень плодородия полей и на этой основе обеспечить более высокие и устойчивые урожаи. Близость севооборотов к животноводческим фермам и силосным сооружениям уменьшает затраты труда на транспортировку органических удобрений и зеленой массы с поля.

Лучшие предшественники кукурузы на дерново-подзолистых почвах - пропашные (картофель, корнеплоды), озимые культуры, под которые вносились органические удобрения, а также однолетние и многолетние бобовые травы. На торфяно-болотных почвах кукуруза хорошо растет после культур, которые оставляют поля чистыми от сорняков (пропашные, технические, овощные, озимые).

Большой опыт накоплен в республике по выращиванию кукурузы в течение нескольких лет на постоянных участках, где ежегодно получают по 400—450 ц и более зеленой массы с гектара. Выращивание кукурузы как монокультуры позволяет за короткий срок повысить содержание питательных веществ в почве, очистить ее от сорняков и за счет этого обеспечить значительное увеличение урожайности.

Кукурузу можно высевать и после озимых культур, убранных на зеленую массу. При этом она неизбежно высевается с некоторым опозданием. Использование более скороспелых гибридов в южных районах республики и в этом случае позволяет получать нормальный урожай. В центральной и северной зонах эти посевы не всегда достигают молочно-восковой спелости и урожай с них целесообразнее использовать па зеленый корм.

Под кукурузу после зерновых обработку суглинистой почвы начинают лущением стерни дисковыми или лемешными орудиями с последующей зяблевой вспашкой.

Весенняя предпосевная обработка почвы под кукурузу начинается с раннего боронования. По мере появления сорняков ее культивируют. В связи с тем что кукурузу сеют через 2—3 недели после начала полевых работ, в этот промежуток времени можно провести 2—3 культивации.

Основным видом удобрений под кукурузу является навоз или торфонавозные компосты. Средняя прибавка урожая зеленой массы от внесения 30-40 т/га навоза на дерново-подзолистых почвах составляет 70—100 ц/га.

Удобрения, особенно азотные, способствуют росту урожаев и качества зеленой массы кукурузы. В опытах БелНИИ земледелия при густоте растений кукурузы 100 тыс. шт. на гектар и внесении 20 т/га навоза получен урожай зеленой массы 345 ц/га с содержанием протеина (в расчете на сухое вещество) 6,35 %. От дополнительного внесения  $N_{60}P_{60}K_{60}$  эти показатели были соответственно составили 415 и 8,27, при  $N_{120}P_{60}K_{60}$  — 467 ц/га и 10,89 %.

Наибольший эффект достигается при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Рекомендуются следующие примерные нормы удобрений под кукурузу на средних по плодородию почвах: 60 т/га органических и  $N_{120}P_{90}K_{90-120}$  минеральных.

Кукуруза хорошо отзывается на последствие органических удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Поэтому при возделывании ее на постоянных участках нормы органических удобрений в последующие годы можно постепенно уменьшать, пополняя вынос урожаем питательных элементов путем увеличения доз минеральных удобрений.

Органические, фосфорные и калийные минеральные удобрения лучше применять осенью под зяблевую вспашку. Азотные удобрения как легкорастворимые вносятся под предпосевную культивацию.

На торфяно-болотных почвах весной перед дискованием вносятся фосфорные и калийные удобрения: на вновь осваиваемом торфянике-90-120 кг/га  $P_2O_5$ , а на старопахотном - 60-90 кг/га, из калийных-150 кг/га  $K_2O$ . Необходимо также внесение медьсодержащих удобрений -пиритного огарка (5 ц/га) или медного купороса (10 кг/га).

С понижением температуры у кукурузы уменьшается усвоение питательных веществ из почвы, в результате ухудшается ее рост и развитие. В то же время установлено, что при достаточной обеспеченности растений фосфором устойчивость кукурузы к недостатку тепла повышается. Поэтому на почвах с обеспеченностью фосфором ниже средней эффективно местное внесение гранулированного суперфосфата.

Эффективным средством повышения урожайности кукурузы является подкормка посевов. Она необходима на участках, где основное удобрение внесено в недостаточном количестве, а также на легких почвах, где в годы с повышенным количеством осадков возможны значительные потери

элементов питания, особенно азота, за счет вымывания его в более глубокие горизонты. Наиболее полезна подкормка азотными удобрениями. Однако планировать внесение подкормок за счет сокращения доз основного удобрения не следует. Опыт показал, что перенесение части удобрения с основной заправки в подкормку, особенно на суглинистых почвах, не приводит к увеличению урожая.

Семена кукурузы выращиваются в Беларуси и завозятся из разных стран. Как правило, они соответствуют требованиям к посевному материалу. Главное требование к семенам, что они должны соответствовать первому классу по лабораторной всхожести, иметь гибридность не ниже 95%, быть протравленными или инкрустированными и хорошо откалиброванными.

Оптимальные условия для прорастания семян и появления всходов создаются, когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян достигнет 10-12°. Посев в недостаточно прогретую почву приводит к задержке всходов и недружному их появлению, вследствие чего семена продолжительное время находятся в почве и повреждаются вредителями и болезнями. При хорошей защите семян от поражения патогенной микрофлорой возможны - более ранние сроки сева. Слишком ранние посевы (одновременно с зерновыми колосовыми) нецелесообразны, так как сроки появления всходов не ускоряются, а вероятность снижения полевой всхожести семян возрастает.

В то же время при опоздании с севом кукурузы она не успевает до наступления осенних заморозков достичь восковой спелости. По многолетним данным, оптимальные сроки сева кукурузы на силос в южных районах республики наступают в конце апреля — начале мая, в центральных — в первой декаде мая, в северных — во второй декаде мая. Каждый день опоздания с севом вызывает недобор урожая сухого вещества на 1 %.

Глубина заделки семян зависит от механического состава и влажности почвы. При нормальной влажности на среднесвязных почвах семена высевают на глубину 4-6 см, на легких и торфяно-болотных-5-7 см. Более глубокая заделка необходима при севе в иссушенную почву.

Количество растений кукурузы на гектаре в меньшей мере определяет ее урожайность и в большей — качество зеленой массы. Многолетний опыт выращивания кукурузы в Белоруссии показал, что одной из причин невысокого качества зеленой массы как сырья для силосования являются излишне загущенные посевы с низким удельным весом початков.

В то же время высеянные в почву семена подвергаются грибковым заболеваниям, проростки повреждаются птицами и зубьями борон, всходы погибают в результате механических обработок и в конечном итоге из 100 высеянных всхожих зерен к уборке обычно остается только около 80 растений. Самый высокий процент приходится на потери в результате снижения полевой всхожести, которая также зависит от качества семенного материала, сроков сева, погодных условий, глубины заделки семян, механического состава почвы и других факторов. Так, при посеве семенами I класса (лабораторная всхожесть не ниже 95%) полевая всхожесть снижается

на 10 - 15 %, а при посеве семенами II класса - на 20-25%. То есть чем ниже лабораторная всхожесть, тем меньше в полевых условиях взойдет растений, хотя количество высеянных всхожих зерен будет одинаковым.

На полевую всхожесть влияет также срок сева: при раннем посеве она снижается приблизительно на 10 % по сравнению с оптимальным сроком.

Оптимальная густота кукурузы на силос – 100 – 110 тыс. растений на гектар.

Кукуруза - слабый конкурент сорных растений в агрофитоценозах. На ранних фазах развития она угнетает сорняки в 2—3 раза хуже, чем зерновые культуры. Благоприятные условия для прорастания и всходов кукурузы являются благоприятными и для сорняков. Выбор способа борьбы с сорными растениями лучше делать исходя из наличия семян сорняков в почве. Зная характер засоренности, можно с большей достоверностью определить вид гербицида, его дозу или ограничиться только применением таких механических способов уничтожения сорняков, как боронование, междурядные обработки.

Своевременное боронование позволяет уничтожить более 80 % однолетних сорняков. Лучший результат от боронования получен при проведении его на 4-5-й день после сева кукурузы, когда сорняки находятся в фазе нитевидных проростков.

Количество боронований зависит от погодных условий, засоренности посевов. В прохладную погоду всходы кукурузы задерживаются, а сорняки растут. В этом случае боронование повторяют через каждые 4-5 дней. На песчаных и супесчаных почвах лучше использовать легкие бороны, на суглинистых -средние.

Послевсходовое боронование проводится легкими боронами в фазе образования у растений кукурузы 3-4 листьев при скорости движения агрегата не более 4-5 км/ч. Однако при хорошем обозначении рядков повсходовое боронование лучше заменить междурядными рыхлениями. При этом надо правильно расставить рабочие органы культиваторов и хорошо заточить лапы. Толщина заточки 0,5-0,6 мм. При толщине заточки лап 1-1,2 мм подрезается только 12 % сорняков.

В системе мероприятий по борьбе с сорной растительностью главную роль играет химический метод. В структуре денежных затрат на возделывание кукурузы он занимает 10 % и более. Поэтому правильный выбор гербицида, учитывающий его стоимость и предполагаемый эффект, оказывает значительное влияние на величину урожая и себестоимость продукции. В качестве гербицидов для кукурузы в Беларуси рекомендовано более 40 препаратов.

В борьбе со злостными и трудноискореняемыми многолетними сорняками эффективно опрыскивание в пожнивный период раундапом, уталом или фосуленом. Попадая на листья и стебли вегетирующих сорняков, эти химические вещества переносятся в корневую систему и разрушают ее на глубине 60—80 см и более, предупреждая интенсивную регенерацию корнеотпрысковых видов весной.



Продуктивность и качество зеленой массы кукурузы во многом зависят от сроков уборки.

Максимального урожая зеленой массы кукуруза достигает в фазе молочно-восковой и восковой спелости. Однако выход кормовых единиц и переваримого протеина более высокий в фазе восковой спелости. От фазы налива зерна до молочно-восковой спелости сбор кормовых единиц возрос на 72,3 %, до восковой более чем в 2 раза. Силос высокого качества получается из зеленой массы с початками, содержащей не менее 25 % сухого вещества. Такая масса хорошо силосуется и потери при силосовании не превышают 10 %. Более молодые растения (в фазе молочной спелости) содержат высокий процент влаги. Силос из зеленой массы с низким процентом сухого вещества получается кислым, хуже поедается скотом, а потери питательных веществ при силосовании достигают 30 % и более.

В то же время при опоздании с уборкой возникает опасность повреждения посевов заморозками. Повреждение до 20-25% листьев не опасно, т.к. такие растения продолжают вегетировать и накапливать питательные вещества.

Сильно поврежденная кукуруза (поражены более 50% листьев), должна быть убрана не позже 4-5 дней. Однако такие посевы во многих хозяйствах убирают 25-30 дней и не только из-за недостатка техники, но и по причине незнания и недооценки негативных процессов ухудшающих качество сырья для силосования: заселение поврежденных частей растения плесневыми грибами, гнилостными бактериями, полное высыхание листьев, значительная потеря каротина, протеина и легкорастворимых углеводов. В посевах, подвергшихся сильным заморозкам, быстро возрастает содержание сухого вещества в листостебельной массе, что затрудняет измельчение, трамбовку, отрицательно влияет на процесс микробиологической консервации.

### **6.8.2. Капуста кормовая**

Кормовая капуста - высокопродуктивная культура с урожайностью до 1000 ц/га зеленой массы, сбалансированная по протеину, используемая для производства силоса и в системе зеленого конвейера. Причем в зеленом конвейере, она как холодостойкая культура, может использоваться в самые поздние сроки - октябрь-ноябрь. Она дает хороший, сочный корм, богатый питательными веществами. 1 ц зеленой массы кормовой капусты содержит в среднем 15-16 корм. ед., 1,8 кг переваримого протеина. На 1 корм. ед. приходится 110-115 г переваримого протеина.

Питательные вещества, содержащиеся в кормовой капусте, отличаются высоким коэффициентом переваримости: для протеина он равен 81, жира-57, клетчатки - 84, БЭВ – 89. Зеленая масса богата аминокислотами.

Кормовая капуста хорошо переносит весеннюю засуху и летнюю жару. Рост ее в это время замедляется. С наступлением дождливой погоды, она начинает усиленно расти и достигает высокой урожайности.

Высокие урожаи кормовой капусты отмечены на окультуренных плодородных почвах с нейтральной или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора (оптимальный показатель рН 6). Хорошо отзывается на известкование, на кислых почвах растет плохо.

**Технология возделывания.** Для выращивания кормовой капусты пригодны почти все почвы республики, за исключением песчаных, подстилаемых песками. Лучшими являются легкосуглинистые и супесчаные. Высокие урожаи получены на торфяно-болотных почвах низинного типа.

Из культивируемых в СНГ сортов кормовой капусты наиболее распространены два типа: тысячеголовая и мозговая. У тысячеголовой капусты ветвистый и сильно облиственный стебель. На долю листьев приходится до 75 % всего урожая зеленой массы. У сортов мозгового типа стебель сильно утолщен, не ветвится. На его долю приходится около 50 % урожая зеленой массы. Мозговая капуста более урожайна, богаче белком.

Кормовая капуста отзывчива на удобрения. На дерново-подзолистых почвах под кормовую капусту следует вносить 30—40 т/га навоза в сочетании с минеральными удобрениями  $N_{120-180}P_{90-120}K_{180-240}$ . При размещении капусты на плодородных почвах или по предшественникам, под которые вносили навоз, можно ограничиться внесением только указанных доз минеральных удобрений. На торфяно-болотных почвах вносят фосфорные и калийные удобрения  $P_{90-120}K_{150-180}$ . Эффективно внесение под кормовую капусту серных удобрений (60-120 кг/га).

Кормовую капусту выращивают двумя способами: севом семян в грунт (безрассадный) и рассадным. Оба способа имеют положительные стороны и недостатки. Рассадный способ возделывания позволяет увеличить продолжительность вегетационного периода растений и тем самым повысить урожайность. Недостатком его является значительное увеличение затрат ручного труда на выращивание, выборку и посадку рассады. При безрассадном возделывании эти работы исключаются, но несколько увеличивается расход семян. По данным БелНИИ земледелия, урожайность за ряд лет составила при рассадном возделывании 671, при безрассадном - 779 ц/га.

При безрассадном способе выращивания кормовой капусты большое влияние на урожайность зеленой массы оказывает срок сева. Более высокой она бывает при севе одновременно с ранними зерновыми культурами.

Применяют широкорядный способ сева с междурядьями 60 см. Для сева используют овощные сеялки СО-4,2, СОН-2.8А. Норма высева кормовой капусты – 2-2,5 кг/га всхожих семян, глубина заделки их в почву-1- 1,5 см. Семена перед севом протравливаются фентиурамом (3 г/кг) или ТМТД (6- 8 г/кг).

Всходы капусты растут медленно, поэтому важно вовремя начать борьбу с сорной растительностью. Наиболее действенным средством является внесение после сева гербицидов семерона, 25% с.п. (0,7-1 кг/га), нитран, 30% к.э. (3,3-5,0 кг), трефлан, 24% к.э (4-6 кг) с заделкой бороной, в фазу 5

листьев - семерон 25% с.п. (1,6-2,4 кг) с заделкой их бороной. Как только обозначатся рядки, приступают к междурядной обработке посевов.

В течение всего вегетационного периода необходимо вести наблюдения за состоянием посевов, потому что кормовая капуста может сильно повреждаться вредителями: крестоцветные блошки, капустная муха, капустная белянка, рапсовый пилильщик. Для борьбы с ними посевы при появлении вредителей обрабатывают инсектицидами.

Кормовую капусту убирают перед наступлением устойчивых заморозков. Убирать ее раньше нецелесообразно, так как до поздней осени она растет и накапливает урожай. Используют капусту обычно на зеленый корм или силосуют. В зеленой массе содержится много воды (83—85 %), поэтому для лучшей силосуемости и сокращения потерь питательных веществ с выделяющимся растительным соком в силос добавляют 15—20 % соломенной резки.

## **ГЛАВА 6. МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ**

### **Многолетние бобовые травы**

Одним из основных источников наиболее дешевого протеина являются многолетние травы на пахотных землях. В сельскохозяйственных организациях республики они будут занимать около 900 тыс. гектаров.

Современная структура их далеко не совершенна. Бобовые травы занимают только 33 процента, бобово-злаковые – 35 и злаковые – 32 процента.

Ставится задача, чтобы в ближайшие пять лет довести удельный вес бобово-злаковых травосмесей в многолетних травах на пашне до 77 процентов и бобового компонента в чистом виде в их структуре не менее 50 процентов.

Многолетние травы на пашне в 2008 – 2012 годах предусматривается иметь на площади 900 тыс. гектаров. В многолетних травах на пашне площадь под бобовыми травами необходимо увеличить со 278 тыс. гектаров в 2007 году до 450 тыс. гектаров в 2012 году, под люцерной соответственно с

51 до 100 тыс. гектаров. Многолетние бобово-злаковые смеси займут около 350- 370 тыс. гектаров, исключаются чисто злаковые посеvy на корм.

Возделывание многолетних трав на пашне обеспечивает производство дешевых высокопитательных кормов, причем более эффективно выращивание бобовых трав – клевера, люцерны, галеги восточной, эспарцета, не требующих применения минерального азота. Эти культуры обеспечивают:

- рост продуктивности кормового поля до 80-100 ц/га к.е.;
- повышение качества кормов и увеличение производства белка до 15-16 ц/га;
- вовлечение в процесс производства кормов биологического азота - 170-200 кг/га;
- накопление в почве органического вещества эквивалентного его содержанию в 18-20 т подстилочного навоза;
- возможность размещения зерновых культур по оптимальным предшественникам и тем самым повышение их урожайности на 18-25% в сравнении с размещением по злакам.

Расширение посевов бобовых трав вместо злаковых не требует дополнительных вложений средств, кроме производства семян, которое также высоко окупается.

Расчеты показывают, что 1 кг семян клевера обеспечивает дополнительное производство корма (в сравнении со злаковыми) на 400-450 литров молока, а гектарная норма импортируемых из других стран семян люцерны (8-9 кг), рассчитанная на 4-5 - летнее выращивание, окупается 2-3 кратно уже в первый год пользования только азотом, взятым растением из воздуха.

Чтобы провести уборку в оптимальные сроки, когда зеленая масса имеет высокое качество, в хозяйствах необходимо выращивать 3 типа клевера 50% раннеспелого (Цудоуный, Долголетний) и по 25% среднеспелого (Витебчанин) и позднеспелого (Минский, Яскравы.)

Имея 3 типа клеверов, мы тем самым увеличиваем сроки уборки их до 40 дней, не теряя при этом качество заготавливаемого корма.

Нужно обращать внимание, как сильно влияют сроки уборки на продуктивность и качество корма. Так из-за перестоя на корню можно потерять половину урожая к.е., кроме того, переваримость протеина клевера, убранного в оптимальные сроки, достигает 62-65%, при уборке в поздние сроки только 48-50% (таблица 19).

Таблица 19 - Влияние сроков уборки на продуктивность клеверотимофеечной смеси за вегетационный период, ц/га

Фаза вегетации	Сено	ЭКЕ	В % к бутонизации	Переваримый протеин
Бутонизация	85,2	54,7	100	6,12
Начало цветение	86,1	50,2	91,6	5,92
Конец цветения	82,5	31,6	58,1	4,32

В последние годы все больше стал внедряться ассортимент бобовых нетрадиционных культур. Это такие культуры, как люцерна, галега восточная, лядвенец рогатый, донник, разместив их посевы на соответствующих почвах.

По экономичности, почвоулучшению (в т.ч. содействию бездефицитному балансу гумуса), экологичности (минимум пестицидов и азотных удобрений), содержанию белка и по совокупности полезных свойств эти культуры не имеют себе равных.

Особое внимание следует обратить на введение интенсивных бобовых культур. Для условий Беларуси весьма перспективна галега восточная, позволяющая получать за сезон 500-700 ц/га зеленой массы, пригодной для заготовки сена и сенажа, посевы могут использоваться в течение 4-5 лет. Рекомендуем в перспективе довести посевы культуры до 400-500 га (таблица 20).

Таблица 20 - Сравнительная урожайность бобовых трав, ц/га

Показатели	В среднем за год пользования				
	клевер луговой	клевер ползучий	люцерна	галега восточная	лядвенец рогатый
Продуктивное долголетие	2	3-4	4-6	8-10	6-8
Урожайность зеленой массы	505	568	635	566	409
Урожайность сухого вещества	100	87	153	137	90
Сбор с 1 га к.ед.	106	93	133	119	91
Сбор белка, ц/га	17,1	18,2	26,0	15,4	15,5
Остается в почве азота кг/га	100	128	190	190	90

Как показывают результаты исследований клевер луговой сохранил продуктивность два года, ежегодно давая в среднем по 505 ц/га зеленой массы, люцерна посевная - 4 года по 635, лядвенец рогатый - 6 лет по 409, галега восточная - 8 лет по 566 ц/га зеленой массы.

### Клевер луговой

Расчеты специалистов показывают, что один гектар клевера при энергозатратах, в 2,2 раза меньших по сравнению со злаковыми, дает выход кормовых единиц на 39, а переваримого протеина на 75 процентов больше и обеспечивает 190-200 граммов сырого протеина в одной кормовой единице.

Эффективность выращивания злаков для производства молока и говядины в три раза ниже, чем бобовых. Замена злаковых трав на бобовые и бобово-злаковые смеси без дополнительного вложения материальных средств позволит получить 480-600 тыс. тонн ЭКЕ и 40-50 тыс. тонн белка, а примерно 15

тыс. тонн сэкономленного азота использовать на луговых угодьях и получить там дополнительно еще 25-30 тыс. тонн белка.

Для снижения напряжённости уборочных работ и потребности в кормоуборочной технике необходимо внедрение в производство одновременно созревающих сортов клевера. Их доля в структуре должно быть представлено раннеспелыми формами 45-50% (*Янтарный, Устойливы*) и 30-35% среднепоздними (*Витебчанин*) и 20-25% поздними (*Мерея, Минский*).

Оптимизация сортовой структуры позволит значительно снизить потери при уборке и получить ещё 20-30 тыс. тонн белка.

При создании оптимальных условий продуктивность клевера лугового на дерново-подзолистых почвах составляет 500-600 ц/га зеленой массы, что соответствует 120-144 ц/га корм. ед. и 12-14 ц/га переваримого протеина. Достоинством клевера является и то, что при правильном размещении и соблюдении агротехники он достигает такой продуктивности без использования азотных удобрений. Клеверное поле — своего рода цех по производству биологического азота из атмосферы с производительностью каждого гектара 180-200 кг.

Своевременно и технологически правильно убранное сено лугового клевера по содержанию белка уступает только люцерновому. По данным НИИ животноводства НАН Беларуси, в 100 кг клеверного сена содержится 50 ЭКЕ. и 7,1 кг переваримого протеина, сена из смеси клевера и тимофеевки - 51 и 6,4 кг. Клеверный корм богат и другими питательными веществами. Клевер среди многолетних трав занимает одно из первых мест по содержанию витаминов. Чистые посевы клевера лучше использовать для приготовления сенажа.

Большая роль принадлежит клеверу в зеленом конвейере. Зеленая масса используется на корм всем видам животных.

В Беларуси возделываются сорта клевера: раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые. Практически 90% занято раннеспелыми сортами.

**Раннеспелый** (двухукосный) клевер весной отрастает и растет быстрее других, но по сравнению с позднеспелым он меньше ростом. Зацветает он раньше средне-и позднеспелого, в начале июня, и дает за вегетационный период два полноценных укоса. В теплую и влажную осень он способен дать и третий укос. Но при трехукосном использовании растения истощаются и плохо зимуют, в результате посевы сильно изреживаются.

**Среднеспелый** тип клевера, представителем которого является сорт Витебчанин, занимает по развитию промежуточное положение: он на 5-7 дней зацветает позже раннеспелого. Дает два укоса.

**Позднеспелый** (одноукосный) клевер весной отрастает позже, растет медленно, но со временем превышает по высоте раннеспелый. Стебель имеет 7-8 междоузлий. Облиственность растений невысокая, стебель толстый, грубый, особенно при перестое. Зацветает в конце июня — начале июля и дает обычно один укос травы, затем только кустится и новых побегов до конца вегетационного периода не образует. Этот тип клевера больше распространен в северных районах республики.

К влаге клевер предъявляет повышенные требования. Устойчивые урожаи дает в районах с годовым выпадением осадков не менее 400—450 мм. Недостаток влаги вызывает изреживание травостоя. Следует отметить и другую особенность клевера. Сумма положительных температур, необходимая для созревания семян, - 1200- 1400°, а для позднеспелого клевера - 1400-1500°.

Непригодны для возделывания клевера лугового избыточно увлажненные участки. Отрицательно реагируют растения на близость грунтовых вод. Благоприятные условия для клевера лугового создаются при влажности почвы 70-80 % полной от влагоемкости.

Тепло для клевера лугового имеет меньшее значение, чем влага, поэтому он культивируется даже за Полярным кругом. Одноукосный позднеспелый клевер относительно устойчив к суровым зимам и более долговечен. Двухукосный клевер менее зимостоек и в малоснежные зимы может изреживаться. Равномерный снежный покров хорошо защищает его от гибели.

Клевер может произрастать на разных по механическому составу почвах при условии достаточного обеспечения питательными веществами. Лучший результат дает на плодородных среднесуглинистых почвах. Хуже растет на тяжелых глинистых почвах, и практически непригодными для него являются песчаные почвы.

В Беларуси, как уже отмечалось, возделывается клевер луговой раннеспелого, среднеспелого и позднеспелого типов: *Слущкий раннеспелый, Цудовны, Тернопольский -2, Долголетний, Маро, Витебчанин, Ренова, Янтарный, Устойливы, Минский позднеспелый, Виляй*. При подборе сорта или сортов для конкретного хозяйства необходимо учитывать не только биологическую характеристику сорта и ее соответствие почвам, но и техническую оснащенность, особенно по уборке трав.

**Технология возделывания.** В полевых севооборотах клевер луговой высевается под покров зерновых — озимых и яровых. Лучшей покровной культурой считается та, которая раньше освобождает поле, не полегает. Она должна размещаться на более плодородных полях. Это обеспечивает хорошее развитие клевера в год сева. Хороший результат дает подсев раннеспелого клевера под покров озимой ржи, убираемой на зеленый корм.

Производится одновременно с подготовкой поля под покровную культуру, но при этом требуется более тщательная обработка почвы. Всходы клевера очень нежные, и растения выносятся на поверхность семядоли. При плохой обработке почвы не обеспечивается равномерная глубина заделки семян, их полевая всхожесть снижается.

Весеннюю обработку проводят при созревании почвы. Обычно ее начинают с культивации в агрегате с зубowymi боронами. Обязательным приемом является предпосевное прикатывание почвы. Если клевер высевается отдельно от покровной культуры, то прикатывание проводят после посева покровной культуры. При подсеве клевера под озимые зерновые культуры в агрегате с сеялкой проводят боронование зубowymi боронами поперек рядков покровной культуры.

Клевер в чистом виде или в смеси со злаковыми травами дает более высокие урожаи зеленой массы на полях, где внесены органические удобрения. Внесение 30-40 т/га навоза под покровную культуру обеспечивает увеличение урожая на 22- 25 %. Высокие урожаи наращивает клевер при подсеве под культуру, размещаемую после пропашных, удобрявшихся органическими удобрениями. В опытах клевер подсевали в ячмень после кукурузы. По навозному фону урожайность зеленой массы превысила контрольный вариант (без удобрений) в первый год пользования более чем в 2 раза, во второй год пользования — в полтора раза (таблица 21).

Таблица 21 - Дозы минеральных удобрений под многолетние бобовые травы на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Удобрения кг/га д.в.	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O мг/кг почвы	Планируемая урожайность сена, ц/га			
		30-40	41-60	61-80	81-100
Фосфорные	менее 100	50-80	80-100	100-120	120-140
	101-150	45-60	60-70	70-100	100-120
	151-200	40-50	50-60	60-90	90-100
	201-300	30-40	40-50	50-60	60-70
	301-400	-	-	20-30	30-40
Калийные	менее 80	100-120	120-150	150-170	170-200
	81-140	90-110	110-140	140-160	160-190
	141-200	80-100	100-130	130-150	150-170
	201-300	50-80	80-120	120-140	140-160
	301-400	-	30-40	40-50	50-60

Клевер и его смеси со злаковыми травами хорошо отзываются на минеральные удобрения, вносимые под покровные культуры, но их нормы должны быть умеренными. Многолетние травы чаще страдают от внесения высоких доз азота под покровную культуру и завышения норм ее высева. Избыток азота и загущенные посевы вызывают полегание зерновой культуры и выпадение растений клевера.

При повышенных дозах удобрений и нормах высева покровной культуры общая урожайность многолетних трав и содержание в ней бобового компонента снижаются. На основании многих научных исследований и опыта производства под покровную зерновую культуру, где планируется подсев клевера, рекомендуется вносить не более 60 кг/га азота, а ее норму высева снижать на 15-20%. В получении высоких и устойчивых урожаев клевера и его смесей большое значение имеют подкормки растений фосфорными и калийными удобрениями.

Фосфорные и калийные подкормки в первый и второй годы пользования проводятся весной в начале возобновления вегетации.



Подкормка в год сева  $P_{35-45}K_{45-60}$  необходима в том случае, если растения клевера вышли из-под покрова ослабленные и слабо развитые.

Фосфорные удобрения можно вносить в запас из расчета на покровную культуру и клевер. Калий при повышенных дозах внесения в один прием может накапливаться в избытке в растениях и ухудшать их кормовые достоинства.

Вносить азот в подкормку нецелесообразно. Проведение подкормок азотом бывает полезным на посевах клеверо-злаковой травосмеси во втором году пользования, при наличии на  $1\text{ м}^2$  35 и менее растений клевера в травосмеси. Эти посева подкармливаются весной и после первого укоса из расчета 40-60 кг/га азота. При таких подкормках злаковый компонент наращивает до 30 кг сухого вещества на 1 кг внесенного азота.

Большое значение в питании растений клевера имеют микроудобрения: бор, молибден и др. Бор оказывает положительное влияние на репродуктивные органы клевера и играет важную роль в получении семян. Восполнять недостаток бора можно внесением в почву суперфосфата, содержащего бор, или обработкой семян борной кислотой, бурой, боратом магния из расчета 200—300 г борной кислоты на 100 кг семян.

Молибден усиливает азотфиксирующую деятельность клубеньковых бактерий, благодаря чему увеличивается вегетативная масса растений.

Наряду с внесением удобрений необходимым приемом является известкование почв. На кислых почвах сильно ослаблена деятельность клубеньковых бактерий, в результате чего нарушается азотное питание клевера. На таких почвах растения плохо усваивают фосфор. Клевер дает высокие урожаи при реакции почвенного раствора pH 5,8-6,5. При содержании в почве 3-4 мг алюминия на 100 г почвы он растет очень плохо, а при 5 мг выпадает.

Клевер луговой возделывается в чистом виде и в смеси со злаковыми многолетними травами. Его высевают под покров и беспокровно.

При беспокровном раннем севе двухукосный клевер способен дать значительный урожай зеленой массы и даже семена в первый год. Беспокровные посева позднеспелого клевера невыгодны, так как из-за медленного роста и развития в год сева он дает низкие урожаи. Однако беспокровные посева двухукосного клевера также не получают распространения. Одна из причин - большая засоренность полей.

В Беларуси более широко распространены посева клевера в смеси со злаковыми травами. Во многих хозяйствах он высевается в чистом виде без злакового компонента. Клевер луговой первого года пользования в чистом посеве достигает максимальной продуктивности, а ко второму году изреживается и значительно снижает урожайность.

Клеверо-тимофеечная смесь на второй год пользования даже при внесении азота. 80 кг/га уступала клеверу чистого посева одногодичного пользования на 20,4 ц/га ЭКЕ. Подсев клевера под озимые культуры весной производится поперек рядков озимых. Под яровые он подсеивается зернотравяной сеялкой одновременно с севом покровной культуры. При отсутствии такой

сеялки он высевается вслед за покровной культурой. Способ посева клевера и его смесей — рядовой.

Норма высева семян составляет 3-4 млн. штук всхожих семян на гектар.

Глубина заделки семян клевера -1,0-1,5 см. При большей глубине заделки семян проростки не могут пробиться на поверхность почвы и значительная их часть погибает.

В клеверо-злаковых травосмесях определяющим фактором продуктивности и качества получаемой продукции является содержание в посевах доли клевера. Максимальный выход сухого вещества и белка обеспечивается при включении в травосмесь злакового компонента не более 25% от нормы высева его в чистом виде.

Урожайность клевера в значительной мере зависит от сроков и качества уборки покровной культуры. Лучший способ уборки покровных зерновых культур - прямое комбайнирование при наступлении полной спелости. Если покровная культура полегла, то уборку ее лучше проводить в молочно-восковой или восковой спелости для приготовления зерносенажа. Уборку однолетних трав, под которые подсеян клевер, также проводят до их полегания. Высота среза покровных культур 8-10 см. Опоздание с уборкой на 1-2 недели ведет к дополнительному выпадению 7-14% растений.

В годы с продолжительной теплой осенью клевер в год посева может наращивать значительную массу. Такие посева подкашиваются на уровне стерни за 30 дней до прекращения вегетации. При опоздании с подкосом его лучше перенести на конец октября, когда вегетация прекращается. Стравливание скотом переросшего клевера первого года жизни не допускается, так как при этом повреждаются укороченные боковые побеги и центральная почка, что ведет к преждевременной гибели растений.

Для борьбы с сорняками в зерновых с подсевом клевера применяются гербициды согласно Государственного реестра средств защиты растений. Обработку указанными гербицидами проводят при достижении клевером фазы тройчатого листа, зерновыми — фазы кущения. В первом году пользования клевера ранней весной механическими граблями удаляется прошлогодняя стерня.

Своевременная уборка клевера является важным условием снижения потерь урожая и получения качественного корма. Лучшим сроком уборки клевера и его смесей со злаковыми травами является фаза бутонизации — начала цветения. Опоздание с уборкой приводит к ухудшению качества корма. В нем уменьшается содержание белка и наиболее ценных аминокислот, в т.ч. лизина, увеличивается процент клетчатки, снижается переваримость.

В годы с различными климатическими условиями период между фазами развития клевера в Беларуси различен: от бутонизации до начала цветения он колеблется от 8 до 16 дней, а до массового цветения - от 20 до 26 дней. В среднем период от наступления фазы бутонизации до начала цветения в республике составляет 10-11 дней. Именно в это время должна быть закончена уборка первого укоса клевера. При уборке клевера после оптимального срока ежедневно теряется 0,3- 0,4 % протеина, что составляет 25-30 кг/га (при уро-

жайности зеленой массы 200 ц/га). Кроме того, переваримость протеина клевера, убранного в оптимальные сроки, достигает 62-65 %, в то время как при уборке в поздние сроки - только 48—50 %. Оптимальные сроки уборки первого укоса следующие: в северной зоне республики – 6-16 июня, в средней – 1-17 июня, в южной - 28 мая - 8 июня. Скашивание клевера и его смесей со злаками проводится на высоте 4-6 см, а последнего укоса на 6-7 см. Травостой клевера в чистом виде и в смеси с тимофеевкой используется на корм в виде зеленой массы, для приготовления сена, сенажа, силоса, травяной муки, гранул, брикетов (таблица 22).

Таблица 22 - Содержание питательных веществ в корме в различные фазы развития клевера

Культура	Фаза вегетации при уборке	Содержание в 1 кг сухого вещества сенажа	
		ЭКЕ	переваримого протеина, г
Клевер луговой	Начало бутонизации	1,12	142
То же	Бутонизация	1,03	123
-«-	Начало цветения	0,91	104
Клевер + тимофеевка	Стеблевание клевера	1,20	138
То же	Бутонизация клевера	1,04	85
-«-	Цветение клевера	0,80	62

### Клевер гибридный

По химическому составу клевер гибридный близок к луговому, но имеет горьковатый привкус. Скот к этому быстро привыкает.

Клевер гибридный лучше, чем луговой, приспособлен к более холодному и влажному климату. Он хорошо выдерживает близкий уровень грунтовых вод (40-50 см), временное затопление, холодостоек, чувствителен к засухе.

Клевер гибридный лучше растет на суглинистых, супесчаных и низинных луговых почвах. Переносит повышенную кислотность почвы (рН 4-5). Хорошо растет на тяжелых глинистых почвах, а также на торфяно-болотных. После скашивания отрастает медленнее, чем после стравливания.

Корневая система клевера гибридного стержневая, сильно разветвленная. Основная масса корней находится на глубине 40-50 см, поэтому растения лучше переносят более высокий уровень грунтовых вод.

Сорта. *Турский 1* - сорт районирован по республике для сенокосного и пастбищного использования на пойменных лугах и осушенных торфяно-болотных почвах. Дает два полноценных укоса.

*Красавик* - сорт районирован для минеральных почв на сенокосное использование. Сорт тетраплоидный, позднеспелый. При уборке в фазе цвете-

ния первого укоса отава не отрастает, в фазе бутонизации может сформироваться второй укос.

*Даубяй* - сорт удовлетворительно переносит весеннее затопление и избыточное увлажнение почвы. После укосов и стравливания отрастает медленно. В травостое держится 2-3 года.

Агротехника клевера гибридного - как и клевера лугового.

Норма высева семян в чистом посеве – 6-8 кг/га, в травосмеси - 4 кг/га клевера гибридного, 4 - клевера лугового и 4 кг/га тимофеевки. Глубина заделки семян на легких и торфяно-болотных почвах - 1,5-2,5 см, на связных - 0,5-1 см. Уход за посевами, уборка клевера гибридного — как и клевера лугового, но не позже начала цветения.

### **Люцерна посевная**

Очень перспективной культурой для республики является люцерна. Анализ полученных научных данных и обобщение практики возделывания ее в хозяйствах республики показывает, что получение 400-450 ц/га массы в течение 4-5 лет дело абсолютно реальное. Это 15-18 ц/га белка сбалансированного по основным аминокислотам. Эффективность возделывания этой культуры очень высокая. Даже покупая семена по 8 долларов за 1 килограмм при норме высева ее 10 кг/га, стоимость семян на 1 гектар составит 30 долларов. Учитывая, что использоваться люцерна будет 4 года, стоимость семян составит 20 долларов в год по цене семян на 1 га не превосходит другие культуры. В течение 4-х лет не требуются затраты на подготовку почвы, посев и т.д. Поэтому себестоимость корма и белка из люцерны значительно ниже, чем из других культур.

Люцерна также лучшее сырье для приготовления высококачественной травяной муки. При уборке в ранние фазы ее с успехом можно использовать и для кормления свиней.

В республике имеется достаточное количество почв, чтобы довести площади под этой культурой в 2008 году до 70 тыс. гектаров, а в последующем и до 100 тысяч гектаров.

Используется люцерна на зеленый корм, сено, сенаж, на производство белково-витаминного корма.

В 100 кг сена в среднем содержится 54 ЭКЕ, 10 кг переваримого протеина, а в состав белка входят все незаменимые аминокислоты.

В 100 кг зеленой массы содержится 26 ЭКЕ, 4,1 - переваримого протеина, 60-85 мг каротина.

Люцерна имеет важное агротехническое значение. Она обогащает почву азотом (60-120 кг/га), улучшает ее физические, биологические свойства и структуру, повышает в ней содержание органического вещества.

Люцерна - многолетнее растение семейства бобовых. Из большого видового разнообразия люцерны основное производственное значение имеют два вида: люцерна синяя, или посевная, и люцерна желтая, или серповидная.

Люцерна синяя отличается высокой урожайностью. Она дает 90-100 ц/га, а при орошении 150-200 ц/га высококачественного сена. Этот вид люцерны и получил широкое распространение как в районах достаточного увлажнения, в том числе и в Беларуси, так и в засушливых и полувасушливых районах.

В наших условиях при наличии в почве достаточного количества питательных веществ она может давать высокие урожаи в течение 5-6 лет. Ее обычно скашивают 2-3 раза за вегетационный период. Максимальные урожаи люцерны дает на второй и третий год жизни.

Для образования мощной зеленой надземной и корневой массы люцерны расходует большое количество воды (транспирационный коэффициент люцерны 700-900). Но благодаря хорошо развитой корневой системе она легко переносит засуху, поглощая воду из глубоких слоев почвы.

Засухоустойчивость люцерны объясняется и тем, что ее корни способны извлекать влагу из почвы при влажности близкой к мертвому запасу, опушенностью листьев и способностью растений при затяжной засухе сбрасывать часть листьев. В сильно засушливые годы люцерны лишь приостанавливает рост и снижает урожайность.

На увлажнение почвы люцерны отзывается эффективно. Наибольшая потребность во влаге у нее появляется в фазе бутонизации — цветения. Отрицательно действует на люцерну переувлажнение.

Люцерны растут на разнообразных почвах, за исключением болотных. Не переносят почв с близким стоянием грунтовых вод (1-1,5 м).

Лучшие почвы для люцерны - аэрируемые, среднесуглинистые, нейтральные или со слабощелочной реакцией почвенного раствора. Кислые почвы можно использовать для возделывания люцерны только после известкования, бедные питательными веществами - после внесения достаточных доз органических и минеральных удобрений. Непригодны для возделывания люцерны каменисто-хрящевые, тяжелые глинистые, заболоченные, а также песчаные почвы. Легкие почвы пригодны для выращивания люцерны, если они имеют не глубже 70- 80 см прослойки суглинистых или глинистых горизонтов толщиной более 10 см.

В Беларуси более 800 тыс. га люцернопригодных почв, в том числе в Гродненской области -188, Витебской - 106, Могилевской - 118, Минской - 104, Гомельской - 101, Брестской - 112 тыс. га.

Люцерны требовательны к плодородию почвы. На образование 50 ц сена она выносит из почвы 70-75 кг калия, 30-35 фосфора, 120-130 азота, 125-140 кг кальция. Люцерны желтая, или серповидная, отличается от люцерны синей окраской, более мощной корневой системой, большей засухоустойчивостью и зимостойкостью, но меньшей урожайностью зеленой массы и семян.

Лучше приспособленными к условиям республики и наиболее продуктивными по выходу питательных веществ являются следующие сорта: Белорусская, Браславская местная и Жидруне.

Однако семеноводство этих сортов не организовано. Семена других сортов завозятся из Украины, России и других стран.

**Технология возделывания.** Люцерна — светолюбивая культура, она хуже, чем клевер, выносит затенение покровной культурой. Поэтому высоко-рослые озимые меньше подходят в качестве покровных для люцерны. Лучше растет под покровом яровых, в частности ячменя. Но более высокие урожаи она дает при беспокровном севе весной или после озимой ржи, убранной на зеленый корм.

Обработка почвы под люцерну такая же, как и под клевер.

Для получения высоких урожаев люцерны необходимо внесение значительного количества элементов питания в доступной для растений форме. Люцерна - самая требовательная из всех сельскохозяйственных культур к содержанию в почве фосфора, а по отзывчивости на калий уступает только сахарной свекле.

Минеральные удобрения под люцерну должны применяться с учетом содержания доступных элементов питания в почве. Учитывая высокую потребность этой культуры в питательных веществах, рекомендуется в основную заправку под покровную культуру вносить в запас  $P_{90-120}K_{150-180}$ .

Одним из главных условий получения больших урожаев люцерны является нейтральная реакция почвенного раствора.

Оптимальной величиной рН для люцерны является 6-7,5. Кислые почвы необходимо известковать из расчета до 1,5 г. к. (не перед севом люцерны, а под предшествующую культуру).

Люцерна в республике еще не получила повсеместного массового распространения, поэтому на многих участках может не оказаться в почве клубеньковых бактерий-азотфиксаторов, живущих на корнях растений люцерны. В связи с этим семена перед севом необходимо обработать ризоторфином, от применения которого урожай люцерны повышается на 26-27 %.

Продуктивность люцерны зависит и от наличия в почве микроэлементов. Оптимальное содержание в пахотном слое молибдена, который влияет на синтез белков в растениях, должно быть не менее 6,2 мг на 1 кг почвы. Внесение бора способствует увеличению в зеленой массе каротина.

В условиях Беларуси лучшее время сева люцерны как под покров яровых, так и без покрова - весна. Технология возделывания покровной культуры должна обеспечивать устойчивость ее к полеганию, т.к. полегание покровной культуры ведет к изреживанию люцерны.

Хорошие результаты дает беспокровный сев люцерны после уборки озимой ржи на зеленый корм.

Способ сева люцерны - обычный рядовой.

Норма высева семян – 10-12 кг/га. При выращивании люцерны с ежой сборной, тимофеевкой или кострцом безостым норма высева бобового компонента 8-10, злакового – 4- 6 кг/га всхожих семян.

Глубина заделки семян на связных почвах 1-1,5, на легких 1,5-2 см.

Особенно важно обеспечить чистоту посевов от сорняков в первый год жизни, когда у люцерны быстрее развивается корневая система, а надземная часть растений растет медленно.

В одновидовых посевах люцерны одним из способов борьбы с сорняками является подкашивание посевов. При сильном отрастании люцерны, а вместе с ней и сорняков после уборки покровной культуры их необходимо скосить, но не позже, чем за месяц до приостановки роста трав. Если покровная культура сильно полегла, ее необходимо убрать, не ожидая полного созревания во избежание выпадения подсеянной люцерны.

На следующий год ранней весной с посевов люцерны необходимо удалить пожнивные остатки покровной культуры. В последующие годы жизни люцерны большое значение имеет проведение после каждого укоса подкормок фосфорно-калийными удобрениями, а также боронование посевов.

Важным резервом увеличения производства кормов и улучшения качества продукции является своевременная уборка люцерны. Лучшим сроком ее уборки является период бутонизации — начала цветения растений (10-15 %). Продолжительность этого периода в Беларуси колеблется от 6 до 12 дней. При уборке после оптимальных сроков ежедневно теряется 0,25-0,3 % протеина и резко снижается содержание каротина.

Люцерну на корм лучше скашивать три раза за вегетационный период в конце бутонизации - начале цветения растений, чем четыре раза, но в более ранние сроки (до бутонизации). При трехразовом скашивании обеспечивается больший выход питательных веществ. Последний укос должен проводиться не позже, чем за месяц до ухода растений в зиму. Слишком позднее скашивание приводит к тому, что растения не успевают отрасти или отрастают, расходуя запасы питательных веществ, но не успевая их восстановить. Такие растения при неблагоприятной зиме выпадают. Высота среза люцерны – 7-8 см. Слишком низкое скашивание задерживает ее отрастание, при этом теряется много почек и новых побегов.

Основной задачей при уборке люцерны на сено является максимальное сохранение листьев. Нельзя пересушивать скошенную траву. Меньшие потери при использовании люцерны на приготовление сенажа, травяной муки, а также при производстве сена активным вентилированием.

### **Лядвенец рогатый**

В 100 кг зеленой массы лядвенца рогатого содержится 28-30,1 ЭЖЕ и 3,8-4,5 переваримого протеина. На плодородных почвах обеспечивает урожайность зеленой массы до 350-400 ц/га. Является хорошим компонентом для луговых травосмесей, т.к. не агрессивен к другим травам и в ценозе с ними создает ценный травостой. До цветения хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, не вызывает тимпанию. Рано отрастает и обладает высокой отавностью после скашивания, за вегетационный период формирует 2-3 укоса. В травосмесях сохраняется до 4-5 лет. После пяти лет использования травостоя лядвенца рогатого в почве остается до 62 ц/га корневой массы с содержанием 138 кг азота, 31 кг фосфора и 72 кг калия. Лучшая бобовая культура для подсева в дернину при поверхностном улучшении луговых угодий. Засу-

хоустойчив. Выдерживает затопление до 35 дней. Может произрастать на почвах, малопригодных для возделывания других многолетних бобовых трав.

Лядвенец рогатый обеспечивает высокую семенную продуктивность. Урожайность семян формируется до 3-4 ц/га, но собирают от 1,5 до 2 ц/га, потому что при созревании бобы сильно растрескиваются.

В республике районирован сорт Московский 25, Мозырянин, Изис.

Лядвенец не требователен к плодородию почв, устойчив к повышенной кислотности. Высокую урожайность дает при размещении на влажных суглинистых и осушенных торфяно-болотных почвах с уровнем грунтовых вод 60-100 см. Его можно возделывать на супесчаных и песчаных почвах. Не рекомендуются сырые низинные и заболоченные луга с уровнем грунтовых вод 30-40 см и выше.

Лядвенец рогатый не требователен к предшественникам. Благодаря высоким фитоцидным свойствам, его размещают после всех культур, кроме бобовых трав.

Система обработки почвы под лядвенец рогатый зависит от предшественника, типа почв и покровной культуры.

Внесение минеральных удобрений зависит от планируемой урожайности и содержания питательных веществ в почве. Фосфорно-калийные удобрения вносят ежегодно в один прием. При высокой обеспеченности почв подвижными формами фосфора и обменного калия доза фосфорно-калийных удобрений- $P_{30} K_{60}$ , на среднеобеспеченных почвах –  $P_{40-60} K_{80-120}$ . На легких почвах фосфорно-калийные удобрения вносят только весной, на средних и тяжелых почвах – осенью или весной.

Лядвенец рогатый произрастает на разных типах почв с рН от 4,5 до 7,5, но высокие урожаи формирует при рН 5,0 и выше.

Для улучшения азотного обмена и жизнедеятельности микроорганизмов необходимо применять молибдено-содержащие удобрения. Из расчета 20 г/ц, для некорневой подкормки –100-150 г/га.

Борные удобрения (борная кислота) применяют для обработки семян –20-30 г/ц, некорневой подкормкой –250 г/га.

На торфяно-болотных почвах при содержании меди менее 4 мг/кг почвы применяют медные удобрения- сульфат меди нормой 10-20 кг/га.

Семена протравливают протравителями согласно Государственного реестра и одновременно обрабатывают молибденовокислым аммонием –20 г/ц. Лядвенец рогатый широко распространен в дикой флоре, поэтому молодые растения его активно вступают в симбиоз с азотфиксирующими микроорганизмами.

Оптимальный срок сева - ранневесенний под покров однолетних трав, но допускается подсев его и под озимую рожь рано весной. Для получения полноценного травостоя используют короткостебельные сорта озимой ржи, уменьшая норму высева на 30-50%.

Яровые зерновые, как покровные культуры, непригодны для лядвенца рогатого, так как он не выдерживает гербицидов, применяемых на зерновых, и погибает.



Норма высева на кормовые цели –6-8 кг/га (5,0-6.5 млн. шт./га рядовым способом, на семена-4-5 кг/га (3,5-4 млн.шт./га). При посеве лядвенца в смеси с крупносемянными злаковыми травами необходимо разделение компонентов, либо проводить одновременный посев зернотравяными сеялками, либо в два приема пневматическими (СПУ-4, СПУ-6) поперек рядков. Оптимальная глубина заделки семян на суглинистых почвах-до 1 см, на супесчаных-до 1,5 см.

После уборки покровной культуры необходима тщательная уборка соломы с участка.

Система борьбы с сорняками при беспокровном посеве включает:

-осеннюю прополку участка глифосатсодержащими препаратами (раундап,36% в.р. –4-6 л/га и др.);

-весеннюю обработку почвы, включающую 2-3 культивации с боронованием;

-одно - или двукратное подкашивание посевов на высоте 10 см в первый год жизни.

На второй и последующие годы пользования вносят фосфорно-калийные удобрения. Использование травостоев прекращают не позднее, чем за 30 дней до окончания вегетации.

При благоприятных условиях лядвенец рогатый обеспечивает 2-3 полноценных укоса. Высота скашивания -не менее 10-12 см.

В фазе массового цветения в растениях накапливается синильная кислота. Поэтому уборку лядвенца на зеленый корм проводят до цветения. В сене, сенаже и силосе токсичность исчезает.

### **Галега восточная**

Галега восточная исключительно ценная кормовая многолетняя бобовая культура. В УО ВГАВМ на протяжении 7 лет его урожайность находилась на уровне 450-600 ц/га зеленой массы. Продуктивное долголетие козлятника, высокое качество корма, возможность разностороннего использования (зеленый корм, сенаж, силос, сено, травяная мука), несложное семеноводство, привлекательны для производителей. Однако распространяется козлятник очень медленно. Первая неудача с выращиванием его снижает интерес и к нему, а неудачи чаще всего происходят из-за незнания биологии козлятника и несоблюдения рекомендаций науки. Любые отклонения от рекомендуемой агротехники как, например, размещение на бедных с повышенной кислотностью почвах, посев не скарифицированными или неинокулированными семенами, угнетение посевов сорняками в первый год жизни - могут быть причиной низкой продуктивности козлятника восточного. В Беларуси районированы сорта Гале, Полесская, Нестерка, Садружнасть.

Галега восточная - многолетнее растение семейства бобовых. Удельный вес листьев в зеленой массе –60-75 %. В 100 кг зеленой массы содержится 24-33 ЭКЕ, 3-3,5 кг переваримого протеина, в таком же количестве силоса и сена - соответственно 24-28 и 67-72 ЭКЕ. Из-за недостатка в растениях сахара эта

культура в чистом виде силосуется плохо, поэтому в силос следует добавлять 20-25 % зеленой массы злаковых трав.

Самая высокая переваримость питательных веществ - в фазе стеблевания и начала цветения. Кроме силоса, зеленая масса козлятника является хорошим сырьем для приготовления сенажа, сена, травяной муки, для всех видов сельскохозяйственных животных. В отличие от клевера листья козлятника восточного при сушке не осыпаются, что позволяет готовить сено высокого качества. Но для получения качественного силоса обязательно применение консервантов.

Урожайность зеленой массы козлятника восточного составляет 300-750, сена – 70-170 ц/га. Урожай семян – 150-200 кг/га, а при создании благоприятных условий достигает 5-6 ц/га.

**Технология возделывания.** Галега восточная требователен к плодородию почв. Под эту культуру вносят 50-70 т навоза, по 60-90 кг д.в. фосфорных и 90-150 кг калийных удобрений. Лучше удается на легко и среднесуглинистых, а также супесчаных почвах, подстилаемых мореной рН не ниже 5,8-6,8. При большей кислотности почва должна быть хорошо известкована. Непосредственно перед севом вносят 60-90 кг/га азота.

Галега имеет до 45-50 % твердых семян, которые в год посева не дают всходов. Если семенники убирают вручную, то таких семян может быть до 95 %. Поэтому обязательным приемом предпосевной обработки семян является их скарификация, которую проводят на специальных скарификаторах СКС-1, СКС-2, СКС-30. Для этих целей можно использовать и клеверотерку. Скарификация проводится за 2 месяца до посева. Примерно за месяц до посева семена протравливают одним из разрешенных препаратов. Кроме того, весьма эффективным и обязательным приемом является инокуляция семян препаратами азотфиксирующих клубеньковых бактерий ризоторфином. Без заражения их клубеньковыми бактериями, обеспечивающими поступление азота к растениям из воздуха, урожайность козлятника может быть в 2—2,5 раза ниже, чем с инокуляцией семян. Растения галеги, на которых отсутствуют клубеньки, отстают в росте и развитии, имеют светло-зеленую окраску. При инокуляции надо пользоваться препаратами, предназначенными специально для козлятника (сапронит, нитрагин). Бактерии, предназначенные для других бобовых культур, на козлятнике не работают и их применение бесполезно. В день посева семена, предварительно смоченные водой, тщательно перемешивают с инокулянтом. Для лучшей сыпучести семена перед посевом слегка подсушивают. В том случае, когда биопрепарат отсутствует, рекомендуется инокуляцию проводить следующим образом: 1) на старовозрастном посеве козлятника берут мелкие корни с клубеньками из расчета 150—200 г на гектарную норму высева семян, растирают в ступке, разводят водой и семена перед посевом смачивают этим раствором, 2) с этих же плантаций берут 4 кг почвы с мелкими корешками и тщательно перемешивают с семенами.

Семена высеваются весной в те же сроки, что и ранние яровые зерновые. При более позднем посеве растения не успевают сформировать зимующие почки, плохо зимуют. Рекомендуется посев козлятника проводить в первой

декаде мая. Лучший способ посева — беспокровный. При подсеве под яровые зерновые и другие культуры козлятник угнетается, в результате резко ухудшается перезимовка растений. Урожайность беспокровных посевов в первый год жизни низкая-100-130 ц/га зеленой массы, но благодаря хорошему развитию растений они нормально перезимовывают и в последующие годы обеспечивают стабильно высокую урожайность. Следует иметь в виду, что раннее скашивание растений первого года жизни может быть причиной их гибели в зимний период. Поэтому проводить его следует не раньше октября.

Ширина междурядий при посеве 15-30 см, норма высева семян в чистом виде 20-30 кг на гектар, в смеси с многолетними злаковыми травами 8-10 кг/га. Злаковый компонент в смесях рекомендуется высевать из расчета: тимофеевки и канареечника – 5-6 кг/га, овсяницы луговой – 8-10 кг/га, костреца безостого – 6 кг/га. Однако по сбору сухого вещества и белку более продуктивны чистые посеы козлятника. Глубина заделки семян 1-2 см на связных и до 3 см на легких почвах.

Из мероприятий по уходу за посевами в первый год жизни основным является защита их от сорняков, заглушающих галегу в первые 2-3 месяца вегетации. Для уничтожения сорняков рекомендуется применять гербициды согласно Государственного реестра. При отсутствии гербицидов необходимо провести работу по очищению поля от сорняков до посева, применяя глифосат и полупаровую обработку зяби, весенние культивации. Кроме того, применяется подкашивание сорняков, переросших растения козлятника. В широкорядных посевах проводится обработка междурядий.

При нормальном развитии растений и достаточной их густоте козлятник восточный сам хорошо подавляет сорняки. Во второй и последующие годы весной и после первого укоса проводится подкормка фосфорными и калийными удобрениями из расчета по 60 кг/га д. в.

Галега восточная отрицательно реагирует на частые скашивания. Даже при трех скашиваниях за один вегетационный период происходит изреживание травостоя, уменьшается его долговечность. В опытах, при трехкратном скашивании, в первые два года урожайность была несколько выше, чем при двукратном, но на третий год сбор сухого вещества снизился на 27,6 % и составил 76 ц/га против 105 н/га при двух укосах. Высота среза при первом скашивании около 10 см, при втором – 10-12 см. Последнее скашивание лучше проводить в конце вегетационного периода.

**Выращивание на семена.** При выращивании на семена органические удобрения лучше вносить под предшествующую культуру, чтобы избежать излишнего накопления зеленой массы. Норма высева устанавливается из расчета 7-10 кг семян на гектар, способ посева широкорядный (45-60 см). При необходимости на семена могут использоваться и кормовые посеы. Уход за посевами сводится к междурядным рыхлениям для уничтожения сорняков. Длина вегетационного периода от весеннего отрастания до созревания семян колеблется от 85 до 110 дней. На семена обычно используют первый укос и убирают его при побурении 90-100 % бобов, хотя вегетативная масса в это время может быть зеленой. При дружном созревании семян и в сухую погоду уборку ком-

байнами ведут па высоком срезе (40-60 см), что уменьшает нагрузку на молотилку комбайна. Если стоит неблагоприятная погода, целесообразно провести десикацию посевов регионом 3-4 л/га. Уже через неделю после опрыскивания регионом влажность вегетативной массы снижается до 45—47 %.

Участки с недружным созреванием семян можно убирать и отдельным способом. При первом проходе комбайна вымолачиваются самые спелые семена и масса укладывается в валки. После того как она подсохнет и дозреют семена, проводится их обмолот вторым проходом комбайна с подборщиком. При первом проходе комбайна барабан молотильного аппарата должен работать на пониженных оборотах – 700-800 мин., при втором — 1300 мин. Вымолоченные семена сразу предварительно очищают, затем высушивают активным вентилированием до влажности 13-14 %.

### Эспарцет

Сено и зеленый корм эспарцета хорошо поедаются жвачными. В 100 кг травы содержится 26,4 ЭКЕ, 3,1 кг протеина и 6,5 г каротина; в 100 кг сена - 65 ЭКЕ, 10,1 кг протеина и 2,5 г каротина.

Эспарцет - засухоустойчивая культура, в отличие от других многолетних бобовых трав обеспечивает высокую продуктивность на супесчаных и песчаных почвах. Корневая система сильно развита, глубоко проникает в почву (2-3 м).

**Технология возделывания.** Эспарцет целесообразнее выращивать в кормовых севооборотах, где он на одном поле может произрастать 3-5 лет. Нельзя размещать его на почвах с близким стоянием грунтовых вод и кислой реакцией.

Эспарцет в первый год растет медленно и может заглушаться сорняками. Для их уничтожения осенью после вспашки поля на зябь следует провести обработку почвы по типу полупара. Весной проводят две культивации, боронование и прикатывание почвы.

Эспарцет отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений. Органические удобрения лучше вносить под предшественник, минеральные (фосфорные и калийные по 90/120 кг/га д. в.) - под покровную культуру.

Эспарцет высевают под покров ранних зерновых культур сплошным рядовым способом. Норма высева обычно рекомендуется 70-80 кг/га семян, на семена - 30 кг/га. Глубина заделки семян – 3- 4 см.

При выращивании эспарцета беспокровно для его защиты от сорняков рекомендуются гербициды согласно Государственного реестра средств защиты растений. Сено высокого качества получают при уборке эспарцета в фазе бутонизации. При скашивании в фазе полного цветения резко ухудшается кормовое достоинство сена.

Технология возделывания эспарцета на семена - как и на корм. Для семенников отводят посевы 2-го и 3-го года пользования. Уборку семенников комбайнами начинают при побурении 70 % бобов, завершить ее необходимо в течение 2-3 дней.

## Донник

Донник белый - двулетнее растение. Может произрастать на суглинистых, супесчаных и песчаных почвах, подстилаемых песками, где клевер и люцерна дают низкие урожаи. Большой интерес представляет для хозяйств, где имеются песчаные и супесчаные почвы, подстилаемые песками, в Витебской области таких почв около 20%, Гродненской - 37,6, Минской - 36,5, Могилевской - 44,5%. Часть таких земель следует использовать под посевы донника белого как культуры занятого пара, обеспечивающей производство высокобелкового корма без внесения азотных удобрений, повышение плодородия почвы, создание хорошего предшественника для зернофуражных культур.

По питательности не уступает клеверу и люцерне. В 1 кг зеленой массы донника содержится 0,27 ЭКЕ, в 1 кг сена - 0,60 ЭКЕ. Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином в зеленой массе (фаза бутонизации) составляет до 136 г, коэффициент переваримости протеина - 70, жира - 50, клетчатки - 6.

Как высокобелковая культура, донник используется для приготовления сена, сенажа, силоса, травяной муки, под выпас. Урожайность составляет 350-450 ц/га. На почвах легкого механического состава его продуктивность выше, чем у клевера и люцерны.

Донник - засухоустойчивая и морозостойкая культура. На супесчаных и песчаных почвах может возделываться как сидеральная культура. При запашке на зеленое удобрение в почву попадает 150-200 кг/га азота, что равноценно внесению 30-40 т навоза.

Как и все многолетние бобовые, улучшает плодородие почвы. За 2 года возделывания донника в пахотном слое накапливается до 200 ц/га растительных остатков, содержащих 0,3% азота, 0,05% фосфора и 0,3% калия. Включение донника в севообороты повышает водопроницаемость почвы на 20-30%, улучшает влагообеспеченность растений в слое 0-100 см на 8-24 мм, увеличивает содержание в слое почвы 0-35 см обменного кальция на 20%, повышает биологическую активность почвы в 1,2-2,2 раза. Кроме того, после выращивания донника значительно уменьшается количество проволочника.

При возделывании донника как на корм, так и на семена не требуется внесения азотных удобрений, так как он способен извлекать питательные вещества из труднорастворимых форм.

Среди других многолетних бобовых трав донник отличается высокой урожайностью семян, которая меньше зависит от погодных условий.

Донник - ценная медоносная культура. Нектаропродуктивность — 200-300 кг/га.

**Технология возделывания.** Донник растет почти на всех типах почв (кроме тяжелых заплывающих, переувлажненных и кислых ( $\text{pH} < 5,8$ ), в том числе и на легких супесчаных и песчаных, где возделывание других бобовых трав невозможно или неэффективно. Это обуславливается способностью корневой системы поглощать из почвы питательные вещества из труднора-

творимых соединений, которые другие растения не могут получить в достаточном количестве. Его урожайность тесно связана с азотфиксирующим потенциалом клубеньковых бактерий, который зависит от гранулометрического и агрохимического состава почвы. Более активно бактерии размножаются на почвах с хорошим доступом воздуха, достаточно обеспеченных питательными веществами, влагой. Не возделывается донник на почвах, где уровень грунтовых вод ближе 0,8-1 м от поверхности и рН меньше 5,8-6,0. В таких условиях клубеньковые бактерии гибнут. На тяжелых, заплывающих и переувлажненных почвах донник растет плохо.

Донник, будучи неприхотливым к почвам, может возделываться после самых разных культур (кроме бобовых). Лучшими предшественниками являются пропашные, зерновые и однолетние на зеленый корм.

При покровном посеве специальной обработки почвы не проводится. Почва обрабатывается по требованиям покровной культуры. Подсев под озимые зерновые проводится рано весной по мере созревания почвы. При подсеве под яровые почва тщательно выравнивается и прикатывается до и после посева. Это способствует лучшему соприкосновению мелких семян донника с почвой, что ускоряет появление всходов и улучшает полевую всхожесть.

Фосфорно - калийные удобрения перед посевом вносятся из расчета под планируемую урожайность покровной культуры. Примерные дозы на супесчаных и песчаных почвах -  $P_{40-60} K_{50-60}$ , на суглинистых -  $P_{60} K_{70-90}$ . Доза азотных удобрений - не больше 60 кг/га д.в. для предотвращения полегания покровной культуры. Посевы донника в год пользования подкармливают фосфорно-калийными удобрениями - 40-60 кг/га в начале вегетации. На подкисленных почвах обязательно проведение известкования под зяблевую вспашку. На почвах с рН менее 5,5 за 1-2 года до посева травы проводят известкование под зяблевую вспашку.

Донник высевают под покров однолетних трав на зеленый корм, яровых зерновых культур скороспелых сортов, устойчивых к полеганию. Норму высева покровных яровых зерновых культур уменьшают на 25-30%.

У донника твердокаменные семена составляют 30-50% и для повышения полевой всхожести за 3-4 недели до посева необходимо провести скарификацию - нарушение целостности семенной оболочки. Для этого используют специальные скарификаторы СКС-1, СКС-2, СКС-30 и др. При их отсутствии можно применять клеверотерки, пропуская через них семена 2-3 раза.

Семена донника заблаговременно протравливают рекомендованными препаратами.

Одним из главных условий, обеспечивающих успех возделывания донника, является наличие в почве клубеньковых бактерий. Поэтому перед посевом необходима инокуляция семян, которая повышает семенную продуктивность до 30-50%. Инокулянты должны соответствовать данной культуре. В крайнем случае, для донника можно использовать люцерновый инокулянт. Инокуляция проводится непосредственно перед посевом в помещении или под навесом, так как прямые солнечные лучи губительны для бактерий. В от-

сутствие инокулянта используют почву со старопахотных посевов донника с бактериями и мелкими корешками - 5-6 кг на гектарную норму высева.

Одновременно с инокуляцией семена донника обязательно обрабатывают микроэлементами, особенно дефицитным является молибден. Используют молибденовокислый аммоний -20 г/ц семян.

Оптимальный срок сева донника — массовый сев ячменя. Сев в пересохшую почву приводит к изреживанию посевов.

На зеленый корм высевают донник предпочтительно со злаковыми травами (тимофеевкой луговой, овсяницей луговой, кострцом безостым). В таких травосмесях повышается качество корма и технологичность его заготовки. Норма высева семян на зеленый корм: донника в чистом виде - 15-16 кг/га, в смеси - 8-10 кг/га донника +25-30% злакового компонента от нормы высева в чистом виде. Норма высева донника на семенные цели 7-8 кг/га. Глубина заделки семян на легких почвах -3 см, на связных - 2-3 см.

При подкормке азотными удобрениями дозу устанавливают из расчета, чтобы не вызвать полегание покровной культуры (не более 60 кг/га д.в.). Убирают на монокорм.

Условия эффективного применения гербицидов: равномерное. Покровную культуру с подсевом донника убирают в сухую погоду, с высотой среза 15-20 см. При сильном полегании покровных зерновых культур их мелкокапельное опрыскивание с полным смачиванием поверхности листьев, температура воздуха - +20-25°C, отсутствие осадков в течение 4-х часов после обработки.

Переросший травостой донника осенью за 30 дней до конца вегетации подкашивают на уровне стерни покровной культуры. Если в эти сроки подкос не проведен, убирают донник в конце вегетации (вторая половина октября).

При слабом развитии осенью растения подкармливают фосфорными и калийными удобрениями в дозе 40-45 кг та д.в. каждого.

Уборка на корм во второй год жизни проводится в фазу стеблевания - начала бутонизации. В чистом виде из-за наличия алкалоида кумарина используется на корм после подсушивания (проявления). Высота скашивания донника и его смесей со злаковыми травами первого укоса -20-25 см, второго укоса -5-10 см.

Донник белый до 70% урожая формирует в первый укос и 30% — во второй. В севооборотах с высокой долей насыщения зерновыми культурами, второй укос донника можно использовать как сидератное удобрение. Экономический анализ показывает, что при заготовке с первого укоса сенажа и использовании второго на сидерат себестоимость 1 ц ЭКЕ возрастает. Однако в почву, помимо корневых остатков, поступает до 20 ц/га сухого вещества отавы, что эквивалентно 10 т/га подстилочного навоза. Общее количество органического вещества, поступающего в почву с корневыми остатками и вторым укосом донника, достигает эквивалентно подстилочному навозу 40 т/га. При этом исключаются затраты на его внесение.

Семеноводство. Семена донника получают с первого укоса. Оптимальный срок уборки донника на семена - побурение 30-35% бобов. Потери семян в эту фазу минимальные - 20-33%. При уборке в более поздние фазы (50-70% побуревших бобов) потери семян достигают 45-60% от биологического урожая. Убирают донник прямым комбайнированием ранним утром, вечером или в пасмурную погоду, когда бобы несколько увлажнены и меньше осыпаются. В республике районирован сорт Эней.

## **Многолетние злаковые травы**

Обычно выращиваются в смешанных посевах. При использовании в зеленом конвейере и на сено возможно возделывание в чистых посевах.

### **Тимофеевка луговая**

Тимофеевка луговая - наиболее распространенная в республике злаковая многолетняя трава, возделываемая как в полевом, так и в луговом травосеянии. Обладает высокой урожайностью (50-75 ц/га сена), неприхотливостью к условиям произрастания, а также высоким качеством корма. Сено тимофеевки содержит в среднем: 8,24 % сырого протеина, 3,62 % сырого жира, 29,34 % сырой клетчатки, 36,38 % безазотистых экстрактивных веществ в пересчете на сухое вещество. К числу положительных качеств тимофеевки следует отнести хорошую облиственность растений, благодаря чему в кормовой массе листья составляют до 60-65 %.

В полевом травосеянии тимофеевка выполняет важную роль. Она является основным компонентом при совместном (в смеси) выращивании с клевером, люцерной и другими бобовыми культурами. В некоторых хозяйствах тимофеевка высевается в чистом виде.

В смеси с бобовыми травами используется как зеленый корм, для производства травяной муки, сенажа, силоса.

Тимофеевка луговая — многолетний рыхлокустовой верховой злак. Относится к растениям ярово-озимого типа, нормально развивается при севе осенью и весной.

Растения начинают вегетировать при температуре воздуха 5<sup>0</sup>С, для колошения и цветения оптимальная — 18-19<sup>0</sup>С. Тимофеевка относится к числу зимостойких культур. Она легко переносит суровые зимы, но иногда гибнет при чередованиях морозов и оттепелей.

Высокие требования предъявляет к влаге, особенно в период появления всходов. Плохо переносит засуху. При недостатке влаги растения прекращают рост, после укоса плохо отрастают.

К почве тимофеевка луговая малотребовательна, хорошо растет на суглинистых и супесчаных. Наиболее высокие и устойчивые урожаи тимофеевка дает на торфяно-болотных почвах, низинных лугах и в поймах рек. Не любит легких, сухих и кислых почв.



Тимофеевка луговая более долговечна, чем другие рыхлокустовые злаковые травы. На торфяно-болотных почвах, в поймах рек растения живут 10-15 лет, давая и в последние годы хорошие урожаи. Быстро растет и развивается в год сева даже на торфяниках со слабокислой реакцией. Урожай сена на торфяно-болотных почвах составляет 70 ц/га и более.

От начала вегетации весной до начала колошения проходит около 50 дней, до полного цветения - около 70 дней. После скашивания на сено при наличии в почве влаги и достаточного питания тимофеевка продолжает расти и дает второй укос.

### **Ежа сборная**

Ежа сборная - ценное многолетнее кормовое растение, используется для зеленой подкормки, заготовки сена, сенажа, силоса, травяной муки. В 100 кг травы содержится 24—27 ЭКЕ и 1,8-2,6 кг переваримого протеина. Количество каротина в зеленой массе по мере старения растений уменьшается с 389 мг/кг в фазе выхода в трубку до 242 мг/кг в фазе цветения (на сухую массу). При опоздании со скашиванием качество корма резко ухудшается. При подкормке азотом на минеральных почвах содержание протеина в зеленой массе заметно увеличивается, возрастает содержание незаменимых аминокислот, но по мере старения выход протеина уменьшается.

Ежегодный урожай зеленой массы (за 2-3 укоса) достигает 330-380 ц/га, а в благоприятные годы еще больше. Сбор сена - в среднем 75-85 ц/га. В травостое удерживается до восьми лет.

Ежа сборная в год сева растет медленно. Полного развития и максимальной продуктивности достигает на второй-третий год жизни и при благоприятных условиях дает от двух до четырех укосов за вегетационный период. Вегетационный период 75-90 дней, цветет в начале июня.

Ежа сборная хорошо переносит зиму под снежным покровом. В бесснежную зиму может вымерзнуть. Страдает от поздних весенних заморозков. Культура влаголюбивая, но не терпит избыточного увлажнения, а также продолжительного затопления. Не предъявляет высоких требований к почвам. Хорошо растет на легких и тяжелых, а также на торфяно-болотных почвах, но лучше удается на обеспеченных влагой водопроницаемых суглинистых, достаточно плодородных глинистых почвах.

### **Овсяница луговая**

Овсяница луговая возделывается, как и тимофеевка, в чистом посеве и в смеси с клевером, люцерной. Используется на сено, сенаж, травяную муку, а также на выпас. Сено при своевременной уборке отличается высокими кормовыми качествами. В 100 кг сена содержится в среднем 65,6 ЭКЕ и 3,8 кг переваримого белка.

Овсяница луговая при достаточном количестве влаги обладает способностью быстро отрастать. Выносит длительное затопление водой. В засуху угнетается, но по сравнению с тимофеевкой более засухоустойчива. Овсяница хо-

рошо переносит заморозки и зимние холода, но менее зимостойка, чем тимOFFеевка. Высокие урожаи зеленой массы дает на достаточно влажных, рыхлых, богатых питательными веществами дерново-подзолистых и торфяно-болотных почвах. На легких сухих почвах растет плохо.

В год сева овсяница луговая растет быстро и к осени образует густой травостой укороченных побегов. Полный урожай дает на второй год жизни. В травостое держится 5-6 лет, на плодородных землях - дольше. За вегетационный период дает один полноценный укос и только при раннем скашивании первого укоса может дать второй. Быстро отрастает при стравливании.

### **Кострец безостый**

Кострец безостый - многолетний корневищный злак. Отличается высокой урожайностью, хорошими кормовыми достоинствами.

Сравнительное испытание многолетних злаковых трав, проведенное на торфяно-болотной почве, показало, что кострец безостый является самым продуктивным видом. Средний ежегодный сбор продукции с гектара составил: у тимOFFеевки луговой 61,8 ц ЭКЕ 13,5 ц сырого протеина, у овсяницы луговой - соответственно 63 и 17,1, у ежи сборной - 58,6 и 12,7, у кострца безостого - 84,6 и 26,8 ц.

Продукция этой культуры используется на зеленый корм (в том числе и как пастбищная культура), для заготовки сена, сенажа. Корма из кострца безостого хорошо поедаются скотом, особенно убранного до колошения.

Эффективность использования кострца безостого повышается при возделывании его в смеси с многолетними бобовыми травами. В смесях создаются лучшие условия для отрастания травостоя, повышения урожайности

Кострец безостый по зимостойкости превосходит все многолетние бобовые и злаковые культуры, которые выращиваются в Беларуси. Семена прорастают при температуре 3-5°. Оптимальная температура для роста и развития растений-20-25°.

Кострец безостый — одна из наиболее засухоустойчивых многолетних злаковых трав, способная выдерживать длительное затопление. Он произрастает на разнообразных почвах, однако лучшими для него считаются суглинистые и супесчаные. К плодородию почвы, а также к ее рыхлости предъявляет повышенные требования. На тяжелых, глинистых почвах продуктивность его снижается. Высокие урожаи дает на торфяно-болотных почвах, но не выносит заболоченных.

На достаточно плодородных и увлажненных участках кострец безостый в год сева дает один укос. Наиболее высокого урожая достигает на втором году жизни, давая по два-три укоса.

**Технология возделывания злаковых трав.** Тимофеевка луговая, ежа сборная, овсяница луговая, кострец безостый возделываются в чистом виде и в смеси с бобовыми и злаковыми травами. Подсеваются они обычно под озимые или яровые зерновые культуры. Обработка почвы - как и под многолетние бобовые травы: лущение стерни, ранняя зяблевая вспашка. Весенняя

предпосевная обработка - как и под покровную культуру. Поверхность поля должна быть хорошо выровнена и прикатана.

Злаковые травы хорошо отзываются на органические удобрения под покровную или предшествующую культуру: внесение под покровную культуру 30-40 т/га навоза обеспечивает прибавку урожая сена клеверотимофеечной смеси 15-20 ц/га. Фосфорные и калийные удобрения ( $P_{60}K_{90}$ ) под многолетние злаковые травы применяются одновременно с внесением минеральных удобрений под покровную культуру. Фосфор и калий можно вносить в запас на 2—3 года. Высокую эффективность обеспечивает внесение под злаковые травы азотных удобрений. В опыте, проведенном Брестской областной опытной станцией на дерново-подзолистых почвах, применяя под злаковые травы только фосфор и калий ( $P_{60}K_{120}$ ), получили 38,5 ц/га сухого вещества. При внесении на указанном фосфорно-калийном фоне азотных удобрений 120 кг/га (по 60 кг/га под два укоса) и 180 кг/га д. в. (по 60 кг/га под три укоса) урожайность сухого вещества возросла соответственно до 74 и 90 ц/га.

На торфяно-болотных почвах проявляется высокая эффективность фосфорных и калийных удобрений. Внесение их в дозе  $P_{60}K_{90}$  увеличивает урожайность сена на 50-60 %. Эффективны на этом типе почв азотные подкормки злаковых трав (60 кг/га) со второго года их использования.

Установлено, что 1 кг действующего вещества фосфорных и калийных удобрений в среднем обеспечивает прибавку урожая сухого вещества трав 10-12 кг, 1 кг азота – 20-25 кг.

Важную роль играют подкормки трав азотом после скашивания.

Средние многолетние оптимальные сроки первого укоса злаковых ранних трав: в северной зоне-7-16 июня, в средней-3-10 июня, в южной зоне - 27 мая - 4 июня; поздних - на 10-14 дней позже.

Нормы высева семян в чистом виде: тимофеевки луговой – 12-14 кг/га, овсяницы луговой -16, ежи сборной – 16-18, костреца безостого-18-20 кг/га.

Своевременная уборка злаковых трав - важнейшее условие сокращения потерь урожая. При опоздании с уборкой недобор кормов происходит главным образом по причине ухудшения качества растительной массы, снижения ее поедаемости и переваримости, сокращения периода вегетации трав для наращивания последующих укосов.

У тимофеевки луговой содержание сырого протеина от фазы колошения до фазы полного цветения снижается с 12 до 6 %, у овсяницы луговой и ежи сборной - с 12 до 9 %, у костреца безостого - с 11 до 7 %, у мятлика лугового - с 16 до 7 % и т. д.

Таким образом, сеяные многолетние злаковые травы для получения оптимального урожая следует убирать в период между фазами выметывания — начала цветения, который составляет в среднем для тимофеевки луговой 12-14 дней, овсяницы луговой – 7-8, ежи сборной – 6- 7, травосмесей с преобладанием ранних видов (ежа, овсяница) -7-8, с преобладанием поздних (тимофеевка, райграс) –10-12 дней. При уборке после оптимальных сроков теряется ежедневно до 0,4 % протеина, сильно снижается поедаемость и усвояемость корма.

## **ГЛАВА 7. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КОРМОВЫХ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ**

### **Однолетние агрофитоценозы**

**Возделывание вико-рапсовых смесей.** Семена рапса являются хорошим кормом для всех видов сельскохозяйственных животных. Совместные посевы вики яровой и рапса позволяют получить высокобелковую смесь.

Совместное возделывание обеих культур в смеси решает несколько проблем:

- повысить устойчивость посева вики к полеганию и конкурентоспособность культуры по отношению к сорной растительности;
- увеличить суммарную урожайность вико-рапсовой зерносмеси по сравнению с продуктивностью обеих культур при возделывании в моноценозах;
- получить высокобелковую зерносмесь (25%), пригодную для кормления всех видов сельскохозяйственных животных;

- за счет высокого содержания жира в семенах рапса повысить энергетический потенциал зерносмеси при использовании ее на фуражные цели;

- получить семена вики с высокими посевными качествами вследствие малой полегаемости посевов вико-рапсовых смесей.

Посевы вики яровой в смеси с рапсом лучше размещать на легко- и среднесуглинистых слабокислых и нейтральных почвах. Смесь может быть продуктивной и на супесях, подстилаемых связными породами.

Хорошими предшественниками являются озимые и яровые зерновые культуры, предпочтительнее - озимая рожь, которая хорошо очищает почву от сорняков, рано убирается, что позволяет провести качественную зяблевую обработку почвы. В целях снижения заболеваемости растений вики, семенные посевы ее не следует размещать в севообороте повторно и после других бобовых культур раньше, чем через пять лет.

Более высокую урожайность обеспечивают внесенные в Государственный реестр РБ сорта вики яровой - Натали, Удача, Мила, Чаровница, рапса ярового - Антей, Гермес, Славутич, Гранит.

**Технология возделывания.** Обработка почвы должна обеспечивать оптимальную структуру пахотного слоя, способствующую активному процессу азотфиксации, эффективную борьбу с сорной растительностью, выравнивание поверхности, необходимую глубину заделки семян.

Осенью, сразу после уборки зерновых колосовых следует провести лушение стерни или использовать истребляющие гербициды глифосан, райтан, и через 2-3 недели после уборки зерновых провести лушение стерни. Затем проводят зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя. Для повышения эффективности борьбы с сорняками применяется полупаровая обработка почвы: 2-3 культивации зяби осенью по мере появления всходов сорняков.

Весенняя обработка почвы имеет исключительное значение в предохранении потерь влаги, равномерной заделки удобрений, создания условий равномерного прорастания семян, выравнивания поверхности поля. Она состоит из 2-3 культивации. Первая культивация проводится рано, как только позволяет состояние почвы, на глубину 12-14 см, предпосевная - на глубину заделки семян вики.

Для посева используют высококачественные семена вики и рапса, отвечающие требованиям 1 и 2 класса посевного стандарта. Предпосевная обработка их заключается в протравливании, обработке микроэлементами. Большую роль в повышении урожайности семян вики, особенно на полях, где вика давно не высевалась, играет инокуляция семян сапронитом, обработку которым необходимо проводить в день посева под навесом, так как солнечные лучи губительны для клубеньковых бактерий. Для предупреждения развития болезней не позже чем за 2 недели до посева семена протравливают фундизолом (5 кг/т), тигамом, 70% -ным с.п. (2-4 кг/т), тачигареном, 70%-ным с.п. (1-2 кг/т). Используется протравители ПС-10, ПСШ-5, ПУ-3, «Мобитокс» и др. Лучший способ протравливания - с увлажнением (5л воды на 1 т семян) и прилипателями, в качестве которых наиболее эффективны препа-

раты NaКМЦ (натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы) и ПВС (поливиниловый спирт). Одновременно с протравливанием семена обрабатываются микроэлементами.

При использовании в качестве протравителя фундазола, 50-% с.п. (3 кг/т) экономически целесообразно одновременно перед посевом проводить инокуляцию, обработку семян микроэлементами и ризоторфином.

Посев вико-рапсовой зерносмеси должен проводиться в ранние сроки, одновременно с севом яровых зерновых культур. В этом случае рациональнее использовать весенние запасы влаги, посевы меньше повреждаются вредителями и поражаются болезнями. При севе в ранний срок создаются оптимальные условия для формирования клубеньков на корнях вики, что способствует значительному повышению интенсивности процесса азотфиксации. При опаздывании с севом затягивается период вегетации и рапса, созревание происходит в неблагоприятных погодных условиях, что затрудняет уборку, ухудшает качество семян.

Семена вики заделывают на суглинистых почвах на глубину 4-5 см и на 5-6 см на супесях и песках. Важно соблюдать технологию сева. Семена рапса по размеру значительно меньше, чем вики, масса их 1000 штук, в зависимости от условий выращивания, колеблется от 3 до 4,5 г. Поэтому необходимо строго выдерживать оптимальную глубину заделки семян рапса: на суглинистых почвах - 1,5 см, на легких - 2-2,5 см.

Посев вико-рапсовых смесей рекомендуется с нормами высева вики 1,75-1,25 и рапса - 0,9-1,5 млн. всхожих семян на гектар. Сеют вико-рапсовую смесь зернотравяными сеялками СЗТ-3,6, СЗТ - 3,6А, засыпая семена рапса в ящик для трав. Сев может проводиться за 2 прохода: вначале сеют вику зерновыми сеялками, потом рапс сеялками СПРУ-6 или СПУ-7,2. После посева при дефиците влаги и особенно на легких почвах поле необходимо повторно прикатать.

Мероприятия по уходу за посевами смеси вики с рапсом включает борьбу с сорной растительностью, вредителями и болезнями. К агротехническим мерам борьбы с сорняками относятся: подбор чистых от сорняков полей и проведение осенней полупаровой обработки. Кроме того, смеси сами обладают достаточно высокой способностью подавлять сорную растительность. Однако при недостатке эффективности агротехнических мероприятий для борьбы с сорняками применяется прометрин, 50% с.п. (1 кг/га), который вносится сразу после посева.

Для борьбы с вредителями: клубеньковым долгоносиком, гороховой тлей, крестоцветными блошками, рапсовым цветоедом, рапсовым пилильщиком, капустной белянкой в случае появления их в количестве, превышающим пороговую величину используются инсектициды согласно Государственного реестра.

Сроки борьбы с вредителями вики и рапса в посевах смеси совпадают. Обработка посевов против клубеньковых долгоносиков происходит одновременно с борьбой против крестоцветной блошки, против гороховой тли - с рапсовым цветоедом, рапсовым пилильщиком и др. При необходимости сле-

дует провести повторную обработку посевов для борьбы с вредителями рапса.

Борьба с болезнями проводится в основном посредством предпосевного протравливания семян, а также агротехническими мероприятиями. При появлении на растениях вики признаков переноспороза и аскохитоза посевы обрабатывают фунгицидами согласно Государственного реестра. Обработки посевов пестицидами следует проводить широкозахватными опрыскивателями или с использованием вертолета.

Органические удобрения под посевы вико-рапсовой смеси не вносятся во избежание чрезмерного развития вегетативной массы и ухудшения условий уборки. Однако смеси вики с рапсом хорошо отзываются на фосфорно-калийные удобрения, норму внесения которых необходимо устанавливать исходя из количества питательных веществ в почве с учетом того, что на формирование 1 ц семян вики яровая выносит из почвы 1,6-2,5 кг фосфора и 2,5 -4,5 кг калия.

Установлено, что на почвах, относящихся к 4-5 группам по обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием под вико-рапсовые смеси следует вносить 60-80 кг фосфора, 80-90 кг/га калия. Для обеспечения растений рапса в смеси азотом в зависимости от уровня плодородия почвы нужно внести его 40-60 кг/га действующего вещества, фосфорные и калийные удобрения вносятся осенью под зяблевую вспашку, азотные - весной под культивацию. Из микроудобрений наибольшую роль в формировании урожая вики играют молибден и бор, которые вносятся при содержании в 1 кг почвы менее 0,3 мг доступных форм. Они повышают устойчивость растений к заболеваниям, активизируют процесс азотфиксации, способствуют получению качественных семян. Лучший способ применения - обработка семян молибденово-кислым аммонием из расчета 40-60 г и борной кислотой - 30-50 г на 1 ц. Если микроэлементы не внесены при предпосевной обработке семян, то их применяют в виде молибденизированного и борного суперфосфата при посеве в рядки в дозах 1-1,5 кг/га действующего вещества бора и молибдена.

Совместные посевы вики яровой с яровым рапсом имеют относительно длительный вегетационный период. Обычно они убираются во второй половине августа. Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование, которое проводят современными комбайнами.

Для ускорения созревания семян вики и рапса, снижения влажности их вегетативной массы в семенных посевах применяется десикация реглоном (3 л/га) в фазу побурения 2/3 бобов вики на растениях. В годы с устойчивой сухой погодой в период созревания десикация посевов не требуется.

**Возделывание злаково-бобово-крестоцветных смесей.** Смеси, включающие три компонента: злаковые, бобовые и капустные культуры, позволяют получить положительный эффект за счет сочетания в одном посеве положительных качеств каждой культуры: повышение устойчивости к полеганию и болезням, увеличение выхода кормового растительного белка и кормовых единиц с единицы площади, а также повышение эффективности гектара пашни за счет экономии минерального азота. Предла-

гаемые смеси снижают вредоносность сорной растительности, характеризуются высокой технологичностью, убираются прямым комбайнированием зерноуборочными комбайнами.

Результаты научных исследований по изучению простых и сложных зерносмесей с участием яровой вики со злаковыми зерновыми культурами и яровым рапсом указывают на перспективу их внедрения в производственные посе- вы.

Среди 2-хкомпонентных смесей несомненный интерес представляют вика яровая с яровыми тритикале и пшеницей. Эти смеси устойчивы к поле- ганию, характеризуются одновременным созреванием компонентов, форми- руют высокий урожай семян, обеспечивают сбор сырого белка с 1 га на уров- не 10 ц (таблица 23).

Смесь вики яровой с люпином желтым также способна обеспечить по- лучение высокой урожайности зеленой массы, однако из-за длительной фазы розетки люпин сильно угнетается викой, посе- вы полегают, урожай семян формируется преимущественно за счет вики. Наибольший выход продукции с 1 га обеспечивает 3-хкомпонентная смесь яровой вики с люпином желтым и яровой пшеницей. С добавлением в смесь зернового компонента устойчи- вость посевов к полеганию значительно возрастает, что позволяет получить высокий сбор белка с 1 га (на уровне 11,3 ц), а сбор кормовых единиц при- ближается по этому показателю к ячменю яровому (50,1 ц/га). Для комби- кормовой промышленности большую перспективу могут иметь 3- хкомпонентные смеси с нормой высева вики яровой 1,25, ярового тритикале 1,5 и ярового рапса 0,75 млн. всхожих семян на 1 га, которые обеспечивают сбор кормовых единиц на уровне 45 ц/га и сбор белка более 10 ц/га.

Таблица 23 - Продуктивность бобово-злаково-рапсовых зерносмесей, т/га

Культуры и нормы высева, млн. всхожих семян на 1 га	Урожайность		Сбор к.ед., ц/га	Сбор сы- рого бел- ка, ц/га
	семян	з/массы		
Яровая вика - 2,5	2,45	34,2	29,9	7,8
Люпин желтый - 1,2	2,39	51,5	29,9	9,6
Яровое тритикале - 6,0	3,27	27,8	38,3	4,9
Яровая пшеница - 5,0	3,30	23,0	42,2	4,3
Яровой ячмень -5,0	4,43	26,4	50,9	4,8
Яровой рапс - 3,0	1,80	39,1	37,8	4,5
Яровая вика -1,5 + яровое тритикале -	3,86	29,0	451,7	10,6
Яровая вика - 1,5 + яровая пшеница -	3,80	28,9	46,2	10,0
Яровая вика - 1,5 + люпин желтый -	3,75	48,0	44,9	
Яровая вика - 1,5 + яровой рапс - 1,2	3,12	34,6	44,1	9,4
Яровая вика - 1,25 + яровое тритикале - 1,5 + яровой рапс - 0,75	3,60	30,6	44,8	10,4



Яровая вика - 1,- + яровая пшеница -1,5 + яровой рапс - 0,9	3,58	29,4	46,7	9,5 11,3
Яровая вика - 1,0 + люпин желтый - 0,36 + яровая пшеница - 1.5	4,11	44,2	50,1	11,3
Люпин желтый - 0,6 + яровое тритика- ле -1,5 + яровой рапс - 0,75	2,77	47,7	37,2	9,2
Люпин желтый - 0,6 + яровая пшеница -1,25 + яровой рапс - 1,25	3,22	50,2	43,4	9,4

Таким образом, повышение количества и качества производимых кормов вполне возможно при использовании адаптированных к условиям республики бобово-злаково-рапсовых смесей, которые способны обеспечить выход белка с 1 га более 9 ц, сбор кормовых единиц на уровне 45-50 ц, с обеспеченностью кормовой единицы переваримым протеином 130-160 граммов.

**Уплотнение зерновых фуражных культур зернобобовыми.** Метод заключается в том, чтобы уменьшить на 15-25% полную норму высева злаковых культур и добавить бобовый компонент (горох, вика). В благоприятный по метеорологическим условиям год возможно получить зернофураж с содержанием белка на уровне физиологически обоснованных в животноводстве норм кормления, не снизит его валовой сбор.

Уплотнение посевов овса, ячменя и яровой пшеницы горохом и викой является эффективным приемом не только увеличения производства растительного белка. По данным ИЗиС, при посеве овса с горохом и викой урожайность зерносмеси составила 43,7-44,3 ц/га. Ячмень лучше высевать вместе с горохом, так как вика в большей степени подавляет развитие растений ячменя. Урожайность зерна овса в чистом виде сформировалась на уровне 40 ц/га (таблица 24).

Таблица 24 - Продуктивность чистых и уплотненных посевов зерновых культур зернобобовыми

Витебская область	Уплотнение овса			Уплотнение ячменя		
	урожайность зерносмеси, ц/га	в т.ч. бобового компонента, ц/га	сбор переваримого белка, ц/га	урожайность зерносмеси, ц/га	в т.ч. бобового компонента, ц/га	сбор переваримого белка, ц/га
Чистый посев	40,2	-	3,22	45,5	-	3,18
Уплотнение викой	44,3	8,2	4,76	45,2	8,8	4,47
Уплотнение горо-	43,7	6,7	4,23	47,0	7,6	4,70

ХОМ						
-----	--	--	--	--	--	--

Уплотнение посевов зернофуражных культур не требует значительных затрат и материальных средств. Обработка почвы, сроки и способы посева, дозы минеральных удобрений, средства защиты от болезней и вредителей остаются теми же, что и при интенсивной технологии возделывания зерновых культур в чистом виде. Не следует вносить дозы азота выше оптимальных для злаковых культур. При посеве смешивают семена уплотняемой и бобовой культуры в необходимом соотношении, тщательно перемешивают для равномерного распределения компонентов. Увеличивать содержание бобового компонента в норме высева выше рекомендованного не следует. Это приведет к сильному полеганию посевов, осложнит уборку, содержание же гороха и вики в зерносмеси возрастает непропорционально густоте стояния их посева.

Уборка уплотненных посевов зерновых культур при рекомендуемых нормах высева в нормальных метеорологических условиях проводится прямым комбайнированием в фазу полной спелости злакового компонента зерноуборочными комбайнами.

**Возделывание бобово-тритикалевых зерносмесей.** Для производства зернофуража в республике возделываются зерновые злаковые культуры: ячмень, овес, рожь, пшеница. В последнее время резко возросли посевные площади под наиболее урожайной зерновой культурой - тритикале. Ее зерно характеризуется большим содержанием белка на 2-3% по сравнению с остальными высеваемыми в республике злаками. В настоящее время в Госреестр внесен ряд новых сортов. Среди них сорт Инесса, обладающий рядом положительных свойств. Высокоурожайный сорт обладает комплексной устойчивостью к основным вредоносным болезням, что позволяет возделывать его без применения фунгицидов. Высота стебля 115-120 см, но по устойчивости к полеганию не имеет себе равных среди зерновых культур, поэтому нет необходимости во внесении ретардантов. Сорт является отличным опорным растением для полегающих бобовых культур. В среднем за последние 5 лет процент белка в зерне находился на уровне 14,5. Повышенное содержание сахара требует обязательной защиты посевов от шведской мухи в фазу 2-3 листа. Длина вегетационного периода - на уровне яровой пшеницы.

Зернофуражные злакобобовые смеси имеют достаточно высокую семенную продуктивность (30-45 ц/га).

Смеси люпина узколистного с тритикале по продуктивности несущественно уступают горохо-тритикалиевым смесям. Их урожайность находится на уровне 43 ц/га. При этом выход семян люпина составляет около 50%.

Для смешанного посева вики яровой с тритикале необходимо внесение минерального азота, оптимальная его доза - 60 кг/га д.в. При этом формируется урожайность зерносмеси на уровне 40 ц/га, с выходом семян вики яровой - 20-23 ц/га.

Ценность тритикалиево-бобовых смесей заключается в количестве белка, собранного с урожаем семян. Наибольший сбор сырого белка обеспечивают смеси тритикале с узколиственным люпином, а по обеспеченности переваримым белком одной кормовой единицы зерносмеси имели преимущество посева тритикале с люпином желтым. Содержание белка при этом составляет 196-208 г, что на 90-100 г больше зоотехнической нормы. Сбор обменной энергии с урожаем семян находился на уровне 34000-49356 МДж/га.

Введение 30% тритикале от полной нормы высева в посев зернобобовых, особенно полегающих культур (горох и вика), способствует повышению устойчивости к полеганию посевов. Смешанные посева имеют меньшую степень засоренности по сравнению с одновидовыми посевами зернобобовых культур.

Наибольшая перспектива среди бобово-злаковых смесей принадлежит вико-тритикалиевой смеси. Важным технологическим элементом при возделывании этой смеси является обработка семян сапронитом (200 г/ц). Инокуляцию семян следует совмещать с обогащением их молибденовокислым аммонием (40 г/ц) и борной кислотой (30 г/ц), проводя это мероприятие в день посева в крытых помещениях.

Яровые вико-тритикалиевые смеси следует высевать второй культурой после внесения органических удобрений. Минеральный азот должен вноситься в дозе 60-70 кг/га весной перед посевом. Доза фосфора - 60-90 кг/га, калия - 80-120 кг/га в зависимости от содержания этих элементов в почве.

Яровые вика и тритикале - культуры раннего сева, так как всходы обеих культур выдерживают кратковременные заморозки до 5-7 градусов. Ранний посев ускоряет календарные сроки уборки, что важно для культур с длительным периодом вегетации. Кроме того, ранние посева менее повреждаются вредителями и болезнями.

Оптимальной нормой высева семян зерносмеси является 1,5 млн. ви-ки и 3 млн. всхожих семян ярового тритикале на гектар. При снижении нормы высева тритикале и соответственном увеличении густоты посева вики сбор белка в зерносмеси возрастает, однако в годы с избыточным увлажнением смеси могут полегать.

Сев проводится рядовым способом сеялкой СЗ-3, 8А. Перед севом семена обеих культур следует смешать согласно рассчитанным весовым нормам высева и тщательно перемешать. В семенном ящике должна работать ворошилка. Для появления дружных всходов и равномерного созревания растений семена необходимо заделывать в почву на супесях на глубину 5-6 см, на суглинках - на 3-4 см. На почвах с дефицитом влаги глубина заделки семян увеличивается на 1-2 см.

Мероприятия по уходу за посевами включают борьбу с сорной растительностью и вредителями. Для борьбы с сорняками применяется как довсходовое, так и послевсходовое боронование. Довсходовое боронование уничтожает 60-80% сорняков. Оно проводится в период образования корешка у

семян высеваемых культур длиной не более 1 см. Боронование по всходам рекомендуется проводить в фазе 2-5 листьев у вики.

Более радикальным способом борьбы с сорной растительностью в вико-тритикалевых смесях является применение прометрина, 50% с.п. в дозе 1,5-2 кг/га. В оптимальном варианте внесение гербицида должно сочетаться с предвсходным и послевсходным боронованием.

В фазе всходов большой вред растениям вики могут наносить клубеньковые долгоносики, а тритикале - злаковые мухи. По содержанию сахара и белка в вегетативной массе яровой тритикале превосходит другие яровые зерновые культуры, поэтому оно в наибольшей мере привлекает злаковых мух, наиболее вредоносная из них -шведская. Вследствие слабой кустистости пораженные шведской мухой посевы ярового тритикале резко снижают урожайность, плохо выполняют функцию компонента зернофуражной смеси. Поэтому в случае появления злаковых мух, особенно шведской, свыше пороговой численности, проводят обработку одним из инсектицидов, зарегистрированным в Государственном реестре средств защиты растений.

На растениях вики в начале бутонизации и в период цветения в отдельные годы поселяются тли. Особенно вредоносны они в засушливых условиях. Обработку посевов против них проводят теми же инсектицидами, что и против долгоносиков.

Для улучшения технологических характеристик убираемой массы и снижения влажности семян вики эффективно проведение предуборочной десикации семенных посевов реглоном (3-4 л/га в зависимости от мощности биомассы и метеорологических условий). Оптимальная фаза десикации - побурение 2/3 бобов на растении вики. Посевы вико-тритикалиевых зерносмесей, предназначенных для использования на зернофураж, убираются без применения десикантов. На уборке семенных и зернофуражных посевов используются серийные зерноуборочные комбайны (предпочтительнее новой модификации). Оптимальная фаза уборки - начало полной спелости обоих компонентов смеси.

При рекомендованных нормах высева посевы вико-тритикалиевых смесей мало полегают, поэтому семена вики в них формируются с высокими посевными качествами. При необходимости зерносмесь может легко разделяться на существующих зерносортировальных машинах по компонентам, выделенные семена вики успешно могут использоваться на семенные цели (таблица 25).

Таблица 25 - Нормы высева однолетних трав в весенних посевах

№ п/п	Культура	Норма высева, млн. всхожих семян на 1 га
1.	Люпин узколистный	1,2-1,4
2.	Люпин + овес	1,0+2,0
3.	Люпин + овес + райграс однолетний	0,9+2,0 +6,0

4.	Горох кормовой + овес	0,8+4,2
5.	Горох кормовой + овес + райграсс однолетний	0,8+4,2+8,0
6.	Вика яровая + овес	1,75-2,0+1,5-2,0
7.	Редька масличная + овес	1,5+3,0
8.	Горох кормовой + рапс яровой	0,8+1-1,2
9.	Вика яровая + рапс яровой	1,5+1-1,2
10.	Райграсс однолетний	10-12
11.	Кормовые бобы	0,5
12.	Просо	4-4,5
13.	Рапс яровой	2,0-2,5
14.	Рапс озимый (обычный рядовой)	1,5-2,0
15.	Рапс озимый (широкорядный)	1,0-1,5
16.	Рапс озимый + райграсс однолетний	1,2-1,5+5,0
17.	Люпин узколистный + сераделла	1,0+8-10
18.	Просо	5,0
19.	Просо+вика яровая	3,5+0,75
20.	Просо + горох	3,5 + 0,45
21.	Просо +люпин	3,5+ 0,36
22.	Просо + рапс	3,5 + 0,6
23.	Рапс озимый	2,5
24.	Рапс озимый +вика озимая (весенний посев) + райграсс однолетний	1,5+1,35+5,5

**Люпино-овсяная смесь.** Люпино-овсяные смеси с различным соотношением компонентов превосходят люпин по урожайности сухого вещества, но уступают ему по зеленой массе. Наиболее рациональной нормой высева смеси на зеленый корм является 0,9 млн. шт. всхожих семян люпина желтого и 2 млн. шт. зерен овса на 1 га. Такая смесь выращивается на фосфорно-калийном фоне. Убирают ее в фазе цветения люпина и выбрасывания метелки овса. При использовании люпино-овсяной смеси на силос, убираемой в фазе сизого боба люпина и молочной спелости овса, оптимальная норма высева компонентов-0,7 млн. шт. семян люпина и 2 млн. шт. овса на 1 га. При таком соотношении компонентов на суглинистой почве в среднем за три года получена урожайность зеленой массы 309 ц/га, сухого вещества - 49,9–ЭКЕ - 49,4, переваримого протеина - 4,26 ц/га.

**Горохо-овсяная смесь.** В колхозах и совхозах широко практикуется возделывание смесей гороха посевного (пищевого) с овсом. Исследования показали, что смесь, используемую на зеленый корм в фазе цветения гороха, целесообразно высевать из расчета 40 % гороха (107-114 кг/га) и 60% овса (135-157 кг/га). При таком соотношении компонентов урожайность в среднем за три года составила: сухого вещества - 33,8 ц/га, кормовых единиц - 24 ц/га. Смеси на силос следует высевать-80% гороха (213-228 кг) и 20% овса (52-45 кг/га). Урожайность этой смеси, убранной в фазе образования бобов у гороха

и молочной спелости овса, составила 45,8-50,4 ц/га сухого вещества, содержание переваримого протеина в 1 корм. ед.-107-108 г.

**Пелюшко-овсяная смесь.** Пелюшка (кормовой горох) по биологическим требованиям отличается от гороха посевного. По данным наших исследований, рациональной нормой высева пелюшко-овсяной смеси на зеленый корм и силос является 0,8 млн. всхожих семян на 1 га пелюшки и 4,2 млн. - овса. При возделывании этой смеси на зеленый корм с указанной нормой высева эффективна доза азотных удобрений 60 кг, на силос -30 кг действующего вещества на 1 га. Это дает возможность получать 332-374 ц/га зеленой массы, 69,7-76,1 ц абсолютно сухого вещества, 59,0-62,4 ЭКЕ с содержанием в 1 ЭКЕ- 89,6-92,8 г переваримого протеина.

**Смесь редьки масличной с овсом.** Некоторые хозяйства в группе однолетних трав используют также смеси редьки масличной с овсом. В опытах, проводившихся научными сотрудниками БелНИИ земледелия Т. Н. Лукашевич и Л. И. Чухлей, в среднем за три года такая смесь превысила чистые посевы овса по урожайности зеленой массы: при уборке в фазе цветения редьки масличной на 62-70 ц/га, в фазе формирования стручков - на 119-125 ц/га. Оптимальной нормой высева смеси для использования на зеленый корм и силос является 50 % редьки масличной (1,5 млн. семян на гектар) и 50 % (3 млн. зерен на гектар) овса от полной нормы. Урожайность такой смеси в среднем за три года составила: при уборке в фазе цветения редьки - зеленой массы 361 ц/га, сухого вещества — 44,6, ЭКЕ- 52,4, сырого протеина - 4,66 ц/га. При уборке смеси в фазе образования стручков редьки масличной получено зеленой массы 459 ц/га, сухого вещества - 65,8, ЭКЕ - 70,8, сырого протеина - 5,2 ц/га

Способ посева смесей однолетних трав - обычный рядовой (таблица 26).

Таблица 26 - Средние дозы минеральных удобрений для однолетних трав на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Удобрения, кг/га д.в.	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и K <sub>2</sub> O, мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зеленая масса), ц/га			
		100-200	201-300	301-400	401-500
<b>Бобово-злаковые травы</b>					
Азотные	-	30-40	40-55	55-70	70-90
Фосфорные	менее 100	30-50	50-70	×	×
	101-150	25-40	40-60	×	×
	151-200	20-30	30-50	50-70	×
	201-300	15-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	—	—	10-20	10-20
Калийные	менее 80	70-100	100-130	×	×
	81-140	50-80	80-110	×	×
	141-200	40-70	70-100	100-120	×
	201-300	30-50	50-70	70-90	90-110
	301-400	—	20-30	30-40	40-50

Злаковые травы					
Азотные	-	50-70	70-90	90-110	110-120
Фосфорные	менее 100	30-50	50-70	×	×
	101-150	25-40	40-60	×	×
	151-200	20-30	30-50	50-70	×
	201-300	15-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	–	–	10-20	10-20
Калийные	менее 80	80-110	110-140	×	×
	81-140	60-90	90-120	×	×
	141-200	50-80	80-110	110-130	×
	201-300	40-60	60-80	80-100	100-120
	301-400	–	30-35	35-45	45-55
Культуры семейства Капустные					
Азотные	-	40-60	60-80	80-100	100-110
Фосфорные	менее 100	30-50	50-70	×	×
	101-150	25-40	40-60	×	×
	151-200	20-30	30-50	50-70	×
	201-300	15-20	20-30	30-40	40-50
	301-400	–	–	10-20	10-20
Калийные	менее 80	70-100	100-130	×	×
	81-140	50-80	80-110	×	×
	141-200	40-70	70-100	100-120	×
	201-300	30-50	50-70	70-90	90-110
	301-400	–	20-30	30-40	40-50

Поздние сроки сева травосмесей ведут к снижению урожайности, что необходимо учитывать при расчете зеленого конвейера.

На дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах внесение азотных удобрений под люпино-овсяную смесь несколько повышает урожайность зеленой массы, сухого вещества и кормовых единиц за счет злакового компонента, но при этом резко снижает обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином. Например, если при выращивании люпиноовсяной смеси на силос, под которую вносили фосфорно-калийные удобрения в дозе  $P_{60}K_{120}$ , содержалось переваримого протеина в I ЭКЕ 82,4 г, то на фоне  $N_{30}P_{60}K_{120}$  - только 64,8 г. Поэтому вносить азотные удобрения под люпин и его смеси со злаковыми культурами не рекомендуется. Дозы фосфорных и калийных удобрений рассчитываются, исходя из выноса элементов питания с урожаем.

Сроки уборки смесей однолетних трав существенно влияют на продуктивность. Например, от фазы цветения люпина и выбрасывания метелки овса до фазы сизого боба люпина и молочной спелости овса урожайность абсолютно сухого вещества смеси увеличивается на 21,7—39,5%, ЭКЕ - на 24,3-

40,8%. Поэтому использовать на силос такие смеси рекомендуется не раньше достижения люпином фазы сизого боба.

Выращивание однолетних трав в многоукосных смешанных посевах более эффективно. Увеличивают урожайность этих посевов дополнительными укосами культур, обладающих отавностью, которые они наращивают после скашивания покровной культуры. При этом продуктивность пашни увеличивается в два раза.

Лучшим сроком уборки на зеленый корм бобовых культур является фаза цветения, злаковых - фаза выметывания (колошения), крестоцветных – бутонизация – начало цветения. Первый укос озимого рапса весенних сроков сева проводят через 35-40 дней вегетации, последующие – по мере необходимости.

На силос бобово-злаковые смеси убирают в фазу сизого боба люпина, плодообразования гороха и вики, молочной и молочно-восковой спелости злакового компонента, крестоцветные культуры в чистых и смешанных посевах – в фазу формирования стручков.

Уборку смесей гороха и вики с другими культурами на зеленый корм и сено проводят в фазе цветения бобового компонента. В это время зеленая масса содержит необходимые животным питательные вещества и лучше поедается. Для силосования и заготовки сенажа уборку следует проводить в фазе налива зерна у бобового компонента, когда зеленая масса имеет больше сухого вещества и сахара. Смесь редьки масличной с овсом на зеленый корм может использоваться в период бутонизации — цветения редьки. Для заготовки силоса такую смесь лучше убирать в фазе формирования стручков редьки масличной.

**Технология возделывания многоукосных посевов.** Выращивание однолетних трав в многоукосных смешанных посевах более эффективно. Например, средний урожай бобовых культур и их смесей с овсом, используемых на корм в фазе цветения бобового компонента, составляет 300-400 ц/га. Совместное же выращивание этих культур с райграсом однолетним позволяет получать зеленой массы за весь вегетационный период до 550-670 ц/га. Продуктивность гектара пашни повышается в два раза.

Увеличение продуктивности этих посевов достигается за счет дополнительных укосов райграса, которые он наращивает после скашивания бобово-злаковой смеси в фазе цветения бобового компонента. Для многоукосного использования в весенних посевах возделывают также рапс озимый, сераделлу в чистом виде и в смеси с другими однолетними травами.

### **Возделывание многолетних агрофитоценозов**

**Возделывание травосмесей на основе клевера лугового.** Клевер луговой в травосмесях возделывают на дерново-подзолистых почвах разного механического состава с достаточной влагообеспеченностью за исключением песчаных. Пригодны дерново-подзолистые глинистые и тяжелосуглинистые



с дренированной подпочвой. Оптимальная влажность почвы в слое 0-30 см – 70-80% от полной влагоемкости.

На хорошо окультуренных, плодородных, с хорошей аэрацией и вододерживающей способностью почвах, расположенных на моренном суглинке в качестве 2-го бобового компонента целесообразно использовать люцерну посевную:

- на менее окультуренных почвах с повышенной кислотностью – люцerneц рогатый;

- на почвах с избыточным увлажнением при повышенной кислотности – клевер гибридный.

Не рекомендуется возделывать травосмеси с клевером луговым на почвах заплывающих и почвах, где уровень грунтовых вод находится ближе 0,8 – 1,0 м от поверхности. Оптимальная величина рН почвы для травосмесей с клевером луговым – 6,0 – 7,0.

Лучшими предшественниками для травосмесей с клевером луговым служат культуры, после выращивания которых, поле бывает сравнительно чистым от сорняков (пропашные, озимая рожь и пшеница). Нежелательными предшественниками являются зернобобовые культуры, способствующие распространению сходных болезней и вредителей. Не допускается возвращение травосмесей с клевером луговым на прежнее поле ранее, чем через 3-4 года, а при сильном распространении рака и других болезней – через 5-6 лет.

Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы. При подсеве под яровые колосовые и однолетние травы – предпосевное и послепосевное прикатывание.

Известкование почв для возделывания травосмесей с клевером луговым проводят по более требовательному их компоненту. Основные бобовые компоненты: люцерна требует рН 6,5 – 7,5; клевер гибридный, люцerneц рогатый – 5,5 – 6,0; злаковые – тимофеевка луговая и овсяница луговая требуют рН 5,5.

Известковые материалы лучше вносить за 1-2 года до посева травосмесей с клевером луговым под предшествующие культуры, при необходимости непосредственно под зяблевую вспашку или под культивацию зяби в поверхностный слой.

Внесение минеральных удобрений зависит от планируемой урожайности травосмеси, содержания питательных веществ в почве и выноса элементов питания с урожаем (таблица 27).

Таблица 27 – Содержание минеральных элементов в зеленой массе клеверо-злаковых смесей (вынос), кг/ц

Смесь	Вынос, кг/ц						
	N	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> O	Mg	MgO
Клеверо-злаковая	0,53	0,06	0,14	0,51	0,62	0,06	0,10

Дозы внесения удобрений под покровные культуры должны быть такими, чтобы полностью обеспечить элементами питания и подпокровную травосмесь. Потребность травосмеси в азоте при благоприятных условиях удовлетворяется за счет симбиоза бобового компонента с клубеньковыми бактериями, за исключением первого года жизни, пока не образуются клубеньки. Поэтому под покровную культуру вносят не более 60 кг/га д.в. азотных удобрений.

В последующие годы пользования многолетними травами, азотные удобрения в дозе 40-60 кг/га д.в. вносят только при наличии бобового компонента в составе травосмеси менее 40%.

Дозы калийных и фосфорных удобрений устанавливают по формуле:  
 $D = 0,1(C_1 - C_2)N$ , где

$D$  – доза фосфорных или калийных удобрений, кг/га д.в.;

$C_1$  – планируемое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

$C_2$  – фактическое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;

$N$  - Расчетная норма питательных веществ (кг/га д.в.) для увеличения их содержания на 10 мг/кг почвы (таблица 28).

Таблица 28 – Расчетная норма внесения питательных веществ, кг/га д.в.

Почва	Механический состав	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Дерново-подзолистая	Песчаные и супесчаные	50-60	40-60
	Легко и среднесуглинистые	75-90	60-80
	Тяжелосуглинистая и глинистая	100-120	80-100

Фосфорные и калийные подкормки травосмеси в первый и последующие годы пользования проводят ежегодно, обычно осенью или весной в начале возобновления вегетации.

Для повышения продуктивности травосмесей, возделываемых на корм, на почвах, нуждающихся в микроэлементах, необходимо их внесение, особенно молибдена. Наиболее эффективный способ применения молибденовых удобрений – обработка семян клевера молибденовокислым аммонием с нормой расхода 20 г на 1ц семян или некорневая подкормка – 100-150 г/га. Обработка семян клевера перед посевом молибденовокислым аммонием способствует повышению полевой всхожести, улучшению азотфиксации, повышает устойчивость к болезням.

Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке – 250 г/га, для обработки семян – 20-30 г борной кислоты на 1ц семян.

Покровная культура должна обеспечивать выживаемость и нормальное развитие компонентов травосмеси под покровом.

Лучшими покровными культурами для травосмеси с участием бобовых компонентов (клевера лугового, клевера гибридного, люцерны посевной, лядвенца рогатого) являются однолетние бобово-злаковые смеси или озимая рожь, убираемые на зеленую массу. Срок пребывания травосмесей под по-

кровом – не более 65-70 дней. В случае сильного полегания однолетних трав, они должны убираться немедленно.

Хорошие результаты дает подсев травосмесей под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносенаж при завершении молочно-восковой спелости или для заготовки плющеного зерна в стадии восковой спелости. В качестве покровной культуры для травосмеси с клевером луговым пригодны раннеспелые короткостебельные, устойчивые к полеганию сорта ячменя с уменьшенной на 30% нормой высева и минимальных дозах азота. Непригодны в качестве покровных культур для травосмеси с клевером луговым озимые зерновые, так как сохранность растений травосмеси составляет не более 30-50%.

Семена травосмеси за 2-3 месяца до посева протравливают протравителями согласно Государственного реестра. Одновременно семена обрабатывают микроэлементами.

Используют машины «Мобитокс», «Мобитокс-Супер», ПС-10, ПСШ-5, ПСК-15.

Инокуляцию семян бобовых компонентов травосмеси проводят при необходимости в случае отсутствия в почве соответствующих рас клубеньковых бактерий. В день посева семена обрабатывают сапронитом – 200г препарата на гектарную норму семян.

Для посева травосмеси на основе клевера лугового используют семена сортов, внесенные в Государственный реестр РБ и отвечающие требованиям ГОСТ 19449-93 и ГОСТ 19450-93.

Посев травосмеси с клевером луговым производят как можно раньше, когда в верхнем слое почвы достаточное количество влаги, рядовым способом, с междурядьями 12-15 см. Для этого используют зернотравяные, льянные, пневматические сеялки. Глубина заделки семян не должна превышать 1-1,5 см на суглинистых и 2-2,5 см на более легких почвах. При большей глубине заделки семян проростки не могут пробиться на поверхность почвы и значительная часть их погибает.

Посев травосмеси с клевером красным под покров озимой ржи производится весной как можно раньше при первой возможности выхода в поле сеялками с дисковыми сошниками, поперек рядков покровной культуры.

Лучший срок посева травосмеси с клевером красным под яровые колосовые и однолетние травы, одновременно с покровной яровой культурой или сразу же после её посева поперек рядков по прикатанной почве. Разрыв между посевом покровной культуры и травосмесью не должен превышать трех дней. Нарушение этого срока приводит к запаздыванию появления всходов многолетних трав, снижению конкурентной способности молодых растений за свет и влагу и не позволяет применять гербициды.

Выбор компонентов для травосмесей на основе клевера лугового зависит от их конкурентоспособности. Состав травосмесей с участием клевера лугового и норма высева семян приведены в таблице 29.

Таблица 29 - Состав травосмесей сенокосно-пастбищного использования с клевером луговым

Состав травосмесей	Норма высева семян, млн.шт./га
Клевер луговой	5,0
Тимофеевка луговая	5,0
Клевер луговой раннеспелый	4,0
Люцерна посевная	3,0
Тимофеевка луговая	3,0
Клевер луговой раннеспелый	4,0
Люцерна посевная	3,0
Овсяница луговая	2,0
Клевер луговой позднеспелый	4,0
Лядвенец рогатый	5,0
Тимофеевка луговая	3,0
Клевер луговой позднеспелый	4,0
Лядвенец рогатый	5,0
Овсяница луговая	2,0
Клевер луговой	4,0
Клевер гибридный	4,3
Тимофеевка луговая	3,0
Клевер луговой	4,0
Клевер гибридный	4,3
Овсяница луговая	2,0

Выбор гербицидов зависит от видового состава сорняков и покровной культуры. Эффективность обработки гербицидами зависит от сроков её проведения (определяется фазой развития многолетних трав и покровной культуры) и высоты сорняков. При высоте 5-7 см сорняки устойчивы к гербицидам.

При посеве под покров зерновых культур гербициды применяют в фазе кушения покровной культуры и образования 1-2 настоящих листа у бобовых трав. Используют гербициды согласно Государственного реестра .

Для эффективного применения гербицидов необходимо соблюдать следующие условия: равномерное мелкокапельное опрыскивание с полным смачиванием поверхности листьев, температура воздуха 22-25<sup>o</sup>С, отсутствие осадков в течение 3 часов после внесения.

В оптимальные сроки проводят уборку покровных культур на высоте среза 8-10 см.

Однолетние травы убирают на зеленый корм или силос до их полегания обычными силосоуборочными машинами в сухую погоду.

Злаковые зерновые культуры убирают: для заготовки плющенного зерна в стадии восковой спелости и при уборке на зерно при наступлении полной спелости – прямым комбайнированием с одновременным измельчением соломы агрегатом ПУН-5, или обычными комбайнами с подборкой соломы рулонными подборщиками и вывозом её с поля; для заготовки зерносенажа,

при завершении фазы молочно-восковой спелости – обычными силосоуборочными машинами.

Не допускается оставлять в поле валки или копны соломы свыше 3-5 дней. В этом случае гибель растений травосмеси может достигать 100%. Слаборазвитые посевы травосмеси с клевером луговым после уборки покровных культур на бедных почвах, подкармливают фосфорными и калийными удобрениями в дозе  $P_{50-60}K_{60-90}$  кг/га д.в.

При ранней уборке покровных культур и благоприятных погодных условиях травосмеси с клевером луговым могут наращивать значительную массу, которую необходимо убрать на уровне стерни покровных культур в первую декаду сентября или во вторую декаду октября.

Весенний уход за посевами травосмеси с клевером луговым 2-го года жизни (1-го года пользования) заключается в уборке стерни покровных культур, отвода талых вод, в подкормке фосфорными и калийными удобрениями.

Уборку травосмесей с клевером луговым начинают в ранние фазы развития растений, что обеспечивает интенсивное многоукосное использование травостоев и высокий сбор питательных веществ с единицы площади.

Оптимальные сроки уборки травосмесей с клевером луговым:

на зеленую массу, травяную муку – фазы стеблевания – бутонизация клевера; на сено и сенаж – фазы бутонизации – начало цветения клевера.

Лучшим сроком уборки травосмесей с одним или двумя бобовыми компонентами является период их бутонизации – начало цветения растений. При уборке после оптимальных сроков ежедневно теряется 0,25-0,3% протеина и резко снижается содержание каротина.

Высота среза травосмеси с клевером луговым и другими бобовыми компонентами 1-го года пользования – 8-9 см, последующих – 5-7 см.

**Преимущества травосмесей с клевером луговым.** Бобовые растения более богаты протеином, кальцием, магнием, натрием; злаковые травы отличаются высоким содержанием углеводов, калия и клетчатки, поэтому оптимальное соотношение бобовых и злаковых трав способствует получению высококачественного корма.

Травосмеси с клевером луговым при оптимальных условиях на дерново-подзолистых почвах обеспечивают получение обменной энергии 1044-1253 МДж и 12-14 ц/га переваримого протеина, позволяют сэкономить в среднем 120 кг/га азота или около 4 ц аммиачной селитры.

Включение в травосмесь с клевером луговым второго бобового компонента (люцерны посевной, лядвенца рогатого, клевера гибридного) значительно повышает их продуктивное долголетие, при возделывании на минеральных почвах всех типов.

Посевы травосмесей с клевером луговым и другими бобовыми компонентами обогащают почву органическими веществами, улучшают ее физические свойства, защищают от водной и ветровой эрозии. Возвращают в почву с растительными остатками до 100 кг азота на 1 га, являются хорошим предшественником для большинства культур.

Возделывание травосмесей с клевером луговым является энергосберегающим фактором в кормопроизводстве.

**Возделывание травосмесей с люцерной посевной.** Требования травосмесей с участием люцерны посевной, второго бобового компонента (клевер луговой, клевер гибридный, лядвенец рогатый) и злаковых трав к почвенным условиям несколько ниже, чем при возделывании люцерны в чистых посевах. Соответствующим подбором состава трав можно использовать все пригодные почвы для возделывания сельскохозяйственных культур.

Для получения высоких и качественных урожаев с участием в травостое люцерны до 60% необходимы высокоплодородные почвы.

Под травосмеси с люцерной следует отводить почвы с хорошей аэрацией и высокой водоудерживающей способностью. Оптимальная влажность в пахотном слое (0-20 см) – 75 – 80% от ПВ. Следует учитывать, что люцерна не переносит почвы с близким стоянием грунтовых вод (ближе 1 м), так как корневая система люцерны способна проникать в почву более 2 метров.

На легких почвах с недостаточным увлажнением предпочтительнее создавать травостои на основе костреца безостого, на почвах с избыточным увлажнением – на основе двухкосточника тростникового. На мелиорируемых почвах и почвах с избыточным увлажнением вместо овсяницы луговой можно высевать овсяницу тростниковидную.

Легкие почвы пригодны для выращивания люцерны, если они имеют не глубже 70-80 см прослойки суглинистых и глинистых горизонтов, толщиной более 10 см. Наиболее пригодны для возделывания травосмесей с люцерной дерново-карбонатные, дерново-подзолистые, суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком с глубины 0,5-0,8 м, нейтральные или слабокислой реакцией почвенного раствора по всему профилю почвы. Оптимальный показатель кислотности почвы – 6,0-7,0. Для злаковых трав оптимальное значение рН на минеральных почвах – 5,5 и выше.

При создании травосмесей из люцерны и злаковых трав следует учитывать, что тимофеевка луговая формирует урожай на кислых почвах, овсяница луговая требует менее кислых почв, а кострец безостый - нейтральных.

Кислые почвы можно использовать для возделывания люцерно-злаковых травосмесей только после известкования, а бедные питательными веществами – после внесения удобрений.

Непригодны для возделывания люцерны посевной и ее травосмесей - кислые, тяжелые по гранулометрическому составу, песчаные, глинистые, легкозаплывающие склонные к заболачиванию почвы, торфяно-болотные, болотные и непроницаемые почвы.

Не следует высевать люцерну и её смеси на почвах, где содержание подвижного алюминия более 10-15 мг/кг почвы, как в пахотном, так и подпахотном горизонтах.

Лучшими предшественниками для создания травостоев из люцерны и злаковых трав, это хорошо удобренные культуры, после выращивания которых, поле остается чистым от сорняков. Для люцерны непригодны предшественники, поля которых были засорены корневищными и корнеотпрысковыми

сорняками, такими, как пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой и другими злостными сорняками.

Возделывают травосмеси с люцерной на полях после пропашных (картофель, корнеплоды, кукуруза на силос), озимых и яровых зерновых, идущих после пропашных культур. Травосмеси из люцерны можно выращивать в севообороте, но при возделывании на одном месте несколько лет, её следует размещать в выводных полях севооборота.

На прежнее поле после запашки старовозрастных посевов, люцерну возвращают не ранее, чем через 3-4 года. Не допускается возделывание люцерны и люцерно-злаковых травосмесей по другим бобовым травам, так как увеличивается риск распространения специфических и других вредителей и болезней. Травосмеси с люцерной посевной являются отличным предшественником для всех сельскохозяйственных культур, кроме бобовых.

Обработка почвы под посев травосмеси с люцерной существенных различий в сравнении с чистыми посевами люцерны, не имеет. Она под травосмеси при подпокровном посеве проводится в соответствии с требованиями покровной культуры.

Почва к севу травосмеси с люцерной должна быть подготовлена так, чтобы семена были высеяны на уплотненный водоносный капиллярный слой и покрыты рыхлым комковатым слоем, соответствующим глубине сева культур.

Минеральные, органические удобрения и известковые материалы, сидеральные культуры должны быть качественно заделаны и перемешаны с почвой. Не допускается наличие неподрезанных сорных растений, не обработанных полос или участков (огрехов) на обработанном поле.

При возделывании люцерны в травосмесях обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание. Не допускается прикатывание переувлажненной, сильно уплотненной и запыреющей почвы.

Известкование кислых почв при возделывании люцерны в травосмесях является обязательным приемом. На кислых почвах люцерна растет очень плохо, иногда выпадает полностью из травостоя в результате слабого развития клубеньковых бактерий. Известкование – наиболее эффективный способ снижения содержания подвижных форм алюминия и доведения рН почвенного раствора до нейтральной реакции.

Оптимальной величиной рН травосмеси с люцерной является 6,0-7,5. При увеличении кислотности подпахотного горизонта до рН (в КСl) 4,9-5,1 корневая система растений, достигая данной глубины, начинает отмирать. Такие посевы ко второму году сильно изреживаются или погибают полностью.

Известковые материалы лучше вносить при рН менее 5,4 за 1-2 года до посева травосмеси с люцерной под зяблевую вспашку или чизелевание. Доломитовую муку вносят из расчета 0,75-1,0 полной дозы по гидrolитической кислотности.

Многолетние бобово-злаковые травостой предъявляют повышенные требования к элементам питания в связи с продолжительным вегетационным периодом и многократным использованием травостоев.

Дозы удобрений, при возделывании люцерны в травосмесях, определяются планируемым урожаем, выносом и содержанием минеральных веществ в почве.

Для получения высокой урожайности травосмеси с люцерной под предшествующую культуру вносят органические удобрения в дозе 30-40 т/га.

При возделывании бобово-злаковых травосмесей важное значение имеет правильное определение дозы азотного удобрения. Их величина зависит от соотношения между бобовыми и злаками в смесях.

В год посева люцерно-злаковой травосмеси доза азотного удобрения может быть 30-60 кг/га д.в. при доле люцерны в смеси 30-40%. При более высокой доле злаковых в смесях дозу азота можно увеличивать.

При доле злаковых 30% и ниже, люцерны – 70%, азотные удобрения не вносят. Данный травостой обеспечивается азотом за счет азотфиксации клубеньковыми бактериями люцерны.

При уменьшении доли люцерны в смешанных посевах в течение срока хозяйственного использования травостоя, необходимо увеличить дозу азотного удобрения. При доле злаковых трав в смеси – 30-60% требуется внести 30-40 кг/га азота после каждого укоса.

Под покровную культуру азотные удобрения вносят с таким расчетом, чтобы не вызвать её полегание. На минеральных почвах под покров:

- однолетние травы, ячмень – не более 60кг/га д.в.
- райграс однолетний – не более 30 кг/га д.в.

Фосфорные и калийные удобрения вносят под покровную культуру основной дозой и дополнительно для получения высокой урожайности многолетних трав в последующие годы в виде подкормок. При возделывании люцерны в травосмесях для улучшения азотного обмена и жизнедеятельности микроорганизмов необходимо применение молибденоносодержащих удобрений. Наиболее эффективна предпосевная обработка семян люцерны молибденовокислым аммонием с нормой расхода 20 г/ц и некорневая подкормка – 100-150 г/га. Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке - в дозе 200-300 г/га, для обработки семян – 20-30 г борной кислоты на 1 центнер семян.

Люцерна – светолюбивая культура, по этой причине молодые растения не переносят сильного затенения. При возделывании люцерны, особенно в смесях со злаковыми травами, она требует покровных культур, рано убираемых на корм и с уменьшенной нормой высева.

Лучшими покровными культурами являются однолетние травы, убираемые на зеленый корм. Они меньше угнетают посеvy с люцерной, рано освобождают поле и позволяют травосмесям хорошо подготовиться к зимовке.

Хорошими покровными культурами могут быть яровые или озимые зерновые, убираемые на зерносежа при завершении молочно-восковой спелости или для заготовки плющеного зерна в стадии восковой спелости.



Пригодны в качестве покровной культуры для травосмеси с люцерной посевной раннеспелые, короткостебельные, устойчивые к полеганию сорта ячменя с уменьшенной нормой высева.

Норма высева покровной культурой уменьшается на 30-50% и не должна превышать 3,5-4 млн. шт. всхожих семян на гектар.

На почвах с недостаточным водным режимом, глубоко подстилаемых мореной для создания полноценных по густоте и развитию травостоев необходим беспокровный посев травосмеси с люцерной.

**Состав травосмесей.** При выборе видового состава травосмесей с люцерной важное значение имеет их конкурентоспособность. Для создания среднеспелых травостоев укосного использования в травосмеси с люцерной включают кострец безостый, овсяницу луговую, тимофеевку луговую, овсяницу тростниковую, двукисточник тростниковый, ежу сборную.

Для создания долголетних сенокосных травостоев в травосмесь с люцерной включают верховой корневищный злак (кострец безостый, двукисточник тростниковый).

Лучшими злаковыми компонентами для посева в смеси с люцерной являются кострец безостый, тимофеевка луговая.

На недостаточно выровненных по степени окультуренности и увлажнения склоновых почвах высевают люцерну с кострцом безостым, овсяницей луговой, ежой сборной.

Состав травосмеси с люцерной посевной и норма высева семян приведены в таблице 30.

Семена тщательно очищают от посторонних примесей. Для протравливания семян травосмеси используют машины «Мобитокс», «Мобитокс-Супер», ПС-10, ПСШ-5.

Таблица 30 - Агрофитоценозы с участием люцерны посевной

Травы и их смеси	Норма высева, млн. штук на га
Люцерна посевная или гибридная	7,7
Клевер луговой (раннеспелый)	2,2
Овсяница тростниковая	4,5
Овсяница луговая	2,1
Тимофеевка луговая	9,5
Люцерна посевная	5,0
Кострец безостый	2,8
Тимофеевка луговая	14,0
Люцерна посевная	3,0
Клевер луговой	4,0
Тимофеевка луговая	3,0
Люцерна посевная	5,0
Овсяница луговая	4,3
Тимофеевка луговая	14,0
Люцерна посевная	3,6

Клевер луговой	2,2
Донник белый	4,6
Люцерна посевная	4,0
Клевер луговой	3,3
Кострец безостый	2,8
Овсяница луговая	3,2
Люцерна посевная	7,5
Клевер луговой (раннеспелый)	2,2
Овсяница луговая	2,1
Овсяница тростниковая	4,5
Люцерна посевная	3,0
Клевер луговой	4,0
Овсяница луговая	2,0

Для обработки против фузариозной корневой гнили и плесневения семян люцерны используют протравители согласно Государственного реестра средств защиты растений. Расход воды – 5-10л/т семян. Одновременно в суспензию препарата добавляют борную кислоту – 20-30 т/ц, молибденовокислый аммоний – 500-600 г/ц.

В день посева семена люцерны обрабатывают бактериальными препаратами. Семена инокулируют в тени на брезенте препаратом сапронит – 200 г на гектарную норму. При отсутствии бактериального препарата нужной расы можно обработать смесью земли и корневых остатков, взятых из корнеобитаемого слоя старовозрастных посевов люцерны. Расход земли – 5-6 кг на гектарную норму семян. После обработки семян люцерны инокулянтами готовят травосмеси, т. е. в определенных пропорциях смешивают семена трав, планируемых для посева.

Посевные качества семян должны отвечать требованиям ГОСТ 19449-93 и ГОСТ 19450-93 сортов, внесенных в Государственный реестр РБ.

Лучший срок посева травосмеси с люцерной – период массового сева ранних зерновых культур. Способ посева травосмеси – рядовой с междурядьем 12-15 см поперек рядков покровной культуры. Используют сеялки СПУ-6, СЗТ-3,6 и другие с анкерными или килевидными сошниками.

Глубина заделки семян: на суглинистых почвах – 1,0-1,5 см, на супесчаных – 1,5-2,0 см.

При подсеве травосмеси с люцерной под яровые злаковые и однолетние травы обязательно предпосевное и послепосевное прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками. Подсев травосмеси под озимую рожь проводят, когда почва прогреется. Используют сеялки с дисковыми сошниками, обязательно оборудованными ограничителями глубины.

Беспокровный посев проводят весной на участках, где проведены все мероприятия, предупреждающие засоренность посевов. Летние беспокровные посевы смесей при низкой влагообеспеченности почвы не рекомендуются.

Семена люцерны начинают прорастать при температуре +1°С. Оптимальная температура их прорастания +18+20° С. Семена злаковых трав при оптимальной влажности почвы прорастают при температуре +1 +2° С. При температуре +8 +13° С всходы появляются через 5-10 дней, при +15 +20° С – через 4-8 дней.

Уход за посевами в год сева должен обеспечить оптимальное формирование растений в травостое к концу вегетационного периода. Борьба с сорняками проводится агротехническими и химическими методами. Выбор гербицидов зависит от видового состава сорняков, травосмеси и покровной культуры.

До посева трав проводят обработку гербицидами сплошного действия (раундап, глиалка). Однолетние сорняки убираются с поля вместе с покровной культурой, на беспокровных посевах их подкашивают косилкой КРН-2,1 и другими.

При сильном засорении бобово-злакового беспокровного травостоя ромашкой необходимо провести химическую прополку гербицидами согласно Государственного реестра. Покровные злаковые и однолетние смеси убирают в фазы не позднее выколашивания злаковых и начала цветения бобовых компонентов. Не допускается оставлять в поле валки или копны сена и соломы более 3-5 дней. Высота среза покровной культуры – 8-10 см.

На ослабленных посевах после уборки покровной культуры травосмеси с люцерной подкармливают минеральными удобрениями из расчета  $P_{30-45}K_{40-50}$ . Переросшие травостои следует подкосить.

В травосмесях люцерны со злаковыми компонентами при наличии в посевах 50% люцерны, вносят фосфорные и калийные удобрения; если содержание люцерны в травостое не превышает 25-30%, вносят и азотные.

При полегании покровной культуры, её скашивают, массу удаляют с поля и проводят подкормку фосфорно-калийными удобрениями – по 30 кг/га д.в. каждого. Боронование в первый и последующие годы жизни травосмесей проводят весной при первой возможности выезда в поле для удаления растительных остатков и заделки удобрений.

Посевы второго и последующих лет жизни подкармливают фосфорными и калийными удобрениями. Выпас скота на посевах травосмеси с люцерной в первый год жизни не допускается. В люцерно-злаковых травостоях общая плотность растений должна составлять не менее 250-300 штук или 450-500 стеблей на 1 м<sup>2</sup>, при этом на долю люцерны должно приходиться не менее 45-50%.

В первый год жизни травосмеси с люцерной в беспокровных посевах убирают на зеленую массу при наступлении хозяйственной спелости. При позднем посеве и слабом развитии растений для обеспечения полноценного развития растения в последующие годы, травостой следует подкосить за один месяц до наступления устойчивых заморозков.

Со второго года жизни уборку травосмесей с участием люцерны начинают проводить при достижении максимальной урожайности с условием,

чтобы обеспечить интенсивное и многоукосное использование травостоя высокого качества.

Травосмеси с люцерной убирают в различные фазы развития в зависимости от производственной необходимости. Люцерно-злаковые смеси убирают в оптимальную фазу доминирующего вида в травостое. Оптимальные сроки уборки травосмеси с люцерной с участием в травостое люцерны 50-60%:

- на зеленую подкормку, приготовление травяной муки, гранул, брикетов – в фазу ветвления – начало бутонизации;

- на сено и сенаж – бутонизация – начало цветения растений (10-15% цветущих растений).

При уменьшении доли люцерны в травостоях до 20-30% уборку проводят с ориентиром на злаковые компоненты. Первое скашивание злаковых трав проводят в фазу трубкования – колошения по доминирующему виду этих трав. Оптимальный режим использования травосмеси с люцерной на зеленую массу – два – три укоса. По годам использования травостоя необходимо чередовать двухкратное скашивание с трехкратным. Четырехкратный режим использования не допускается. Первый укос травосмесей необходимо проводить при выбрасывании 100% соцветий у злаковых трав; второй – при наступлении у люцерны фазы цветения; последний укос – не позднее, чем за 30 дней до окончания вегетации, чтобы растения успели восстановить запасы питательных веществ для успешной перезимовки люцерны.

Высота среза травосмеси с люцерной – 7-8 см. Низкое скашивание люцерны задерживает её отрастание, теряется много почек и новых побегов.

**Преимущества возделывания травосмесей с люцерной посевной.** Возделывание люцерны посевной в травосмесях позволяет лучше использовать почвенно-климатические ресурсы зоны, стабилизировать урожайность зеленой массы по годам за счет злаковых культур и повысить качество корма за счет бобового компонента.

Люцерно-злаковые травосмеси, в том числе с участием второго бобового растения, при оптимальных условиях возделывания могут обеспечить 2-3 укоса, сформировать урожайность зеленой массы 450-550 ц/га и более, продлить высокую продуктивность травостоя до 4-6 лет.

При возделывании травосмесей, где доля участия люцерны не менее 70%, внесение азота не требуется. При снижении бобового компонента в травосмеси азотных удобрений требуется меньше, чем при выращивании одновидовых злаковых трав. Люцерна посевная зимостойкая и засухоустойчивая культура, обогащает почву азотом и органическим веществом, защищает почву от водной и ветровой эрозии, является хорошим предшественником для всех сельскохозяйственных культур, кроме бобовых. Возделывание люцерно-злаковых травосмесей оказывает более высокое действие на плодородие почв.

Возделывание люцерны в травосмесях расширяет возможности использования травостоев (на зеленый корм, сенаж, силос, сено, травяную муку), увеличивает период использования получения качественных кормов при оп-

тимальных сроках уборки. Включение люцерны в травосмеси со злаковыми культурами повышает кормовые достоинства травосмесей, увеличивает содержание протеина, обеспечивает более оптимальное соотношение между протеином и углеводами, повышает поедаемость корма и снижает опасность заболевания тимпанией при скармливании.

**Возделывание травосмесей с лядвенцем рогатым.** Травосмеси с лядвенцем рогатым не требовательны к плодородию почвы, устойчивы к повышенной кислотности почвы и временному переувлажнению, могут расти на почвах, где возделывание других многолетних бобовых трав не возможно или неэффективно.

Высокую продуктивность травосмеси с лядвенцем рогатым формируют на влажных суглинистых и глееватых почвах при уровне грунтовых вод 60 см и ниже. Травосмеси с лядвенцем рогатым возделывают на супесчаных и песчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком. Нельзя выращивать травосмеси с лядвенцем рогатым на сырых низинных и заболоченных лугах с уровнем грунтовых вод 40 см. непригодны почвы с малопроницаемым нижним слоем и песчаные почвы подстилаемые рыхлым песком. При сбалансированном уровне минерального питания и рН 5,5-6,0 травосмеси с лядвенцем рогатым продуктивное долголетие составляет 5-7 лет, а при нейтральной кислотности почвы – до 9 лет.

Травосмеси с лядвенцем рогатым можно размещать после всех культур за исключением бобовых трав. Более предпочтительными являются культуры, после выращивания которых поле бывает чистым от сорняков (пропашные, озимые и яровые зерновые). На луговых угодьях, где преобладают многолетние сорные растения, переозеленение проводят после возделывания однолетних культур в течение двух лет и применения глифосфатсодержащих препаратов.

Основная и предпосевная обработка почвы должна обеспечивать тщательное ее рыхление и очистку от сорняков. При подпокровном посеве травосмесей с лядвенцем рогатым обработка почвы проводится в соответствии с требованиями покровной культуры.

На тяжелых почвах, а также при близком расположении уплотненного слоя наиболее эффективно использование комбинированной обработки с почвоуглублением. Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание, обеспечивающее требуемую глубину заделки семян. Предпосевное уплотнение почвы исключается лишь на переувлажненных суглинистых и глееватых почвах.

Внесение минеральных удобрений зависит от планируемой урожайности травосмеси и содержание питательных веществ в почве. Азотные удобрения вносят на мало плодородных почвах при наличии в травостое менее 30% лядвенца рогатого.

Дозы калийных и фосфорных удобрений устанавливаются по формуле:

$$D = 0,1(C_1 - C_2) N, \text{ где}$$

D – доза фосфорных или калийных удобрений, кг/га д.в.;

$C_1$  – планируемое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;  
 $C_2$  – фактическое содержание питательных веществ в почве, мг/кг;  
 $N$  – расчетная норма питательных веществ (кг/га д.в.) для увеличения их содержания на 10 мг/кг почвы (таблица 31).

Таблица 31 - Расчетная норма внесения питательных веществ

Почва	Механический состав	Норма, кг/га д.в.	
		$P_2O_5$	$K_2O$
Дерново-подзолистая	Песчаные и супесчаные	50-60	40-60
Дерново-подзолистая	Легко и среднесуглинистые	75-90	60-85

Фосфорные удобрения вносят ежегодно осенью в один прием. На почвах, хорошо обеспеченных фосфором, дозы внесения – 35-40 кг/га д.в., на среднеобеспеченных – 45-65 кг/га д.в. Калийные удобрения при хорошей обеспеченности почв калием вносят в дозе 55-65 кг/га д.в., при средней и слабой – 80-120 кг/га д.в. осенью. На пастбищном травостое калийные удобрения применяют дробно – 2/3 осенью и 1/3 после первого стравливания.

Для улучшения азотного обмена в растениях и жизнедеятельности микрорганов обязательным является применение молибдена. При предпосевной обработке семян используют молибденовокислый аммоний с нормами расхода 20 г на 1 центнер. Для некорневой подкормки – 100-150 г/га.

Борные удобрения вносят в почву в дозе 1-1,5 кг/га борной кислоты, при некорневой подкормке – 250 г/га, для обработки семян – 20-30 г/ц.

Известь вносят в количестве 4-5 т/га за год до посева травосмесей.

Требования к выполнению технологических операций при внесении удобрений и методы оценки качества работ приведены в технологии возделывания вико-рапсовой смеси.

При посеве травосмесей с лядвенцем рогатым и выборе покровной культуры необходимо учитывать светолюбие растений лядвенца. Лучшими покровными культурами являются озимая рожь и однолетние бобово-злаковые смеси, убираемые на зеленую массу. Срок пребывания травосмесей под покровом – не более 60 дней. В случае сильного полегания однолетних трав они должны убираться немедленно. Хорошие результаты дает подсев травосмесей под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносеуж при завершении фазы молочно-восковой спелости или для заготовки плющеного зерна в стадии восковой спелости.

Непригодны в качестве покровных культур яровые и озимые зерновые культуры, так как сохранность растений травосмесей составляет не более 30-50%.

Семена лядвенца рогатого могут содержать до 40% твердых, не прорастающих в год посева. Поэтому обязательным приемом является предпосевная скарификация.

Перед посевом семена лядвенца рогатого обрабатывают протравителями согласно Государственного реестра. Одновременно с протравителем семена используют не более 2 микроэлементов. Проводят инокуляцию семян лядвенца рогатого бактериальным препаратом сапронит из расчета 200-250 г на гектарную норму семян.

В травосмесях с лядвенцем рогатым используют сорта многолетних бобовых и злаковых трав, внесенные в Государственный реестр РБ. Посевные качества семян травосмесей должны отвечать требованиям ГОСТ 19449-93 и ГОСТ 19450-93.

Способ сева рядовой с междурядьями 15 см, глубина заделки семян – 1,5 см. Доказано преимущество раздельнорядкового посева лядвенца рогатого и злаковых компонентов травосмеси. Этот способ сева повышает содержание лядвенца рогатого и качество сена травосмесей, по сравнению с посевом компонентов в общие рядки. Обязательно провести допосевное и послепосевное прикатывание.

Под покров злаковых зерновых культур, убираемых на зерносенаж или для заготовки плющеного зерна и однолетних трав, убираемых на зеленую массу, лядвенец высевается в период массового сева ранних яровых культур. Способ сева рядовой с междурядьями 12-15 см, глубина заделки семян – 1-1,5 см.

Беспокровный посев проводят летом до 10 июля, после уборки озимых промежуточных культур. Беспокровный посев на чистых от сорных растений почвах, позволяет получить более продуктивный травостой с большим продуктивным долголетием. На выродившихся естественных лугах с мало-мощным гумусовым слоем и сильной засорённостью пыреем ползучим, необходимо полное уничтожение прежнего травостоя путём внесения глифосатсодержащие препараты (глиалка 36, 360 г/л в. р.- 4-6 л/га; раундап, 360 г/л в.р. – 4-6 л/га и др.). Возможно проведение посева травосмесей с лядвенцем рогатым в дернину с помощью фрезерной сеялки, обеспечивающей широкополосной посев.

Возделывание травосмесей с участием лядвенца рогатого требует системы защиты посевов, особенно в первые 2 месяца. На почвах засоренных многолетними сорняками за год до посева травосмесей вносят гербициды раундап, 36% в.р. – 5-6л/га, глиалка, 36% в.р. – 4-6л/га и др.

При беспокровном севе травосмесей необходимо:

- провести осеннюю прополку поля глифосатсодержащими препаратами;
- весеннюю полупаровую обработку культиватором с боронами – 2-3 раза в фазе «белых нитей» сорняков;
- одно или двукратное подкашивание сорняков на высоте 10 см в первый год жизни культуры.

На травосмесях с участием лядвенца рогатого главное необходима быстрая уборка покровной культуры. Отаву в первый год жизни и последующие подкашивают в конце октября.

При сенокосном использовании максимальная продуктивность достигается при 2-х кратном скашивании в период начала цветения. Высота скашивания травостоя должна быть не ниже 10 см, так как при более низком срезе

лядвенец рогатый быстро выпадает из травосмеси. При выпасе животных травостой используются до начала цветения лядвенца рогатого.

Травостой на пастбищах в фазе цветения лядвенца рогатого необходимо подкосить на высоте 10 см и слегка подвяленную траву использовать на корм, не допуская стравливания оставшихся молодых побегов. Такой травостой быстро восстанавливается и позволяет проведение большого числа стравливаний с равномерным распределением массы по укосам.

**Преимущества травосмесей с лядвенцем рогатым.** Наличие в Витебской области больших площадей дерново-подзолистых почв на глинах и тяжелых суглинках, а также дерново-подзолистых почв с неблагоприятными физическими свойствами, повышенной кислотностью и низкой обеспеченностью основаниями является предпосылкой широкого возделывания травосмесей с лядвенцем рогатым в нашем регионе. Лядвенец – хороший компонент для луговых травосмесей, так как не вытесняет другие травы и в травосмесях увеличивает ценность травостоя. Травосмеси с лядвенцем рогатым не требуют внесения минерального азота и внесения пестицидов. Поэтому возможно получение экологически чистого корма с низкой себестоимостью.

В травосмесях лядвенец рогатый даёт высокую урожайность зеленой массы и сохраняется продуктивное долголетие до 7 лет, что является его основным преимуществом перед клевером луговым. Возделывание травосмесей с использованием лядвенца рогатого позволит продлить сроки заготовки кормов без потерь питательных веществ, особенно белка и обеспечить поступление зеленой массы для организации зеленого и сырьевых конвейеров.

Травосмеси с лядвенцем рогатым при пастбищном использовании не вызывают у скота тимпанию. Травосмеси с лядвенцем рогатым возможно использовать для прямого подсева в дернину при поверхностном улучшении естественных лугов и пастбищ.

## **ГЛАВА 8. ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ**

### **Оценка качества кормов в обменной энергии**

Молочная продуктивность коров зависит от многих факторов: породы, возраста, условий содержания, правильного раздоя, кратности и технологии доения, сезона отела, уровня и интенсивности кормления и многих других. Из всего многообразия факторов, определяющих уровень продуктивности коров, первостепенное значение принадлежит правильному, биологически полноценному кормлению. Организация биологически полноценного кормления животных позволяет обеспечить генетически обусловленную высокую продуктивность, снизить затраты кормов на единицу продукции и тем самым способствует снижению себестоимости молока и повышению рентабельности молочного скотоводства. С ростом продуктивности коров требования к полноценности их питания повышаются, поскольку несбалансированное кормление ведет к резкому снижению продуктивности, нарушениям обмена веществ, функций воспроизводства, развитию заболеваний и преждевременному выбытию.



Поэтому постоянный контроль за полноценностью кормления, качеством кормов является необходимым условием для достижения высокой продуктивности коров, длительного производственного их использования и повышения экономической эффективности отрасли молочного скотоводства.

Для образования молока, поддержания жизнедеятельности коровам необходима энергия. Единственным ее источником являются корма, поэтому правильное определение энергетической питательности кормов имеет первостепенное значение в организации нормированного кормления.

Более 80 лет, начиная с 1924 года, энергетическую питательность кормов определяли в овсяных кормовых единицах (к.ед.). За 1 к.ед. принята питательность 1 кг овса, равная отложению 150 г жира. Следовательно, овсяная кормовая единица базируется на продуктивном жиरोотложении переваримых питательных веществ.

В 1963 году начали оценивать питательность кормов по обменной энергии. Поэтому в нормах кормления наряду с к.ед. приводились данные о потребности животных в обменной энергии и ее содержании в кормах.

С 2003 года в российских нормах показатели к.ед. уже отсутствуют.

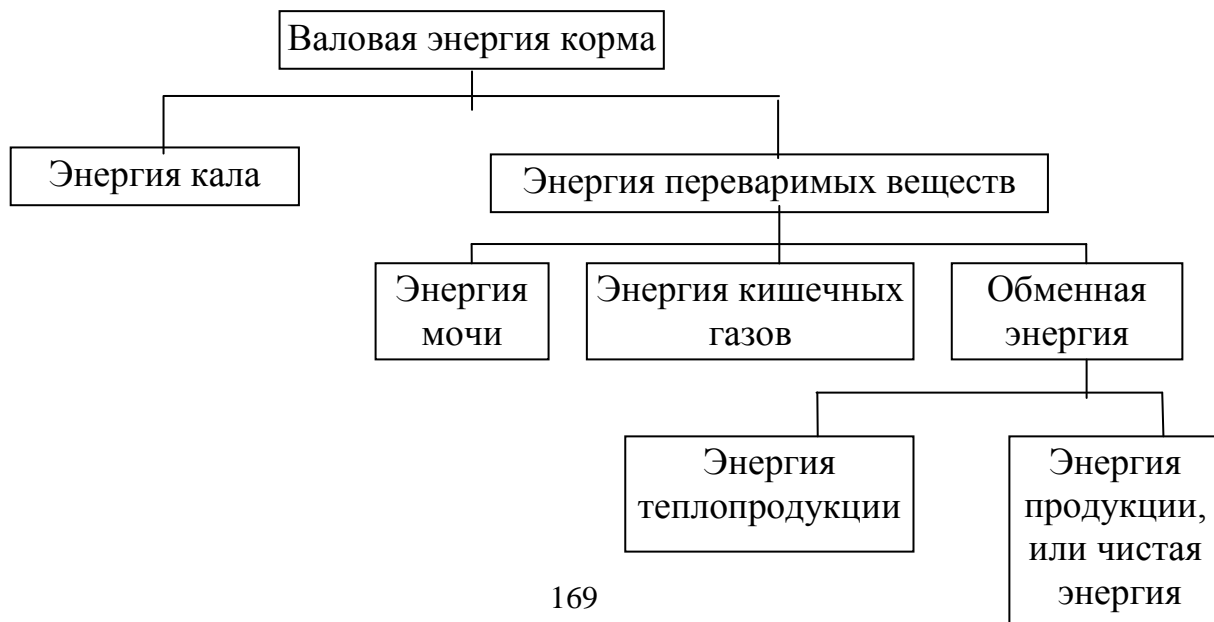
Правительством республики в 2007 году принято решение об оценке питательности по обменной энергии вместо овсяных к.ед.

С повышением продуктивности животных возрастают их потребности в энергии и качеству кормов. Важнейшим показателем качества кормов является концентрация энергии в сухом веществе.

Разные виды животных по-разному переваривают корма и по-разному используют переваримые вещества.

Жвачные животные лучше переваривают корма с большим содержанием клетчатки, зато свиньи лучше переваривают корма, богатые крахмалом и сахаром. По-разному эти животные и используют переваримые вещества: у жвачных с мочой и кишечными газами теряется около 18% переваримых веществ, а у свиней только 6%.

Эти различия овсяная кормовая единица не учитывает и питательность одного и того же корма. Оценка по жиरोотложению не подходит для лактирующих животных, для птицы (рисунок 2).



## Рисунок 2 - Схема баланса энергии

Обменная энергия включает энергию теплопродукции (на поддержание жизни) и чистую энергию.

Источником энергии являются корма (органическое вещество).

Часть энергии теряется с калом, мочой, кишечными газами. Разница между валовой энергией корма и этими потерями и есть обменная энергия, или физиологически полезная энергия.

За ЭКЕ предложено 10 МДж обменной энергии. Мегаджоуль- основная единица измерения энергии в кормах. 1 млн. Дж = 1 МДж (Мегаджоуль); 1 млрд. Дж = 1 ГДж; 1 кДж = 10000 МДж; 1 Дж = 0,2388 калорий 1 калория- это количество тепла необходимое для нагревания 1 г воды на 1<sup>0</sup>С.

Энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) соответствует 10,5 МДж ОЭ, тогда как кормовая единица – только 6 МДж ОЭ.

По сравнению с овсяной к.ед. оценка питательности по обменной энергии имеет следующие преимущества:

- более объективно характеризует энергетическую питательность корма для животного, так как отражает потребности не только на производство продукции, но и на обеспечение жизнедеятельности организма, тогда как овсяная к.ед. отражает только чистую, или продуктивную (по жиरोотложению). Ведь нельзя получать продукцию, не обеспечивая жизненные потребности организма.

- питательность кормов по обменной энергии рассчитывается для разных видов животных, тогда как содержание овсяных к.ед. в 1 кг корма одинаково для всех видов животных, что не соответствует действительности.

Питательность объемистых кормов в ЭКЕ по обменной энергии выше, чем в овсяных к.ед. Питательность в ЭКЕ концентрированных кормов и корнеплодов выше для свиней, чем для жвачных.

Источниками обменной энергии являются углеводы, жиры, протеины, поступающие с кормом. Величина обменной энергии зависит от концентрации и соотношения в рационах основных питательных веществ, их переваримости и усвояемости.

Уборка в оптимальные фазы обеспечивает содержание энергии и питательных веществ для получения суточных удоев 20-25 кг, а при уборке в поздние фазы 6-7 кг. Задержка со сроками уборки ведет к огромным потерям энергии, протеина и каротина. Увеличение содержания энергии в корме только на 0,1 МДж/кг СВ повышает удой на корову на 0,3 кг в день.

Заготовка кормов в полимерной упаковке повышает энергетическую и протеиновую питательность кормов примерно на 20%, сокращает суммарные потери питательных веществ до 10%, тогда как при заготовке сена они составляют до 50%, силосованных кормов- до 25% и более.

Для приготовления травяной муки из бобовых трав путем среза верхней части используется половина высоты, а нижнюю часть высушивают на сено.

Энергетическая питательность 1 кг такой муки составляет 11 МДж ОЭ при содержании протеина 24-28 %, а каротина не менее 350 мг в 1 кг.

Силосование провяленной зеленой массы (до 30% сухого вещества) повышает до 30-40% сухого вещества. Такой корм получил название силаж. В силажной массе по сравнению со свежескошенной на 30% увеличивается содержание сахара за счет гидролиза сложных углеводов. В результате переаминирования аминокислот повышается содержание лизина, метионина, триптофана, разлагаются алкалоиды, на 50-70% восстанавливаются нитраты. В 1 кг с.в. силаж содержит не менее 9,2 МДж ОЭ. В нем в отличие от силоса исключаются потери с вытекающим соком, силажная масса по сравнению с сенажной быстрее провяливается, легче трамбуется. Такой корм, приготовленный из провяленных трав с использованием консервантов, составляет основу кормовой базы Ленинградской области, достигшей высоких показателей в животноводстве.

Перспективным кормом является зерносенаж и зерносилос, приготовленный из вегетативной и зерновой массы всего урожая зернофуражных культур, убранных безобмолотным способом. По сравнению с отдельной уборкой на зерно и солому выход обменной энергии с 1 га посевов увеличивается на 10-15, протеина – на 15-20%. Заготовленный корм лучше переваривается животными по сравнению с зерном и соломой.

Заготовка сена по обычной технологии в наших условиях сопровождается большими потерями обменной энергии – до 50%. Приготовление сена по новой технологии с использованием кондиционирования зеленой массы в процессе скашивания дает возможность убирать травы в оптимальные, более ранние фазы вегетации, за счет равномерного обезвоживания листьев и стеблей ускорить сушку в 2-2,5 раза, сократить полевые потери с 28-32 до 14-15%, повысить питательность 1 кг сухого вещества сена до 10,3 МДж ОЭ. Кондиционирование трав дает высокий эффект и при заготовке сенажа, силоса из провяленных трав. Наиболее перспективны косилки, оборудованные кондиционерами плющильного типа, представляющие собой два рифленых прорезиненных вальца с противоположным вращением. Однако никакие технологии не обеспечивают заготовку качественных кормов из перестоявших трав с большим содержанием клетчатки.

### **Основы заготовки качественных кормов**

В нашей стране создан высокий генетический потенциал крупного рогатого скота с удоем на уровне 7000-7500 кг молока за лактацию и среднесуточным приростом бычков на откорме 1000-1200 г.

Во многих хозяйствах за год скармливают не более 30-48 ц ЭКЕ на условную голову. Для эффективного ведения животноводства необходимо довести производство кормов в республике до 53 ц ЭКЕ на условную голову.

Недостаток кормов усугубляется их низким качеством, неполноценностью по энергии, протеину, сахару, другим элементам питания. В течение ря-

да лет животноводство республики недополучило 30-40% ЭКЕ, а по протеину и сахару - и более того.

Для решения комплекса организационно-экономических и технологических задач по увеличению объема производства и повышению качества кормов Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Национальной академией наук Беларуси разработаны в 2008 году Мероприятия по обеспечению животных растительным белком на 2008-2012 гг.

Мероприятия включают задачи, пути и источники решения белковой проблемы, анализ состояния дел с обеспеченностью протеином. В ней изложены пути и резервы увеличения объемов производства кормового белка растительного происхождения, сбалансирования кормов по протеину для уменьшения их расхода и повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции.

Дефицит белка для животноводства приводит к ежегодному перерасходу кормов до 1,5 - 2 млн. тонн кормовых единиц. Решение этой проблемы должно осуществляться, главным образом, за счет увеличения производства растительного белка, что требует совершенствования структуры посевов в полевом и луговом кормопроизводстве, применения прогрессивных технологий производства и заготовки кормов.

Для производства в 2008 году 5236 тыс. тонн молока, 536 тыс. тонн говядины, 385 тыс. тонн свинины, 255 тыс. тонн мяса птицы, 2,26 млрд. штук яиц и прочей продукции животноводства необходимо произвести, с учетом летних пастбищных собственных кормов в объеме 19 млн. тонн ЭКЕ, 2431 тыс. тонн сырого протеина, в том числе травяных и других неконцентрированных кормов - 10471 тыс. тонн ЭКЕ (55%) и 1389 тыс. тонн сырого протеина (57%) .

На производство молока требуется произвести собственных кормов 7414 тыс. тонн ЭКЕ (39 % кормов), говядины – 7273 тыс. ЭКЕ (38 %), в том числе травяных - соответственно 5189 тыс. и 4945 тыс. тонн ЭКЕ., или 70 и 68 процентов.

В среднем на 1 ЭКЕ в производимых для общественного животноводства кормах необходимо иметь 124 грамма сырого протеина, в том числе в травяных и других неконцентрированных кормах – 128 граммов.

Производство высокоэнергетических, качественных травяных кормов позволяет значительно повысить питательность объемистой части рациона и приблизить фактическое содержание в них питательных веществ и энергии к потребностям животных и тем самым уменьшить расход концентрированных кормов и дефицит недостающих элементов питания, который должен покрываться за счет балансирующих белково-витаминных добавок. Практически получается так, что чем выше концентрация энергии в единице сухого вещества травяных кормов, тем меньше требуется концентратов.

Обеспечить заготовку высокопитательных кормов с большим содержанием протеина можно только при строгом соблюдении всех технологических

требований, совершенствовании существующих и переходе на прогрессивные технологии заготовки: сенажа в рулонах или крупногабаритных тюках с упаковкой в самоклеющуюся полимерную пленку или пленочный рукав; прессованного сена с упаковкой в самоклеющуюся пленку; силоса и сенажа из измельченной массы с упаковкой в полимерный рукав, кормов с внесением биологических и химических консервантов, азотосодержащих добавок, консервированного корма из провяленных трав, зерносенажа, плющеного консервированного зернофуража повышенной влажности.

На содержание сырого протеина и белка в урожае бобовых и бобово-злаковых травостоев значительное влияние оказывают сроки кошения и количество укосов.

С увеличением числа укосов в урожае бобовых трав существенно возрастало содержание сырого протеина. В целом же зеленая масса бобовых трав по содержанию питательных веществ вполне отвечает агрозоотехническим требованиям, предъявляемым к летним зеленым кормам и травяному сырью для производства зимних кормов. У бобово-злаковых смесей снижение питательной ценности урожая с возрастом происходит еще быстрее, чем у бобовых трав в одновидовых посевах. При двуукосном кошении трав среднее содержание сырого протеина в зеленых кормах составляет всего 10,3-11,7 процента. При трехкратном скашивании содержание сырого протеина в кормах повышается до 16,2-17,4 процента, а при четырехкратном - до 17,5-19,3 процента. Зеленая масса люцерно- и клеверо-злаковых смесей многоукосного использования отличается высокой обеспеченностью 1 ЭКЕ переваримым протеином (104- 131 г), в полной мере удовлетворяет потребность животных и пригодна для приготовления высококачественных зимних кормов.

Качество кормов из многолетних трав во многом зависит от сроков уборки первого укоса. Поэтому необходимость более раннего скашивания трав первым укосом полностью распространяется и на сенокосные угодья. Сроки уборки трав необходимо планировать таким образом, чтобы конец первого укоса не выходил за пределы оптимальных сроков сенокосения. При этом необходимо учитывать и потребность хозяйств в отдельных видах кормов.

Для обеспечения максимального выхода ЭКЕ и переваримого протеина с 1 гектара клевер, люцерну и бобово-злаковые травостои следует убирать в первом укосе в конце бутонизации - начале цветения бобовых трав. У злаковых трав оптимальным сроком скашивания при производстве обезвоженных кормов является период выхода в трубку - начало колошения, а при заготовке сенажа и высококачественного сена - фазы от начала до полного выколашивания трав. К началу цветения злаковых трав их кошение должно быть полностью завершено. Ранние сроки начала первого укоса трав смягчают напряженность кормозаготовительных работ и обеспечивают более равномерную загрузку уборочной и приготовительной техники; создают благоприятные условия для лучшего отрастания трав и формирования полноценного второго, а на хорошо удобренных площадях - и третьего укоса трав; обеспечивают получение травяных кормов хорошего качества и наибольший выход питательных веществ. Наличие в хозяйствах нескольких различных по скороспелости

травостоев значительно облегчает планирование уборочных работ и позволяет организовать на лугах зеленый травяной конвейер.

Проведенные исследования показали, что заготовка кормов (силоса, сенажа) из трав, убранных в ранние фазы вегетации, позволяет повысить содержание в килограмме сухого вещества: протеина до 145 г, концентрацию энергии до 0,90-0,95 ЭКЕ при снижении себестоимости кормовой единицы на 10-15 процентов.

Заготовка и хранение кормов по новым технологиям позволит дополнительно получить в расчете на один гектар трав 18 ц молока (30%) или 175 кг (25%) говядины и снизить расход топлива до 21-24 кг на тонну ЭКЕ.

Повышение экономической эффективности с.-х. производства зависит от развития кормопроизводства. На получение продукции животноводства в структуре энергетических затрат корма занимают 58-62%, более половины всей стоимости животноводческой продукции. Низкая эффективность энергозатрат связана с качеством кормов, в 2007 году перерасход составил 22-28%, увеличение в рационе удельного веса дорогостоящего зернофуража и использование генетического потенциала продуктивности животных только на 50-60. Все это связано с нарушением требований прогрессивных технологий, потребность в современной кормоуборочной технике обеспечена лишь на 40-50%, а средства на приобретение необходимого количества топлива, шпатага, пленки, обогатительных добавок во многих хозяйствах отсутствуют.

Специалисты животноводства хорошо знают о себестоимости животноводческой продукции, меньше о себестоимости кормов. Почти отсутствует информация о затратах энергии на их производство.

Научные исследования и практика подтверждают, что качество кормов и их затраты находятся в тесной зависимости. В расчете на единицу энергии основной корм (сено, сенаж, силос) является более экономичным, чем концентрированные корма. Производство молока тем дешевле, чем содержание энергии в корме. Только хозяйства, которые решили проблему заготовки высококачественных кормов, получают существенную прибыль. Об этом свидетельствует опыт ведущих сельхозпредприятий СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского, СПК «Октябрь- Гродно» Гродненского и РУП «Экспериментальная база Жодино» Смолевичского районов. Наиболее энергосберегающими оказались зеленые корма (таблица 32).

Таблица 32 - Энергозатраты производства различных кормов

Корм	Затраты сов. энергии на производство 1 ГДж ОЭ в корме, ГДж	Коэффициент энергозатратности
Зелена масса злаковых трав	0,295	1
Зелена масса бобовых трав	0,324	1,1
Зеленая масса, доставленная на ферму	0,529	1,79

Корнеплоды	0,667	2,26
Сенаж	0,706	2,35
Силос кукурузный	0,745	2,48
Зерно злаков	0,761	2,54
Шрот	0,826	2,74
Жмых	0,847	2,87
Сено рассыпное	0,848	2,87
Зерно бобовых	0,921	3,12
Сено прессованное	1,010	3,12
Комбикорм	1,105	3,75

Низкими являются затраты на корма с укосных луговых угодий, которые в 2 раза дешевле концентрированных. Самые низкие затраты на производство пастбищных кормов более чем в двое дешевле рационов на основе кукурузного сенажа. Поэтому с производственно-экономической точки зрения преимущество отдается в пользу содержания коров на пастбище, если имеются травостой определенной качества, соответствующего молочной продуктивности.

Зарубежные фермеры говорят, что голодную корову может накормить каждый, а для того, чтобы заставить сытую корову съесть дополнительно корм и дать больше молока, необходимы знания, умение, опыт, а главное желание.

Во многих молочных хозяйствах зарубежных стран, где распространен силосно-сенажный тип кормления, основным источником дешевого растительного белка, энергии, витаминов являются многолетние травы.

При ранней уборке из них заготавливают корм, содержащий в сухом веществе от 18-22% сырого протеина и до 10-11 МДж ОЭ, при этом содержание сырой клетчатки не превышает 25% в сухом веществе. Поэтому значение сена в последние годы в Европе снизилось.

На практике легче, дешевле, а значит и ресурсоэффективнее производить высококачественный силос (сенаж), чем сено.

Таким образом, у сена нет ни питательных, ни физиологических, ни экономических преимуществ перед качественным силосом (сенажом).

Фазы вегетации трав в период скашивания оказывают влияние на энергетическую и протеиновую питательность кормов (таблица 33).

Таблица 33 - Содержание энергии, протеина и клетчатки в сухом веществе злаковых трав в зависимости от фазы их вегетации

Фаза вегетации	В 1 кг СВ содержится:		
	обменной энергии, МДж	сырого протеина, %	сырой клетчатки, %
Колошение	10,5	15-16	20-22
Начало цветения	9,5	13-14	26-28

Конец цветения	8	7-8	34-36
Образование семян	6,5	4-5	36-38

Уборка трав в оптимальные фазы: (для злаков – конец трубкования – начало колошения, для бобовых – бутонизация) обеспечивает содержание энергии и питательных веществ для получения суточных удоев 20-25 кг молока.

В то же время при уборке трав в поздние фазы вегетации даже трудно обеспечить суточные удои на уровне 6-7 кг, что наблюдается в большинстве наших хозяйств.

Задержка со сроками уборки трав оборачивается для хозяйств огромными потерями энергии, протеина и каротина с 1 га убираемых площадей (таблица 34).

Таблица 34 - Сбор энергии и питательных веществ с 1 га злаковых трав в зависимости от фазы вегетации

Фаза вегетации	Сухое вещество, ц	Обменная энергия, МДж	Перев. протеин, ц	Каротин, кг
Колошение	40-42	4240	4,5	1
Цветение	45-46	3850	3,5	0,6
Конец цветения	36-38	2420	2,0	0,1

Продолжительность оптимальной фазы для косовицы каждого вида травы составляет лишь 7-10 дней. Однако оптимальные сроки уборки травостоев можно продлить до 35-40 дней. Для этого в структуре многолетних трав раннеспелые сорта должны составлять 40-45 %, среднеспелые – 20-25 и позднеспелые – 30-35 %.

Как влияют сроки уборки трав на сбор питательных веществ и выход молока, показано в таблицах 35 и 36.

Таблица 35 - Продуктивность клеверо-тимофеечной смеси на сено

Показатель	Фаза вегетации	
	бутонизации	конец цветения
Сбор с 1 га, ц: сена	85,2	87,5
кормовых единиц, ц	46	26
переваримого протеина, ц	5,2	1,4
кормопротеиновых единиц, ц	49	20
Выход молока с 1 га, ц	44,5	18,1
Затраты на 1 ц кормопротеиновых единиц, \$	20,6	86,5

Таблица 36 - Состав и питательность сенажа разных сроков заготовки, в 1 кг корма

Показатель	Фаза бутонизации	Фаза цветения
------------	------------------	---------------



Сухое вещество, г	0,45	0,49
Кормовые единицы	0,38	0,33
Обменная энергия, МДж	4,47	3,8
Содержание энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	9,93	7,76
Сырой протеин, г	66	50
Сырой протеин в сухом веществе, %	14,6	10,8
Переваримый протеин, г	45	29
Сырая клетчатка, г	105	140
Сырая клетчатка в сухом веществе, %	23,3	28,3
Сахара, г	25	20
Кальций, г	3	2,5
Фосфор, г	2	1,6
Медь, мг	2	1,4
Цинк, мг	28	23
Марганец, мг	25	20
Йод, мг	0,2	0,15
Кобальт, мг	0,01	0,01
Каротин, мг	45	27,8

Снижение питательности корма, связанное с упущением оптимальных сроков уборки, непосредственным образом сказалось на удоях коров. При скармливании рациона, в котором основной удельный вес занимал сенаж в первом случае в целом по хозяйству (ЗАО «Возрождение» Витебского района) суточные удои составили 12,4 кг, а во втором снизились до 8,7 кг.

Содержание энергии и питательных веществ в силосованных кормах во многом зависит от соблюдения технологии их заготовки. При нарушении технологии происходят большие потери питательных веществ и энергии, что резко снижает питательность кормов и их продуктивное действие. Например, повышение температуры в силосуемой массе сопровождается резким снижением переваримости корма, при этом практически недоступными для животных становятся протеин и сахара, почти полностью разрушаются витамины (таблица 37)

Таблица 37 - Температура при силосовании и переваримость корма

t ° C	Переваримость, %			
	сухого вещества	протеина	клетчатки	БЭВ
До 40	68	71	72	68
40-50	50	53	62	43
50-60	40	38	59	38
60-70	18	17	37	18

Эффективность использования энергии зависит и от сбалансированности рационов по легкоусвояемым углеводам (сахару, крахмалу), которые необходимо и как источник энергии для рубцовой микрофлоры, с помощью ко-

торой переваривается 70-80 % сухого вещества корма, к тому же она синтезирует полноценный бактериальный белок, летучие жирные кислоты, многие витамины. При недостатке корнеплодов – основных источников сахара для жвачных - в рацион включают кормовую патоку, осоложенные концентраты.

Дефицит в рационах минеральных веществ, витаминов устраняют за счет соответствующих добавок.

### **Заготовка сена**

Определяющую роль при заготовке сена играют набор кормовых культур и качество кормов. В целях ресурсосбережения в последние годы получает развитие однотипная система кормления молочного скота с использованием полнорационных кормосмесей.

Как правило, к косьбе трав на сено приступают в момент максимального наращивания массы, а не в оптимальную фазу уборки. Из-за недостатка кормозаготовительной техники оптимальные сроки уборки трав (10 дней) удлиняются в 3-4 раза и заканчиваются к моменту уборки зерновых. При такой организации в траве резко снижается содержание протеина и накапливается значительное количество труднопереваримой клетчатки.

В среднем питательность сухого вещества не превышает 9-8,5 МДж, протеина -10%. Существующая технология для заготовки кормов из трав приводит к потерям 30-50% выращенного урожая. Эти потери происходят из-за уборки перестоявших травостоев, длительности нахождения скошенной травы на поле, уборке пересушенной травы. Все это усугубляется неблагоприятными погодными условиями. Заготовка этого корма по обычной технологии в ваших условиях сопровождается самыми большими потерями обменной энергии до 50 %, протеина - 30-35 и витаминов - около 80 % (рисунок 3).



Рисунок 3 – Элементы технологии заготовки сена

Поэтому программа «Корма» рекомендует готовить сено прежде всего для телят, сухостойных и новотельных коров, то есть из расчета его минимальной потребности для скота. Причем большая часть сена должна готовиться по интенсивной технологии с нахождением скошенной травы в поле не более 2-3 дней с дальнейшим хранением в закрытых помещениях.

Высокоурожайные травы лучше скашивать косилками с ротационным режущим аппаратом. Первое ворошение проводят через 2-3 часа после скашивания. Ворошение прекращают по достижении влажности измельченной массы 40-45 %. Дальнейшее досушивание проводят в валках. При прессовании сена влажность прессуемой массы не должна превышать 20 %.

Главный недостаток технологии заготовки сена — трудность сушки трав, скошенных в оптимальные сроки, когда сухое вещество имеет максимальную энергетическую и протеиновую питательность. Для бобовых трав — это фаза начала и полной бутонизации, для злаковых — выход в трубку. Поэтому чаще травы косят на сено в начале их цветения. В этом случае их легче высу-

шить, но качество ухудшается. Заготовка сена по новой технологии путем ускоренной сушки с использованием кондиционеров устраняет этот недостаток и дает возможность убирать травы в оптимальные, более ранние фазы вегетации при сокращении полевых потерь с 30 до 15 %.

Кондиционирование зеленой массы в процессе скашивания обеспечивает равномерное обезвоживание стеблей и листьев, ускоряет сушку в 2-2,5 раза, повышает энергетическую питательность сена до 1,05-1,07 ЭКЕ в 1 кг СВ, улучшает биологическую ценность сена, так как на 20 % сохраняется больше критических аминокислот. Заготовка сена по новой технологии обеспечивает высокую сохранность протеина в сухом веществе: 20,15 % в зеленой массе и 19,22 % в сене против 15,8 % в базовом варианте. Почти полностью сохранились и незаменимые аминокислоты.

В программе «Корма» подчеркивается необходимость заготовки сена методом активного вентилирования и прессования, так как эта технология позволяет даже при неблагоприятных погодных условиях получить качественный корм, хотя и более дорогой по сравнению с кормами из подвяленных трав. Приготовление сена таким способом позволяет повысить сбор кормовых единиц на 15-20 %, каротина — в 3-4 раза, почти полностью сохранить протеин по сравнению с полевой сушкой. Скошенная масса провяливается в прокосах или валках до влажности 30-40 %, затем провяленная травяная масса укладывается для досушивания в сенохранилища на специально подготовленные воздухораспределители, через которые нагнетается вентиляторами обычный или подогретый воздух, посредством которого масса досушивается до влажности 18-19 %.

Активное вентилирование сена эффективно не только во влажные годы, но и в засушливые, так как позволяет избежать пересушивания массы, потерь листьев и соцветий, ускоряет сушку, уменьшает воздействие на массу солнечных лучей.

Эффективна сушка сена с использованием солнечных коллекторов для подогрева воздуха, а также под прозрачным пленочным покрытием с вытяжными устройствами.

Испытан способ хранения сена, при котором под скирдой укладывают смесь из карбонатных и аммонийных солей из расчета 5-9 кг аммонийного азота на 1 т сена. В процессе обменных реакций в сено постепенно поступает аммиак и углекислый газ. При этом подавляется развитие плесеней, исключается появление грызунов. Значительно снижаются потери протеина, аминокислот, каротина в процессе хранения сена.

В кормопроизводстве стран Западной и Центральной Европы получает распространение технология заготовки сена в крупногабаритные прямоугольные тюки массой 320-500 кг, что сокращает расход шпагата на обвязку тюков, обеспечивает более эффективное использование транспортных средств и хранилищ, снижение потерь питательных веществ по сравнению с прессованным в рулоны.

Сено является незаменимым кормом для стельных сухостойных коров. С увеличением доли сена в их рационах закономерно снижается заболеваемость телят и их падеж.

Перспективной ресурсосберегающей технологией заготовки грубых кормов (Червеньский район) является прессование провяленной массы трав с внесением химических консервантов.

Травяную массу по данной технологии провяливают в валках, прессуют в рулоны и плотно обматывают полимерной пленкой на специальных прицепных агрегатах. Затем тюки сбрасывают на поле, грузят на транспортные средства и свозят к местам хранения. Такая технология позволяет сократить сроки заготовки и избежать вероятного попадания сена под дождь. Рулоны такого сена не требуют специальных сенохранилищ, досушивающих устройств, его можно складировать как в поле, так и на открытых специально оборудованных кормоплощадках. Сено, заготовленное по данной технологии, имеет зеленоватый цвет, приятный запах и охотно поедается животными. Питательность такого сена выше, чем заготовленного по обычной технологии. Измельчают и раздают такое сено в кормушки животных прицепным измельчителем-раздатчиком кормов.

Энергозатраты составляют 2,5-3 кг условного топлива на 1 ц ЭКЕ. Заготовка такого корма осуществляется посредством внесения при прессовании 10-15 кг пропионовой кислоты на 1 т прессованной массы влажностью 36% с обертыванием рулонов в полиэтиленовую пленку. Такой корм содержит 10МДж в 1 кг СВ.

В настоящее время разработан способ заготовки грубого корма с повышенной влажностью. Это так называемый способ приготовления и хранения измельченного рассыпного сена с последующей его трамбовкой и газо-, гидроизоляцией.

По данной технологии скошенную траву провяливают в валках или прокосах до влажности 25-35 %, затем подбирают кормоуборочными комбайнами или подборщиками-измельчителями с одновременной погрузкой в транспортные средства и доставляют измельченную массу к траншеям или буртам для ее закладки на хранение. Длину резки устанавливают максимально возможной для машины-измельчителя в пределах 6-15 см. Время заполнения траншеи или закладки бурта не должно превышать 3 суток. Для более стабильного хранения такого сена рекомендуется одновременно при его закладке послойно внести консерванты: лучше всего смесь бензойной кислоты с поваренной солью (1,5-3,5 кг/т) и добавкой сульфата аммония (1-3 кг/т) или раствор муравьиной кислоты, желателен с добавкой поваренной соли. Расход кислот 1,5-2 кг на 1 т массы консервируемого 10-15-сантиметрового слоя. Сохранность сена «по-михайловски» резко улучшается при добавке смеси, состоящей из соды и хлорида аммония, в расчете по 2-3 кг на 1 т сырья. Закладываемую в емкости сенную массу тщательно трамбуют тяжелыми гусеничными тракторами.

Вершение траншеи или бурта в поперечном разрезе должно иметь округлую форму. Траншею или бурт укрывают 25-50-сантиметровым слоем хо-

рошо утрамбованной свежескошенной зеленой массы, а сверху черной полиэтиленовой пленкой. Сверху пленку закрепляют слоем торфа, земли толщиной 10-15 см или тюками прессованной соломы. В условиях дефицита пленки очень хорошие результаты дает укрытие такого сена слоем свежего зеленого корма толщиной 10-25 см, а также обработка его поверхности карбамидоформальдегидной смолой с последующим нанесением жидкого карбамидоформальдегидного пенопласта, которые затем застывают, образуя твердую пенопластовую оболочку.

В фермерских и крестьянских хозяйствах, особенно лесной зоны, для сушки сена применяют вешала разной конструкции. Кроме того, в условиях неустойчивой погоды недосушенное сено укладывают послойно с сухими ветками, вениками под коническую или пирамидальную съемную крышу.

### **Заготовка сенажа**

При выборе трав для заготовки сенажа особое внимание следует уделить содержанию водорастворимых углеводов. При этом для оптимального процесса брожения минимальное содержание углеводов в свежей массе должно составлять 2-3%. Колебания содержания углеводов в сухом веществе составляют 7-25%. До начала уборки необходимо подготовить сенажные траншеи. Для этого нужно тщательно вычистить стены и днище, заделать все ямы и трещины, чтобы в сенажную массу не проникал воздух, провести дезинфекцию. Поверхности стен траншеи в целях предотвращения разрушения обрабатывают битумом. Подъездные пути к траншее делают с твердым покрытием во избежание попадания грязи в зеленую массу и развития в ней гнилостных бактерий. Уклон и направление стоков должны обеспечивать отток влаги из траншеи. Практикуемая закладка зеленой массы в земляные траншеи не позволяет удовлетворить гигиенические требования, достичь изоляции массы от проникновения кислорода и является экономически невыгодной из-за высоких потерь в процессе хранения и при выемке сенажа. При отсутствии траншей относительно приемлемым вариантом может быть закладка сенажной массы курганным способом на имеющую уклон для оттока влаги землю. Для этого площадку под курган предварительно утрамбовывают и покрывают примерно на 30-40 см слоем соломы. Качество кормов зависит от ботанического состава растений и фазы их развития (таблица 38).

Из всех консервированных кормов меньше всего потерь питательности трав происходит при заготовке сенажей. Этот вид корма экономически наиболее выгоден как в процессе приготовления, так и при скармливании животным.

При заготовке сенажа важными являются все звенья технологической цепочки:

- подготовка кормоуборочной техники;
- сроки начала скашивания трав;
- подвяливание;

- измельчение;
- закладка и закрытие сенажных траншей.

Таблица 38 - Зависимость качества кормов от фазы развития растений

Растения	Фаза растения	Концентрация полезной энергии, Мдж/кг сухого вещества			
		зеленая масса	сено, 86%	сенаж, 35%	травяная мука
бобово-злаковые	до бутонизации	11,1	-	-	10,9
	бутонизация	10,5	9,8	10,8	10,8
	начало цветения	10,4	9,5	10,3	10,2
	полное цветение	9,9	8,7	9,7	9,9
	конец цветения	8,8	8,3	8,6	-
злаковые	до колошения	11,6	-	11,3	10,6
	начало колошения	11,6	10,2	10,6	10,0
	полное колошение	11,1	9,6	10,0	9,2
	конец колошения	10,5	8,5	9,6	
	цветение	9,2	8,1	8,8	
Кукуруза	цветение	9,8	-	9,4	-
	молочная спелость	10,7	-	10,1	-
	молочно-восковая Спелость	10,6	-	10,5	
	восковая спелость	11,5	-	11,1	
Отава сеяных злаковых	до бутонизации	10,7	-	-	11,3
	бутонизация	10,5	8,6	10,1	10,2
	начало цветения	9,6	8,2	9,2	9,5
	30 дней	11,2	-	-	10,8
	45 дней	10,4	9,0	9,5	10,0
	60 дней	9,9	-	-	9,6
злаковых	бутонизация	10,1	9,0	10,0	10,0
	начало цветения	9,4	8,3	9,2	9,3

Важнейшим фактором получения качественного сенажа является время начала скашивания трав. Для злаковых это фаза выхода в трубку и начало колошения, для бобовых - фаза бутонизации. Растения, скошенные в этой фазе, содержат менее 9% золы и 24% клетчатки, что очень важно для процесса пищеварения у жвачных животных и усвоения их организмом питательных веществ.

Уборка трав в ранней стадии вегетации позволяет заготовить сенаж с энергетической ценностью более 10 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества. При этом молодая трава отличается высоким содержанием сахара и низким содержанием клетчатки.

Высота среза скашиваемой травы - 5-7 см. Это позволяет не загрязнять её частичками почвы во время валкования и подбора.

Потери питательных веществ при заготовке в полимерном рукаве составляют: сухого вещества- 6%, кормовых единиц –7,4%, протеина -18,3%, в траншее: сухого вещества- 7,2%, кормовых единиц –10 %, протеина –21,4% (рисунок 4).



Рисунок 4 – Упаковка корма с использованием полимерных материалов

Закладку массы в траншею осуществляют быстро. Массу закладывают не по всей длине траншеи, а начинают с одного края, стремясь как можно быстрее достичь верхней границы. Зеленую массу распределяют равномерным слоем толщиной около 30 см, с обязательной трамбовкой трактором каждой тонны зеленой массы в течение 2-3 минут, совершая 4-5 проездов по одному месту. Как правило, этого бывает достаточно. Практикуемая трамбовка «всю ночь» не способствует большему уплотнению массы и с экономической точки зрения совершенно не выгодна. Трамбовку следует проводить тяжелым колесным трактором (К-700, Т-150). Скорость движения должна быть медленной (не более 5 км/ч), чтобы воздух успевал выходить из глубин массы. Нельзя допускать резких торможений трактора, могущих вызвать разрывы в монолитном слое. Трамбовка гусеничными тракторами (ДТ-75 и т.д.) не дает должного эффекта, т.к. они недостаточно продавливают закладываемую зеленую массу и к тому же не способствуют созданию в ней монолитного слоя.





Рисунок 5 – Элементы технологии заготовки сенажа

Для улучшения ферментации стабилизации сенажа можно использовать консерванты. Однако необходимо помнить, что никакие консерванты не спо-

собны исправить ошибки, допущенные в технологии заготовки сенажа. Можно использовать любые консерванты, способствующие молочнокислому брожению, а именно:

а) химические консерванты, способствующие развитию молочнокислых бактерий и подавляющие развитие масляно-кислых бактерий, плесени и гнили:

- органические кислоты (пропионовая, муравьиная, бензойная);
- сульфиты натрия;
- диоксид углерода (сухой лед);

б) биологические консерванты, с которыми вносится дополнительное количество молочнокислых бактерий:

- гомоферментативные молочнокислые бактериальные культуры;
- гетероферментативные молочнокислые бактериальные культуры;

в) добавки, способствующие молочнокислому брожению:

- повышающие содержание сахара в силосной массе (кормовой сахар, патока, зерно и другие углеводные субстанции);
- выделяющие легкоусвояемые углеводы;
- поддерживающие рост бактерий и ускоряющие процесс ферментации (макро- и микроэлементы, аскорбиновая кислота, дрожжевые экстракты).

В сенаже, после закладки его на хранение, протекают различные «состояния» между микроорганизмами. Выиграют ли молочные бактерии это состязание или проиграют, зависит от содержания сухого вещества, сахара, способности силосуемой массы противостоять снижению показателя рН, а также от количества микроорганизмов в корме, степени загрязненности, предотвращения доступа воздуха и степени уплотнения массы. При этом первые часы силосования являются решающими. Однако в любом случае сенаж не может быть лучше исходной массы.

Через 4-6 недель после закладки сенажа завершается фаза его созревания, наступает стабильное состояние. Процесс сенажирования всегда связан с определенной потерей углеводов. Это означает, что при сенажировании следует рассчитывать на увеличение содержания клетчатки. Даже при оптимальном сенажировании содержание сырой клетчатки возрастает на 10-15 г на 1 кг сухого вещества. Увеличение количества клетчатки во время сенажирования более чем на 3% указывает на плохие результаты сенажирования. В зависимости от результатов сенажирования травяной массы годовая продуктивность коровы может снизиться примерно на 500-1000 кг. Такие недостатки, как неприятные вкус и запах, непривлекательный внешний вид корма, а также неудовлетворительное качество питательных веществ (например, деструкция протеина или тепловое брожение), могут привести к сокращению потребления кормов.

Во избежание потерь, вызванных проникновением кислорода и выделением при начинающемся брожении диоксида углерода, а следовательно, снижением кормовой ценности, траншею лучше всего закрывать пленкой. Для этого целесообразно использовать две пленки. Первая пленка (0,04 мм) должна плотно облепать поверхность массы, чтобы предотвращать доступ

кислорода и газообмен, защищать от загрязнения. Вторая, лучше всего, непрозрачная пленка (0,2-0,4 мм) служит защитой от птиц и непогоды.

После каждого дня закладки массы траншея накрывается пленкой. В дальнейшем края пленки поднимают и продолжают закладку массы от верхнего уровня. Вечером снова укрывают и так далее, пока не заполнится вся траншея. Таким образом, закладка массы в траншею происходит не слоями, а как бы буртами, стыкующимися по дням закладки в одну массу. Это исключает доступ воздуха и, как следствие, предотвращает потери питательных веществ корма, особенно при перерывах в процессе уборки урожая и заготовки сенажа.

После закладки массы и укрытия всей траншеи на поверхность пленки укладывают какой-либо груз, к примеру, старые автомобильные покрышки или соломенные тюки. Их давление дает возможность удержать пленку, продолжает уплотнять верхний слой зеленой массы. Использование соломенных тюков также предохраняет сенажную массу от промерзания, если она заложена с повышенной влажностью.

В настоящее время для закладки сенажа широко используются полиэтиленовые рукава. Преимущество данного метода заключается в следующем:

- консервируемый корм запрессовывается и сразу же закрывается, чем достигается необходимая плотность массы и герметичность;

- отпадает необходимость строительства дорогостоящих стационарных сенажных хранилищ, дополнительной трамбовки и затрат на герметизацию;

- обеспечивается свобода в отношении выбора места закладки, связанного с наличием подъездных путей;

- срок хранения корма продлевается до 24 месяцев, причём при минимальных потерях сухого вещества (2-10%);

- сохраняется минимальное поступление воздуха во время выемки консервированной массы;

- обеспечивается возможность консервирования влажного зерна, свекловичного жома, люцерны и других кормов.

Первое вскрытие траншеи производят спустя 6-8 недель от начала закладки сенажа. За это время завершаются консервация и самостерилизация зеленой массы, способствующие снижению количества бактерий, дрожжевых и плесневых грибков. Однако во время отбора силоса при доступе воздуха вновь возникает опасность разрушения питательных веществ.

При вскрытии траншеи необходимо свести к минимуму разрыхление оставшейся массы и проникновение воздуха. Для этого выемку сенажа производят перпендикулярно поверхности траншеи, гладким слоем, используя машины, режущие сенаж на блоки. Чем больше площадь отбора и чем меньше плотность сенажа в траншее, а также чем выше содержание легкорастворимых углеводов и чем дольше происходит доступ воздуха, тем интенсивнее идет процесс деструкции. Образование пара на месте отбора при промежуточном хранении (например, в раздатчике кормов, кормовом проходе или в кормушке) является явным признаком этих потерь. Потери при невысоком качестве сенажа в нём самом относительно невелики, поскольку почти весь

легкорастворимый сахар уже утрачен за счёт дыхания, брожения или вымывания. Если же процесс консервирования удался, то следует уделить больше внимания правильной организации выемки сенажа, соблюдая следующие правила:

- сенажное хранилище при отборе корма открывают с северной стороны, а не с южной;
- необходимое количество сенажа отбирают ежедневно, избегая промежуточного хранения и нежелательного соприкосновения корма с воздухом;
- дневная подача при отборе сенажа должна составлять не менее 0,6 м;
- площадь среза сенажа обрабатывают пропионовой кислотой или кормовой солью.

Необходимо следовать принципу: сенаж выдать в кормушку как можно скорее в свежем виде.

После взятия сенажа поднятую пленку опускают обратно на срезанный слой, предохраняя его от возможных осадков и нежелательного влияния ветра. При хорошей погоде для предотвращения образования конденсата и плесневых грибков срезанный слой сенажа рекомендуется пленкой не закрывать.

В настоящее время кукуруза является одной из ведущих кормовых культур. При правильной технологии заготовки корм из неё в большей степени является сенажом с содержанием сухого вещества до 35-40%, а не силосом. Качественный кукурузный сенаж содержит более 10,8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества, минимум 32% крахмала, около 4,5% сырой золы, минимум 20% сырой клетчатки и имеет коэффициент переваримости органического вещества не менее 0,75 (таблица 39).

Таблица 39 - Питательность кукурузного сенажа в зависимости от фазы развития

Фаза развития	Содержание в 1 кг сухого вещества								
	СВ, %	СЗ, г	СП, г	СК, г	ОЭ, МДж	Са,г	Р,г	Мд, г	Na, г
Фаза развития кукурузы									
Начало образования початков	17	71	90	277	9,61	4,6	3,0	1,6	0,9
Молочная спелость (масса початков ок.30%)	22	59	91	233	10,12	3,9	2,6	2,3	0,4
Молочно-восковая спелость (масса початков ок. 40%)	27	52	89	212	10,51	2,8	2,2	2,0	0
Восковая спелость (масса початков ок. 50%)	32	48	90	185	11,06	2,8	2,2	2,0	0

Примечание: СВ- сухое вещество, СЗ- сырая зола, СП- сырой протеин, СК- сырая клетчатка.

Кукурузный сенаж является идеальным основным кормом для жвачных животных, поскольку имеет не только высокую питательную ценность, но и требуемую жвачным животным структуру. Кормовая ценность кукурузы заключается в том, что значительная часть её крахмала в рубце не расщепляется. Степень разложения крахмала в рубце зависит от содержания сухого вещества в сенажной массе. Чем оно выше, тем больше нерасщепленного крахмала достигает тонкого отдела кишечника. Здесь крахмал расщепляется и находится полностью «в распоряжении» животного. Таким образом, энергия, полученная из крахмала, используется эффективнее, так как не возникает потерь, как при разложении его микробами. Питательная ценность кукурузного сенажа зависит от стадии спелости зерна в початках при закладке. Наиболее высокое содержание энергии достигается в фазе восковой спелости початков. В этой стадии масса зерна початка составляет 50% массы початка.

Приготовление кукурузного сенажа высокого качества производится аналогично заготовке травяного сенажа с учетом следующих основных особенностей: высота среза растений кукурузы должна составлять 40-50 см, при этом снижается содержание клетчатки в сенаже, увеличивается концентрация энергии корма; длина резки должна составлять от 5 до 7 мм (содержание СВ - 40%), этим достигаются высокая плотность при трамбовке массы, оптимальные условия для микробиологических процессов (особенно при высоком уровне содержания сухого вещества), а также повышение переваримости корма при одновременном сохранении достаточной структуры рациона; при уборке переувлажненной кукурузы (содержание СВ - менее 30%) длина резки должна составлять от 1 до 2 см, что предотвращает излишнее повторное измельчение и повышенное образование сенажного сока; во избежание потерь энергии при скармливании кукурузное зерно должно быть полностью раздроблено (особенно при содержании сухого вещества более 30%), для этого необходимо использовать современные комбайны, обеспечивающие требуемое измельчение зеленой массы и плющение зерна.

### **Заготовка зерносенажа**

Кроме производства зерна колосовые культуры могут использоваться для заготовки зерносенажа, в период, когда растения содержат наибольшее количество сахаров и крахмала. Технология выращивания культур на зерносенаж такая же, как и на зерно. Чаще на зерносенаж хозяйства используют сильно полеглие посевы, обмолот которых комбайнами сопровождается большими потерями зерна.

Уборку зернофуражных культур начинают при наступлении фазы молочно-восковой спелости зерна злакового компонента. Более ранняя уборка (в фазу молочной спелости) приводит к недобору 19-22% к.ед., 36-48% переваримого протеина, а более поздняя (в фазу восковой спелости зерна) ухудшает технологические свойства и биологическую ценность кормов вследствие увеличения в них клетчатки, потери зерновой части урожая, сепарации зерна и снижения переваримости корма.

Стадию спелости зернофуражных культур определяют на основе морфологических признаков. В молочно-восковую спелость эти культуры приобретают желто-зеленый цвет, консистенция зерна тестообразная. Показателем для начала уборки служит влажность зерна около 50%, а заканчивается уборка, когда влажность его уменьшается до 40%.

Уборку проводят обычными силосоуборочными машинами. Соломенно-зерновую массу измельчают особенно тщательно. Величина резки должна быть равномерной, в пределах 2-3 см. Для этого необходима систематическая заточка ножей и регулировка зазоров измельчающего аппарата машин (таблица 40).

Таблица 40 - Кормовая ценность зерносенажа из зерновых, убираемых в конце фазы молочной спелости

Культура	Содержание СВ, %	Содержание в 1 кг СВ, г			Переваримость, %		Содержание в 1 кг СВ		
		сырой золы	сырого протеина	сырой клетчатки	органической массы	энергии	рубцово-устойчивого протеина	ЧЭЛ, МДж	ОЭ, МДж
Рожь	40	40	80	340	61	57	40	5,1	8,6
Пшеница	40	40	90	310	64	60	50	5,4	9,3
Овес	40	70	80	310	63	59	40	5,3	9,1
Ячмень	40	50	90	280	67	63	50	5,7	9,6
злаковая смесь	50	70	110	280	68	64	70	5,8	9,7

Важным условием успешной заготовки консервированного корма является быстрое заполнение силосохранилища и его тщательное уплотнение. Уплотнение сырья (трамбовку) начинают с первого заложеного слоя и осуществляют до заполнения хранилища. Толщина ежедневно укладываемого слоя в уплотненном виде в траншее – не менее 0,8 м. Особенно тщательно уплотнение проводят у стен, чтобы в процессе хранения зерносенаж не давал большой усадки. Заполняют траншеи на 0,7-1,0 м выше уровня стенок и сразу закрывают пленкой. Пленку хорошо заделывают у стен, затем прижимают слоем земли 10 см или торфа 25 см. Перед заморозками утепляют соломой. В таком корме отношение молочной кислоты к сумме кислот составляет 75-80% при pH 3,9-4,2.

В 1 кг натурального корма, заготовленного в молочно-восковой спелости зерна ячменя и его смесей с бобовыми, содержится 0,48-0,52 ЭКЕ, овса в чистом виде и в смешанных посевах – 0,36-0,39 ЭКЕ в 1 кг сухого вещества – соответственно 0,93-0,98 и 0,61-0,71 корм. единиц. Содержание переваримого протеина в смешанных посевах в зависимости от доли бобового компо-

нента составляет 95-100 г и более на 1 корм. ед., в одновидовых злаковых культурах – 64-78 г.

Уборка на зерносенаж по сравнению с уборкой на зерно увеличивает выход ЭКЕ на 10-15%, снижает затраты на 1 т. ЭКЕ – на 42-48%. Кроме того, ранняя безобмолотная уборка зернофуражных культур позволяет вырастить второй урожай в пожнивных посевах и достигнуть суммарной продуктивности одного гектара до 120 ц/га кормовых единиц.

**Основные ошибки, допускаемые при сенажировании и отрицательно влияющие на качество сенажной массы:**

- травы скошили поздно - сенажирование затруднено, т.к. стебли растений загрубели и в них понижено содержание сахара;
- травы скошили слишком низко - опасность попадания частичек земли, при этом развиваются масляно-кислые бактерии;
- крупная резка - возникают трудности при трамбовке;
- пересохшее сырье - его трудно трамбовать, оптимальная влажность сырья из трав должна составлять около 70%;
- плохая трамбовка - в зеленой массе осталось много воздуха, идет разогревание и появляется плесень;
- плохое укрытие - в массу попадает снаружи кислород, из-за которого верхний слой сенажа оказывается испорченным;
- негерметичное сенажное хранилище - может развиваться плесень;
- раннее открытие сенажного хранилища - идет сильное разогревание сенажной массы, процесс сенажирования не закончился, консервирование не завершилось;
- при выемке сняли укрывающую плёнку с большой поверхности - сенаж сильно разогревается из-за поступления кислорода в больших количествах;
- на пастбище было много сорняков - их трудно сенажировать;
- низкая производительность при заготовке - скошенная масса поглотила много тепла и снизилось количество сахара;
- заготовка сырья происходила в дождливую погоду - растительная масса переувлажнена.

### **Технология заготовки силоса**

Многие утверждают, что кукурузный силос (его энергетическая единица) является самым дорогим кормом; по содержанию обменной энергии корма из трав не уступают, а по сырому протеину превосходят кукурузный силос. Сельхозпредприятия Ленинградской области, где удои составляют 6 т молока, не занимаются выращиванием кукурузы на силос.

Кроме содержания большой энергии кукурузный силос, точнее его зерно, содержит более качественный (нерасщепляемый) сырой протеин и стабильную, неферментируемую микробами рубца, энергию, которая не содержится в кормах из трав. Следовательно, это более высокого качества корм,

который балансирует энергию в рационе и стимулирует животное на высокую продуктивность.

Действительно в Ленинградской области отсутствует силос из кукурузы, но в состав комбикормов включают около 30% зерна кукурузы.

Мировой опыт показывает, что при правильной технологии корм из кукурузы является сенажом и содержит сухого вещества 35-40%. Кукурузный сенаж содержит более 9 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества, 32% крахмала, около 4,5% золы, не более 20% клетчатки и имеет коэффициент переваримости органических в-в не менее 75%. Такого силоса коровы получают 13,5 кг в сутки, что обеспечивает 16,5 кг молока. Следовательно, чем выше количество сухого вещества в кукурузе, тем больше в силосе содержится энергии, что сокращает потребление концентратов. Кукурузный сенаж должен стать основным кормом для жвачных. Он имеет не только высокую питательную ценность, но и необходимую структуру.

Кормовая ценность кукурузы в том, что значительная часть ее крахмала и протеина в рубце не расщепляется. Следует знать, что степень ферментации крахмала и протеина в рубце зависит от содержания сухого вещества. Чем оно выше, тем больше нерасщепленного крахмала достигает тонкого отдела кишечника. Здесь крахмал расщепляется ферментами и полностью находится в распоряжении животного. Таким образом энергия, полученная из крахмала, используется эффективнее, т.к. нет потерь, которые происходят при ферментации его микробами рубца.

Следовательно, необходимо иметь 60% кукурузного силоса и 40% травяного в структуре травяных кормов

В молочном скотоводстве значительный удельный вес в структуре рационов занимают сочные, грубые, концентрированные, зеленые корма. Из сочных кормов, заготавливаемых на стойловый период, ведущее место занимает силос.

Силосование кормов является одним из биологических методов консервирования, в основе которого лежит подкисление корма органическими кислотами, образующимися при сбраживании сахаров.

При силосовании различных культур необходима определенная степень подкисления корма (рН 4,0-4,2). Она устраняет развитие вредных микробиологических процессов, достигается при разном количестве органических кислот, а следовательно, при различной величине сахарного минимума. Все зависит от буферного действия растений, определяемого концентрацией в нише белков, аминокислот, щелочных солей, органических кислот и других веществ, обладающих свойствами буферов, регулирующих реакцию среды. Главным консервирующим веществом в силосе должна быть молочная кислота. Она обладает полезными диетическими качествами, является более сильной кислотой, чем уксусная, и для своего образования требует меньше сахара, недостаток которого в растениях отрицательно сказывается на качестве их консервирования.



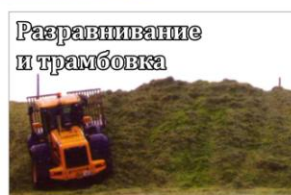


Рисунок 6 – Элементы технологии заготовки силоса

Накопление в значительных количествах уксусной кислоты в силосе — показатель активного развития в нем нежелательного брожения и связано с большими потерями сахара. В хорошем силосе молочной кислоты содержится в 2-3 раза больше, чем уксусной, из-за этого он не имеет резкого запаха.

При правильной технологии силосования наряду с молочнокислым имеет место спиртовое брожение, приводящее к непроизводительному расходованию сахара — примерно половина молекул сахара превращается в этиловый спирт, а другая ее часть — в углекислый газ. В результате взаимодействия спирта с органическими кислотами в силосе образуются сложные эфиры, которые в сочетании с другими ароматными веществами — альдегидами - придают ему характерный приятный запах, сходный с запахом моченых яблок, соленых помидоров, сушеных фруктов. Цвет качественного силоса желто-зеленый, структура растений сохранена.

При повышении температуры в массе (до 50-60<sup>0</sup>С) - при горячем силосовании - силос приобретает темно-бурую окраску, запах меда. Бурая окраска свидетельствует об образовании меланоидов, запах меда и ржаного хлеба вызывается сочетанием летучих альдегидов фурфурола (оксиметил-

фурфурола, изовалерьянового, изомасляного, изопропионового и др.), обесценивающих азотистую часть корма.

Лучший материал для укрытия силоса - полиэтиленовая или хлорвиниловая пленка.

При хранении неукрытого силоса отход массы только от плесневения составляет 220-250 кг с 1 м<sup>2</sup>, а сенажа до 400-500 кг.

Дополнительные потери при хранении неукрытого силоса составляют 110-120 кг на каждую тонну уложенной массы, сенажа 130-140 кг, а расход пленки для укрытия 1 т силоса составляет максимум 130 г, сенажа 200 г.

При сравнении стоимости дополнительно сохраненных питательных веществ корма и пленки разница в пользу укрытия силоса и сенажа полиэтиленовой пленкой.

Земляное укрытие также высокоэффективно, но зимой смерзшую землю трудно снимать и требуются дополнительные материальные затраты.

Укрытие измельченной мокрой соломой с последующим уплотнением и посевом злаковых культур не всегда дает положительный эффект. При недостатке влаги зеленый ковер погибает, а корни высыхают и образуют каналы, по которым проникает воздух, и силос под соломой портится в таком же количестве, как и без укрытия.

Из наиболее часто встречающихся потерь силосной массы следует отметить завышенный срез растений. Высота среза толстостебельных растений при уборке комбайнами не должна превышать 8-10 см, тонкостебельных - 5-6 см. Повышение высоты среза на 1 см снижает количество скошенной массы на 5-7%, что при урожайности 200 ц/га составляет 10-14 ц/га. Отсутствие повышенных бортов, заградительных сеток на транспортных средствах может привести к потерям массы до 14% и, в первую очередь, листьев и соцветий. Консервирование силосуемой массы с помощью химических и биологических консервантов в 2-3 раза снижает потери питательных веществ. В 1 тонне силоса дополнительно сохраняется 36-48 ЭКЕ, 3-8 кг переваримого протеина, 10-15 кг сахара, 15-25 г каротина.

Для повышения урожайности и полноценности силоса в хозяйствах используют в качестве сырья совместные посевы кукурузы с райграсом однолетним, кукурузы с фестулолиум и другие.

### **Силосование листостебельной массы кукурузы**

При своевременной уборке зерновой кукурузы комбайнами убирается и измельчается листостебельная масса растений, из которой можно получить вполне доброкачественный силос. При уборке кукурузы в фазе восковой спелости зерна влажность листовой массы позволяет обеспечить нормальный процесс брожения при силосовании и нормальное консервирование массы. В листьях кукурузы восковой спелости содержится в 3,5 раза больше протеина, в 50-100 раз (в зависимости от фазы спелости) каротина, чем в стеблях; последние же содержат почти втрое больше сахара, в этот период листья кукурузы еще зеленые, а стебли сочные (влажность около 65-

70%), в массе содержится достаточное количество сахара (2,5%), что обеспечивает нормальную консервацию корма. Силос из такой массы хорошо поедается крупным рогатым скотом.

Чтобы обеспечить нормальное уплотнение и увлажнение стеблей, их нужно измельчать как можно мельче, что достигается своевременной заточкой ножей барабана и регулировкой зазора между ножами и противорежущей пластиной на уборочных комбайнах. Вода для увлажнения массы подается в мелко распыленном виде. Мелкие капельки воды хорошо и равномерно впитываются измельченной массой, в то время как пущенная сильной струей плохо впитывается, просачивается через массу и скапливается на дне хранилища. В практических условиях количество воды, которое необходимо добавить для увлажнения листостебельной массы, определяют путем помещения 1 кг ее на 3-5 минут в ведро с водой, и определения количества воды, способного впитаться в 1 кг сухих стеблей, т.е. массу вынимают из ведра, дают стечь воде и снова взвешивают. Разница в массе до и после замачивания и будет тем количеством воды, которое впитала масса стеблей: умножив полученную величину на 1000, получим количество воды, необходимое для увлажнения 1 т листостебельной массы.

Если влажность стеблей точно известна, можно вычислить количество воды, которую необходимо добавить до оптимальной влажности с помощью квадрата Пирсона.

Для улучшения процесса силосования целесообразно к силосуемым стеблям добавить закваску из чистых культур молочнокислых бактерий.

### **Силосование кукурузных початков**

Исходя из химического состава и морфологических особенностей, наиболее целесообразно початки убирать в фазе восковой спелости, когда в них содержится максимальное количество переваримых питательных веществ, а листостебельная масса успешно используется для заготовки силоса. В этот период влажность початков составляет в зависимости от сортов и гибридов в среднем 58% (от 44 до 70%) и позволяет силосовать их без дополнительного увлажнения.

Установлено, что оптимальная влажность для силосования початков восковой спелости, измельченных до мезги, находится в пределах 55-60% (при условии тщательного уплотнения и быстрой их закладки). Помещенное в хорошо изолированное от воздуха сооружение, зерно быстро расходует на дыхание весь имеющийся в хранилище кислород, прекращается жизнедеятельность всех аэробных микроорганизмов, и потери питательных веществ при силосовании не превышают 3,5-4,0%. Силосуют початки обычно сразу после уборки, не давая им разогреться и терять питательные вещества в кучах. При этом в зависимости от влажности початков их измельчают до мезги (с низким содержанием влаги) или до величины горошин (более влажные). Силосуют початки в течение двух дней в небольших емкостях, удобных для использования средств механизации при загрузке и уплотнении массы. Силосовать початки мож-

но и в земляных траншеях, но при этом дно и стены хранилища должны быть выстланы полиэтиленовым полотном.

Учитывая, что обертки початков плохо перевариваются и снижают питательную ценность силоса, целесообразно початки силосовать без оберток.

Силосованные початки имеют высокую питательность (в 1 кг 0,55 ЭЖЕ, 27 г переваримого протеина) и могут быть использованы для скармливания всем видам животных. В силосе из початков восковой спелости значительно больше (на 9 г в 1 кг) переваримого протеина и БЭВ (на 5,36%), при этом коэффициент переваримости их выше на 5%, чем силос из початков молочно-восковой спелости.

Силосовать початки, не достигшие восковой спелости, нецелесообразно, так как заложенные в чистом виде, они получают переокисленными и неохотно поедаются животными. Это связано с высоким (около 6%) количеством сахара в молочных початках, который очень бурно подвергается брожению с образованием значительного количества органических кислот, а иногда и газов, что иногда приводит к выпиранию части силосуемой массы из хранилища.

При силосовании незрелых початков хорошим компонентом могут быть не силосующиеся и трудно силосующиеся корма с пониженной влажностью (сырой картофель, сенная люцерновая мука, морковь с ботвой и др.).

Консервирование неизмельченных початков позволяет при условии

быстрой закладки и надежной герметизации хранилища получить силос, но его трудно тщательно уплотнить. Наличие большого количества воздуха между початками приводит к значительным потерям питательных веществ, что существенно снижает ценность готового силоса, ухудшает его кислотный состав. К тому же силос из целых початков не выдерживает длительного хранения, после выемки из силосохранилища неизмельченные початки быстро портятся и на другой день приобретают неприятный запах.

### **Подвяленный корм из многолетних трав (силаж)**

По сравнению с заготовкой сена методом полевой сушки сенажирование трав является более совершенной технологией по сохранности и качеству получаемого корма. Однако в последнее десятилетие эта технология утратила свое профилирующее значение из-за дефицита высокопроизводительных подборщиков измельчителей, трудностей трамбовки подсушенной массы.

В ближайшей перспективе получит наибольшее распространение не сенажирование, а технология силосования провяленной зеленой массы до 30-40% сухого вещества. Согласно СТБ 1223-2000 корм, приготовленный из трав, провяленных до влажности 60,1-70,0%, называется силажом. К силажу также относится корм, приготовленный способом равномерного смешивания и плющения свежескошенных бобовых трав со злаковыми, провяленными до влажности 40-45%, в соотношении 1:1-1,3:1. Для приготовления силажа используют преимущественно бобовые и бобово-злаковые травы. По содержанию сухого вещества (30-39,9 %) силаж занимает промежуточное положение между силосом и сенажом.

Силаж высшего класса из многолетних трав должен содержать сухого вещества 35-39,9%, сырого протеина в сухом веществе не менее 15 %, сырой клетчатки не более 25%, сырой золы не более 10%, питательность 1 кг сухого вещества не менее 0,98 ЭКЕ или 9,2 МДж обменной энергии. Наличие масляной кислоты не допускается. Основа новой технологии - эффект провяливания. В такой массе по сравнению со свежескошенной примерно на 30 % увеличивается содержание сахаров за счет гидролиза сложных углеводов. Кроме того, под действием фотохимических процессов в слабообезвоженной массе (30-40 % сухого вещества) происходит переаминирование аминокислот и увеличивается содержание лизина, метионина, триптофана. Одновременно происходит гидролиз гликозидов и тиогликозидов, разлагаются алкалоиды, на 50-70 % восстанавливаются нитраты, то есть из провяленной массы удаляются соединения, отрицательно влияющие на микрофлору рубца. При быстром (в течение суток) и неглубоком провяливании (28-38 % сухого вещества) все питательные вещества (кроме сырой золы) перевариваются лучше, чем в свежескошенной траве.

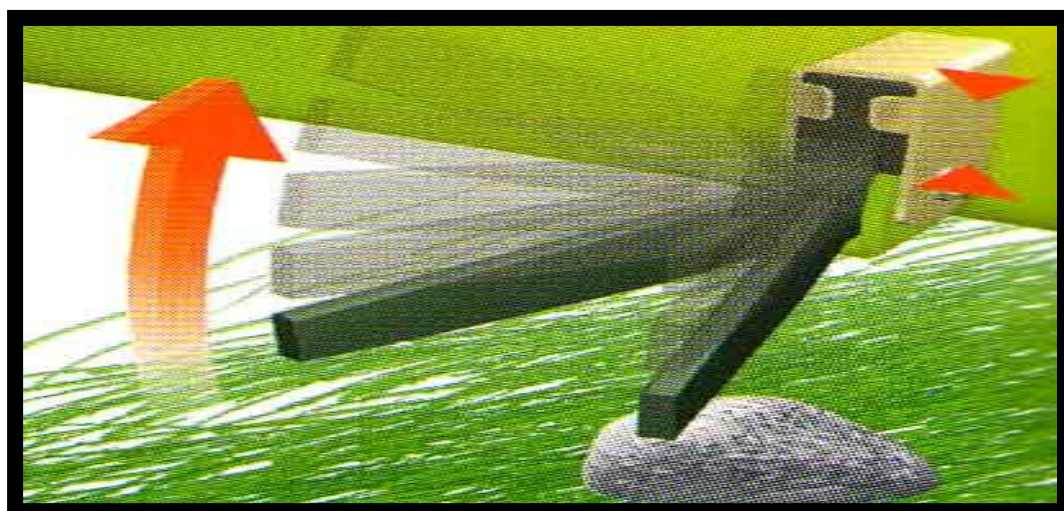
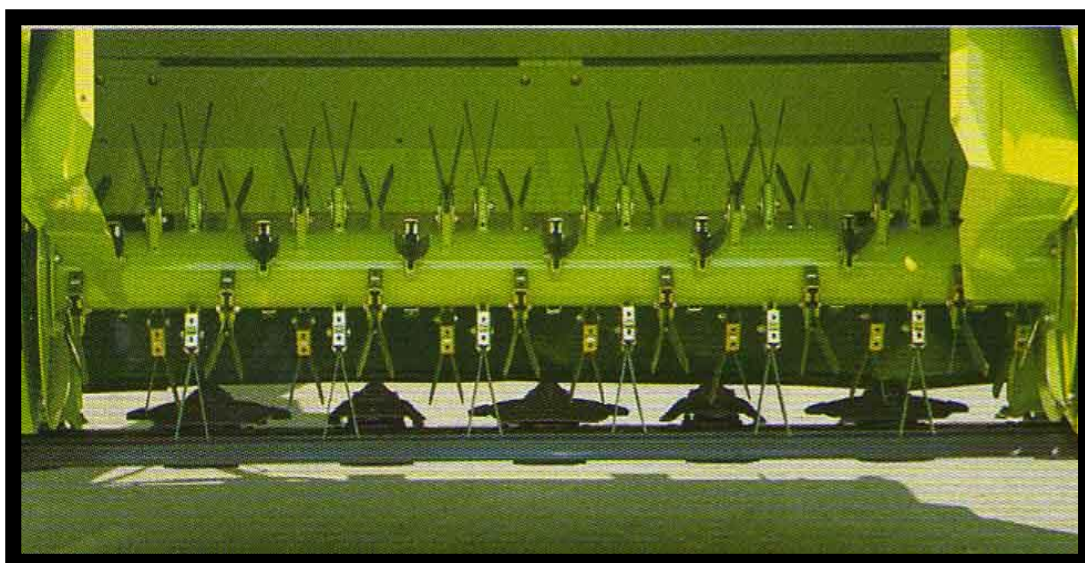
В отличие от сенажной такая масса лучше трамбуется, в ней меньше остается воздуха, По сравнению с заготовкой сенажа и сена приготовление корма из подвяленных трав в меньшей степени зависит от погоды, так как требуется почти в два раза меньше времени на досушку массы. При скашивании трав в благоприятную погоду утром, к концу рабочего дня можно уже подбирать подвяленную массу, тогда как сенажной влажности в течение такого времени достичь сложно. К тому же значительно снижаются потери листьев бобовых трав.

Во ВНИИ кормов разработана технология приготовления высокопротеинового силоса из провяленных бобовых трав. Сущность технологии сводится к ускоренному обезвоживанию трав путем их кондиционирования. Подвяливанием доводят содержание сухого вещества в скошенной массе до 30%. Для ускорения сушки применяют косилки с плющилками.

Использование косилок-плющилок (для бобовых - вальцовые, для злаковых -пальцевые) способствует более быстрому и равномерному испарению влаги из всего растения. Особенно оправдывают себя косилки-плющилки в дождливых регионах, позволяя значительно сократить срок подвяливания растений.

V зубья из рессорной стали со смещенным расположением равномерно распределяют массу по всей ширине жатки и нарушают кутикулу стебля, что способствует лучшему подсушиванию зеленой массы. Принцип работы показан на рисунках.

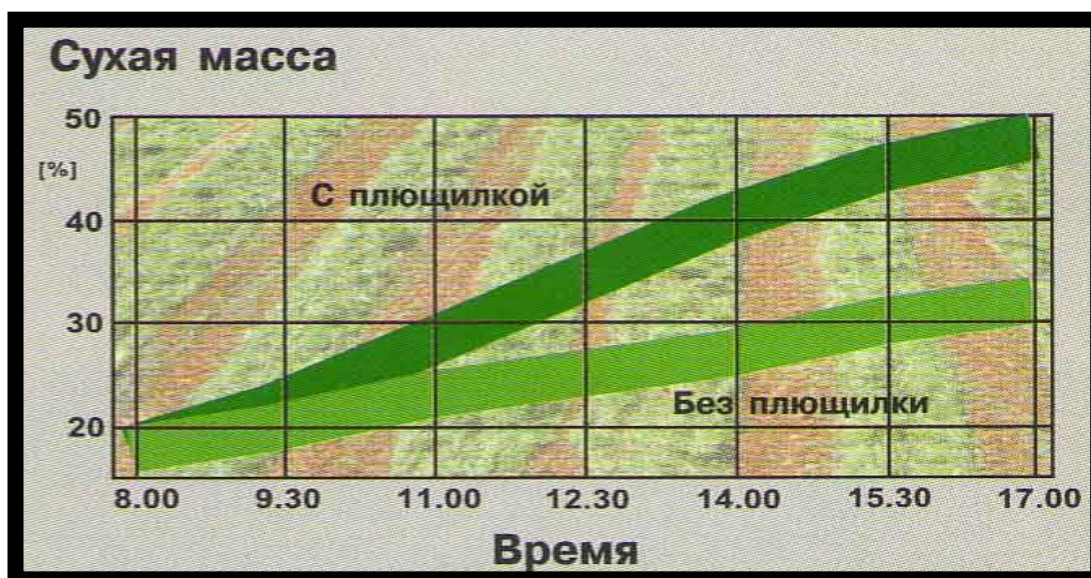
## Использование косилок-плющилок при заготовке кормов





Принцип работы плющилки: скошенный корм направляется к двум валикам со спиральным профилем. Толстые стебли основательно раздавливаются, а нежные листья остаются нетронутыми. Приготовление сена с использованием кондиционирования дает возможность убирать травы в оптимальные, более ранние фазы вегетации, за счет равномерного обезвоживания листьев и стеблей ускоряется сушка трав в 2-2,5 раза, сокращаются полевые потери с 30 до 15%, повышается питательность 1 кг сухого вещества сена до 10,3 МДж ОЭ.

### Сравнительная скорость сушки



Кондиционер пригоден для сенокосилок всех типов. Его устанавливают на брусковую и ротационную косилки.

Для достижения однородности массы по содержанию сухого вещества подсушивание проводится в разбросанном состоянии. Для этого лучше всего использовать ворошилки - ворошение и вспушивание позволяют распре-

делить зеленую массу на большей площади и таким образом увеличить площадь испарения влаги и сократить время подвяливания.



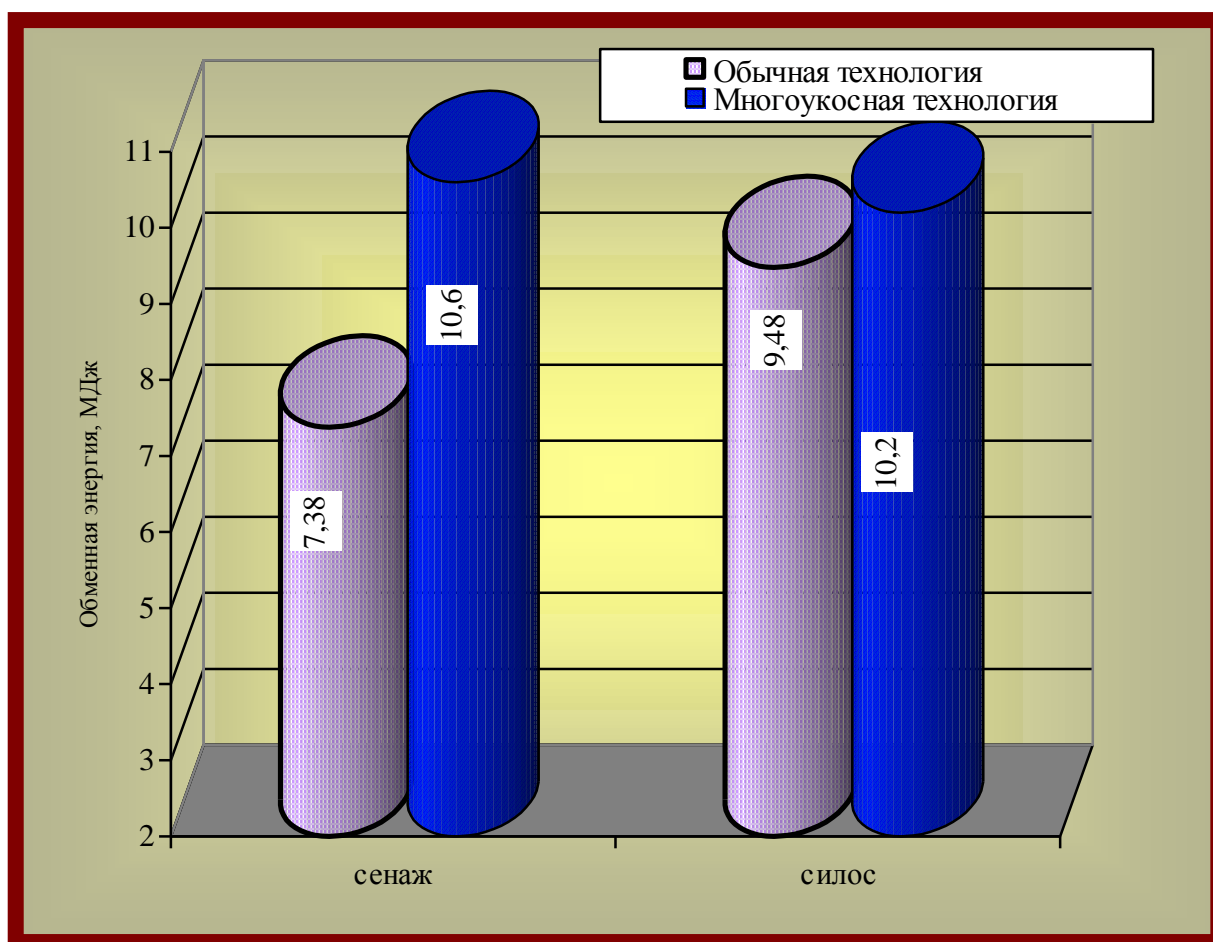
При этом, чем больше рабочая ширина захвата ворошилок, тем выше её производительность и, следовательно, экономичность использования. Для того чтобы избежать механических повреждений наиболее ценных частей растений, ворошение и вспушивание рекомендуется проводить не более двух раз, начиная через несколько часов после скашивания, пока масса еще влажная. Оптимальные сроки подвяливания не превышают 24 часов.

Оптимальная влажность провяленной массы 60-65 %. Общая продолжительность процесса — не более суток. Технология позволяет обезвоживать травы в ранние фазы вегетации в 2,5-4 раза быстрее. За счет ускорения провяливания снижается разность в скорости обезвоживания листьев и стеблей, а биологические и механические потери сокращаются до 3-5 %, поэтому содержание сырого протеина в сухом веществе слабопровяленной массы такие как и в свежескошенной.

При использовании химических консервантов (муравьиной кислоты или ее смеси с пропионовой и уксусной кислотами) получается провяленный корм, близкий по содержанию переваримых питательных веществ к исходной массе. Но это происходит лишь тогда, когда провяливание длится не более суток до 70-60 % -ной влажности в благоприятную погоду. Энергетическая ценность кормов показана на рисунке.



## Энергетическая ценность кормов



### Силосование бобовых культур

Бобовые культуры, как правило, содержат значительное количество белковых веществ и относительно недостаточное количество сахара, в связи с чем они или трудно силосуются, или совсем не силосуются в чистом виде.

Поэтому силосование бобовых культур требует определенных технологических приемов, начиная от выбора соответствующей фазы вегетации, в которой данная культура содержит наибольшее количество сахара, предварительного провяливания массы, до использования легкосилосующихся добавок, химических консервантов, ферментных препаратов и бактериальной закваски.

Белковые вещества зеленого корма быстро разлагаются, поэтому их необходимо быстро и надежно консервировать, что можно обеспечить только в условиях достаточного количества легкоферментируемых углеводов в силосуемой массе.

Люцерна в чистом виде силосуется плохо, ее чаще используют для приготовления сена, сенажа, травяной муки.

Однако в зависимости от погодно-климатических условий и других причин ее силосуют или консервируют химическими препаратами. При высоком содержании протеина (36-42 г/кг в фазе бутонизации - начале цветения) и минеральных солей (4,82-5,93 кальция и 0,57-0,67 г/кг фосфора) люцерна содержит всего 0,56-1,58% сахара при сахарном минимуме для нее в пределах 1,39-1,74%.

Силосуют люцерну обычно в смеси с высокоуглеводными кормами - кукурузой, сорго, сахарной и полусахарной свеклой, мелассой. Кукуруза и сорго составляют 50-70% массы, свекла- 10%, меласса 2-4%. Последнюю предварительно разводят в воде 1:2-3 и равномерно опрыскивают помещенную в хранилище массу люцерны. При силосовании люцерны с сахаристыми кормами компоненты необходимо тщательно перемешивать, потому что при послойном силосовании каждый корм силосуется отдельно, и, как правило, слой силоса из люцерны получается невысокого качества.

Для крупного рогатого скота и овец люцерну на силос скашивают после начала цветения, для свиней и птицы в фазе бутонизации является хорошим компонентом для комбинированного силоса.

При кратковременном провяливание люцерны перед силосованием до влажности 60-65% получается силос высокого качества, при этом значительно снижаются потери сухого вещества (на 6-11%). Консервируют люцерну химическими препаратами — пиросульфитом натрия (5 кг/т массы), ортофосфорной кислотой (74% кислота перед внесением разводится водой в соотношении 1:7 и вносится из расчета 68 л готового раствора на 1 т массы при консервации первого укоса и 59 л второго укоса).

Клевер — трудносилосуемая культура, используется обычно для заготовки сена и кормов искусственной сушки, но при неблагоприятных погодно-климатических условиях ее можно силосовать, оптимальные сроки уборки на силос для жвачных — фаза начала цветения, для свиней и птицы — фаза бутонизации.

Для повышения качества силоса его, как и люцерну, силосуют в смеси с сахаристыми кормами, с использованием чистых культур молочнокислых бактерий (0,5%), консервантов — органических кислот (муравьиной кислотой).

На легких почвах, имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию, хорошо растет донник. Донник — однолетнее или двулетнее растение семейства бобовых. На корм чаще возделывают белый двулетний донник, по кормовым достоинствам он не уступает лучшим многолетним бобовым травам. В 1 кг зеленой массы донника содержится 0,23 ЭКЕ, 34-44 г переваримого протеина. При влажности 78,7% до цветения в нем содержится 1,42% сахара. Донник можно использовать для приготовления сена, сенажа и силоса. Однако донник белый содержит в своем составе особое ароматическое вещество — кумарин, который снижает вкусовые качества зеленой массы и может вызвать отравление животных. Для лошадей смертельной дозой кумарина считается 50 г, а для овец - свыше 5 г. Для крупного рогатого скота и лошадей 25 г кумарина безвредны. Обычно животные в первые 2-3 дня поедают донник неохотно, а затем привыкают к нему. Наибольшее содержание кумарина в доннике в период цветения - 1,2%. На силос донник начинают убирать до бутонизации и за-

канчивают до начала цветения — в этот период в нем содержится наименьшее количество кумарина, стебли не грубые и больше содержится питательных веществ, чем в период цветения. В настоящее время выведены сорта донника с низким содержанием кумарина (0,06%), не представляющим опасности для животных. Как и большинство бобовых культур, донник трудно силосуются, для получения высококачественного силоса добавляют легкосилосующиеся растения, культуры молочнокислых бактерий.

Провяливание донника или использование консервантов улучшает качество силоса. Готовый силос имеет специфический запах и во избежание случайностей его необходимо в течение 2-3 недель скормить небольшой группе откормочного или малоценного скота и только после этого остальному поголовью. На песчаных и супесчаных почвах высокую продуктивность обеспечивает эспарцет. Эспарцет - довольно питательная культура. В 1 кг его в фазе цветения содержится 0,25 ЭКЕ, 29,3 г переваримого протеина, 53-67 мг каротина, сахара от 1,2 до 2,2%, крахмала 0,54-0,73%.

Силосуют эспарцет в фазе цветения, в этот период его влажность не превышает 74% и он содержит большее количество сахара, чем в фазе бутонизации (1%). При влажности массы выше 74% эспарцет целесообразно слегка подвялить или добавить сухих кормов.

Горох, наряду с хорошим зерновым кормом, возделывается на зеленый корм, сено, силос, сенаж, травяную муку. Существенным его недостатком является полегание растений задолго до образования зерна.

Силосуемость гороха определяет фаза его спелости и влажность массы. Хороший силос получается при использовании гороха в фазе полного налива зерна в нижних ярусах, при заготовке в фазе цветения масса силосуются плохо и качество корма получается невысокое. Это связано с наличием различного количества легкопереваримых углеводов в массе — в фазе бутонизации при влажности массы 84,5% содержится только 1,91% сахара и 0,54% крахмала, в стадии формирования зерна соответственно 3,09 и 1,82%.

Бобы кормовые используются в качестве концентрированного корма, зеленой массы и силоса. Они являются хорошим компонентом для совместного посева с кукурузой, подсолнечником, овсом и другими культурами. Как ранняя (фаза цветения), так и поздняя (близкая к полной спелости) уборка кормовых бобов из-за низкого содержания сахара не обеспечивает получения доброкачественного силоса. Оптимальным сроком уборки кормовых бобов на силос является фаза полного налива зерна в нижних ярусах. В этой фазе обеспечивается получение наибольшего урожая зеленой массы и сухого вещества, растения содержат достаточное количество сахара, обеспечивающее силосование как в чистом виде, так и в смеси с трудносилосуемыми растениями. Для свиней и птицы кормовые бобы закладывают в фазе цветения нижних ярусов с обязательным добавлением кормов, богатых сахаром. Бобы, убираемые в поздние фазы спелости, силосуют также с добавкой сахаристых кормов. Если влажность массы в этот период низкая, необходимо добавлять влажные корма для лучшего уплотнения массы. В этом случае требуется тщательная трамбовка для удаления воздуха из стеблей трубчатого строения.

## ГЛАВА 9. КОНСЕРВИРОВАНИЕ ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА

В последние годы остро стоит проблема своевременной уборки зерна фуражных культур. В связи с неблагоприятными погодными условиями во время проведения уборочных работ возникает сложность сбора зерна в стадии восковой спелости (оптимальная влажность 18-20%), что приводит к большим энергетическим затратам на его сушку: на 1 тонну зерна влажностью 25% расходуется 29-36 кг дизельного топлива, а влажностью 38% - 48-60 кг, что при урожайности 70 ц/га составит соответственно 200-250 и 350-400 кг на гектар.

С целью обеспечения более раннего начала уборки и использования на кормовые цели зерна повышенной влажностью (30-40%) в практике сельскохозяйственного производства применяются технологии консервирования и использования плющеного зерна.

Кроме того, заготовка плющеного зерна имеет и другие преимущества:

- для плющения пригодны все виды злаковых и бобовых (овес, ячмень, пшеница, тритикале, рожь, горох, кукуруза), а также их смеси при влажности зерна от 30 до 40%;

- зерно в стадии восковой спелости при влажности 30-40% содержит максимальное количество питательных веществ, что позволяет увеличить их сбор с 1 га площади на 10%;

- ранняя уборка зерновых способствует выращиванию пожнивных культур;

- не требуется предварительная очистка зерна после комбайнов;

- облегчается уборка полеглых зерновых площадей;

- переваримость питательных веществ готового корма из зерна повышенной влажности выше, чем у зерна полной спелости, поэтому он на 10-15% эффективнее усваивается животными;

- при плющении происходит частичное ферментативное расщепление, декстринизация крахмала, «растворение» протеиновых оболочек крахмальных зерен в результате биохимических и микробиологических процессов, что способствует повышению питательной ценности углеводного и протеинового комплексов, позволяет снизить влияние антипитательных факторов.

Технология силосования зерна доступна для любого хозяйства. Она позволяет заготовить качественный концентрированный корм и сэкономить на 1 тонне влажного зерна до 15 тыс. рублей по сравнению с сушкой природным газом и 45-60 тыс. рублей при сушке дизельным топливом.

### Технологическая схема заготовки плющеного зерна

Для получения высококачественного корма необходимо строго соблюдать технологию заготовки.

В первую очередь для этого необходимо иметь современную технику - плющилки, подготовленные хранилища - башни, бетонированные траншеи и

помещения закрытого хранилища, мягкие малоемкие герметичные контейнеры многократного применения на 600 кг, полимерные рукава, консерванты.

## ЗАГОТОВКА ПЛЮЩЕННОГО ЗЕРНА ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

### ПРЕИМУЩЕСТВА КОНСЕРВИРОВАННОГО ЗЕРНА

Ранние сроки уборки;

Увеличивает переваримости питательных веществ на 10-20%;

Экономия энергоресурсов до 60% дизтоплива и 70% электроэнергии;

Снижение потерь при уборке;

Отпадает необходимость в измельчении зерна



### Содержание в 1 кг корма

Культура	Сухого вещества, г	ЭКЕ	Переваримого протеина, г
Ячмень	680	1,10	65
Рожь	645	1,08	58
Кукуруза	625	1,18	61

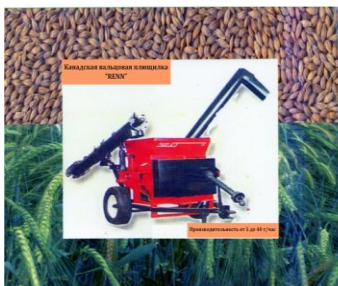


Рисунок 7 – Схема заготовки плющеного зерна

При уборке зерна в период восковой спелости повышенной влажности особое внимание необходимо уделять регулировке комбайнов.

Плющение зерна проводят возле хранилища или внутри него в зависимости от типа хранения.

После обмолота зерно доставляют и выгружают на асфальтированную или бетонированную площадку возле плющилки при заготовке в траншеи, зернохранилища или в бункер загрузчика при заготовке в полимерный рукав.

Для подачи зерна в плющилку используют транспортеры или погрузчики; в случае использования погрузчика требуется наращивание бункера плющилки.

Для плющения зерна используют вальцовые плющилки: ПВЗ-10, «Murska» (Финляндия), «RENN» (Канада), а также дробилки для влажного зерна. Производительность плющиков - от 5 до 40 т/час.

Плющилки работают как от вала отбора мощности трактора, так и от электродвигателя. Они оснащены насосами-дозаторами для внесения консерванта. При плющении зерна одновременно через дозатор вносится консервант.

Плющилка должна быть отрегулирована таким образом, чтобы каждое зернышко было расплющено. Наличие неплющеного зерна недопустимо. Толщина плющеного зерна должна быть в пределах 1,0-1,8 мм.

Контроль влажности зерна проводится с помощью влагомера. При достаточной влажности зерна (30-40%) будет достигнуто наилучшее уплотнение массы в хранилище, что в свою очередь, предупредит попадание внутрь ее кислорода и предотвратит плесневение корма.

Следует учитывать тот факт, что при уборке зерна влажностью выше 40% происходят большие его потери, а при плющении – масса получается вязкой.

Если же зерно имеет влажность менее 25% плющить его нецелесообразно, так как значительно увеличивается потребность в консервантах и требуется дополнительное увлажнение зерна. Такое зерно плохо трамбуется, в массе сохраняется воздух, способствующий порче корма: развиваются плесневые грибы, дрожжи, другие микроорганизмы. В результате происходит самосогревание корма и нежелательные процессы брожения.

Заготовка плющеного консервированного зерна и закладка на хранение проводится следующим образом: зерно привозится с поля, загружается в бункер плющилки, где и происходит плющение. Дозатор подает консервант и смешивает его с плющеным зерном. Оттуда зерно подается в хранилище.

Кормовая ценность консервированного зерна, обработанного консервантами, выше, чем силосованного обычным способом.

Применение консервантов. Эффективность консервантов зависит от равномерности внесения (степень равномерности не менее 95%) и соблюдения основных технологических приемов при консервировании.

При использовании химических консервантов необходимо соблюдать требования по технике безопасности.

Зернофураж, предназначенный для использования в весенне-летний период, необходимо закладывать только с консервантами.

Химическое консервирование влажного плющеного зерна обеспечивает угнетение микрофлоры и жизнеспособность зерна, в результате чего снижаются интенсивность дыхания зерновой массы, ее самосогревание, плесневение и, соответственно, потери при хранении.

В настоящее время применяются следующие химические консерванты: пропионовая кислота, муравьиная кислота, уксусная, бензойная и их смеси, комплекс низкомолекулярных кислот (КНМК), АИВ-3 и АИВ-2000(Финляндия), Промир (Швеция), Лупрозил, Лупро-Микс-НЦ.

Пропионовая кислота является естественным продуктом обмена веществ животных и способствует увеличению белка в молоке. Она полностью усваивается в организме и является источником энергии. Пропионовая кислота обладает фунгицидными свойствами, т.е. подавляет развитие грибов; снижает потери питательных веществ зерна до 5%. Численность микроорганизмов в зерне после обработки кислотой намного меньше, чем перед обработкой.

Продолжительность сохранности зерна находится в прямой зависимости от дозы консерванта (таблица 41, 42).

Таблица 41- Нормы расхода пропионовой кислоты в зависимости от влажности и длительности хранения зерна, в % от массы зерна

Влажность зерна, %	Длительность хранения зерна			
	до 1 мес.	до 3 мес.	до 6 мес.	до 12 мес.
20	0,5	0,61	0,72	0,83
22	0,55	0,72	0,83	0,94
24	0,61	0,77	0,94	1,04
26	0,66	0,80	1,04	1,15
28	0,77	0,99	1,15	1,26
30	0,88	1,10	1,26	1,43
32	0,99	1,21	1,36	1,60
34	1,10	1,32	1,49	1,76
36	1,21	1,46	1,65	1,92
38	1,36	1,60	1,71	2,09
40	1,56	1,76	1,98	2,26
42	1,66	1,83	2,05	2,42
44	1,87	2,09	2,31	2,59

Таблица 42- Расход органических кислот в зависимости от влажности зерна, кг/т

Наименование консерванта	Влажность зерна, %		
	25	30	35
Муравьиная кислота	13	15	18
Уксусная кислота	17	19	22
Бензойная кислота	4	6	8

При повышенном содержании зеленых примесей в зерне норма внесения консерванта увеличивается на 10%.

В состав консерванта AIV-3 входят: муравьиная кислота - 62%, формиат аммония – 24%, вода - 14%. Консервант универсален: используется как для консервирования зерна, так и для приготовления силоса из свежескошенной и провяленной массы.

В состав консерванта AIV-2000 входят: муравьиная кислота - 55%, формиат аммония – 24%, пропионовая кислота – 5%, эфиры бензойной кислоты – 1%, бензойная кислота – 1%, вода - 14%. Нормы введения консервантов AIV-3+ и AIV-2000.

Нормы внесения консервантов AIV-3 или AIV-2000 - от 3 до 5 литров, лупромикс – 2-3 литра, промира - 2,5-4,5 литра на тонну зерна в зависимости от влажности и длительности хранения зерна.

Из-за высокой стоимости химических консервантов, их агрессивности, для ограничения процессов аэробного брожения в последнее время широко используются биологические препараты, которые обеспечивают оптимальное соотношение органических кислот, сокращение потерь питательных веществ и, что не менее важно, улучшают аэробную стабильность зерна в процессе его хранения и скармливания. Обнадеживающие результаты по аэробной стабильности дают биопрепараты (Биотроф-600, Биовет, Лактисил-200 НБ и др.). Они позволяют добиться не только более высоких показателей по количеству молочной кислоты, но и значительного снижения в зерне общего количества дрожжей и плесневых грибов по сравнению с необработанным зерном.

Для консервирования плющеного зерна могут быть использованы углеводные добавки, способствующие развитию полезной микрофлоры:

- молочная сыворотка – 10-30 л/м<sup>3</sup>,
- меласса – 20 л/т,
- карбамид - 5-10 кг/т.

Хранение консервированного зерна. При выборе типа хранилищ необходимо учитывать в первую очередь почвенно-климатические условия. В зимний период корм не должен промерзать, в летний - нагреваться. Должна быть обеспечена возможность трамбовки зерна, особенно у стен.

Основное требование к хранилищам – это их воздухонепроницаемость. Принцип герметичного хранения обеспечивается созданием анаэробных условий в хранилище.

Перед загрузкой сырья в хранилище производятся необходимые работы по герметизации стен траншеи, очистке и ее дезинфекции.

В наземных бетонных траншеях боковые стены укладываются двумя слоями пленки. После загрузки траншея сверху укрывается двумя слоями пленки. Нижний слой пленки может быть тонким, а верхний должен быть толстым.

При консервировании зерна в заглубленной траншее перед заполнением емкость необходимо застилать полиэтиленовой пленкой толщиной не менее



0,15 мм. После заполнения массу укрывают пленкой так, чтобы внутри корма не осталось воздуха.

Поступившую в траншею массу плющеного зерна для лучшего уплотнения укладывают слоем не более 25 см. Трамбовка осуществляется обычно колесным трактором. При удлинении сроков закладки необходимо применять порционный способ герметизации, при котором заложенное за день измельченное зерно после тщательной трамбовки закрывается дополнительным пологом из пленки. Верхний полог для окончательной герметизации должен быть из пленки толщиной не менее 0,2 мм. Края его при укладке на сырье должны выходить за торцы траншеи на 1,5-2 м, а за боковые стенки - на 0,8-0,9 м. При этом концы полога, выведенные наружу траншеи, присыпают слоем земли не менее 20 см (в торце для этих целей используется мел) или на закрытую пленкой массу укладывается груз в расчете 200 кг/м<sup>2</sup>. В качестве груза можно использовать мешки с песком, автопокрышки и другие уплотняющие материалы. Сверху или между слоями пленки желательно засыпать негашеной известью, солью (6-8 см), чтобы зерно не было повреждено грызунами, птицами. Как показала практика, двойную пленку без уплотняющего материала повреждают птицы. Один проклев птицами пленки вызывает повреждение около 1 т зернофуража.

В процессе хранения корма требуется постоянное наблюдение за состоянием укрытия. Появившиеся трещины или разрывы надо немедленно устранять.

В сенажных башнях закладка и выгрузка производится так же, как и сенажа. Вместимость сенажной башни не должна превышать 700-800 т зерна.

Технологические сроки закладки плющеного зерна с консервантом - не более 3 дней.

Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства рекомендует хранить зерно в мягких малоемких герметичных контейнерах многократного применения на 600 кг. При этом не требуется применения дорогостоящих консервантов, трамбовка; корм может храниться в складских помещениях. При такой технологии консервирования отсутствуют потери от плесневения и обеспечивается 100%-ное использование заготовленного влажного фуражного зерна.

Консервирование в трехслойном полиэтиленовом рукаве – один из современных способов. Рукава защищены от разрушающего действия ультрафиолетовых лучей солнца. Различные модели и варианты пресс-упаковщиков могут наполнять рукава диаметром от 1,5 до 4,2 метра. Хранение массы в полимерном рукаве осуществляется на том месте, где производится его набивка. Привод плющилки и упаковщика в этом случае лучше проводить от вала отбора мощности трактора, что вызвано тем, что упаковщик в процессе набивки осуществляет поступательные движения и плющилка должна следовать за ним.

После плющения зерно по системе транспортеров подается в бункер упаковщика, которым производится набивка плющеной массы в полимерный рукав.

Плющенное силосованное зерно готово к скармливанию через 3-4 недели.

Большое влияние на качество консервированного корма оказывает способ выгрузки его из хранилища. Можно получить высококачественный зернофураж, но при неправильной выемке качество его может резко снизиться. При выемке корма из хранилища пленка открывается с одной стороны, груз снимается по ходу его выемки. Нужный объем корма отбирается с торца хранилища до дна.

Для выгрузки корма используют фрезерные погрузчики, которые срезают не менее 10-сантиметровый слой по всей ширине траншеи. Разрыхление массы при выемке корма должно быть минимальным. После каждого отбора оставшийся в траншее зернофураж необходимо укрывать пленкой, чтобы уменьшить поступление воздуха и избежать попадания атмосферных осадков. Силосованный зернофураж после выемки из траншеи нельзя хранить на фермах, а необходимо сразу после приготовления кормосмесей скармливать скоту.

При соблюдении технологических требований к выемке зернофуража из хранилища, сроки использования не зависят от объема хранилища. Как показывает практика, консервированный зернофураж можно использовать в кормлении животных на протяжении года.

До начала кормления следует определить качество и питательность корма. Пробу отбирают в месте извлечения корма.

Проведенные исследования показали, что переваримость питательных веществ плющеного консервированного зерна, убранного в стадии восковой спелости, выше, чем у зерна полной спелости: клетчатки – на 12%, сухого и органического вещества – на 3%, переваримого протеина – на 10%.

Усвояемость плющеного консервированного зерна на 5-8% выше, чем дробленого (таблица 43)

Таблица 43- Основные сравнительные показатели химического состава зерна

Показатели	Ячмень		Кукуруза		Рожь	
	натуральный	*консервированный	натуральный	*консервированный	натуральный	*консервированный.
Кормовые единицы	1,16	1,0	1,28	1,0	1,22	0,98
Сухое вещество	859	789	850	653	876	717
Сырой протеин, г	113	104	97	78	86	70
Переваримый протеин, г	90	85	75	61	72	58
Сырая клетчатка, г	55	42	31	29	18	21
Сахар, г	47	-	31	30	15	-
Сырой жир, г	20	18	30	32	10	13

\* при консервировании ячменя и ржи использовался консервант Промир , кукурузы – анолит.

Для балансирования рациона по содержанию белка, минеральных веществ и витаминов к плющеному консервированному зерну необходимо добавлять БМВД.

Консервированное плющенное зерно можно использовать для приготовления в хозяйстве комбикормов (75% плющенное зерно + 25% БМВД). Себестоимость такого корма по сравнению с комбикормом промышленного производства (КР-3) для откорма КРС ниже на 40%.

Консервированное плющенное зерно имеет высокие вкусовые качества, хорошо поедается всеми животными и молодняком, при раздаче корма исключаются его потери от распыления.

Консервированное плющенное зерно необходимо вводить в рацион постепенно в течение 3-4 дней для привыкания к корму и во избежание нарушения процессов пищеварения.

Нормы ввода в рационы животных в зависимости от продуктивности и возраста такие же, как и комбикормов.

Скармливание плющеного консервированного зерна способствует увеличению надоев молока до 8-10%.

Так, например, при скармливании плющеного консервированного зерна быкам на откорме (СКУП «Волпа» Волковысского района Гродненской области) получен среднесуточный прирост живой массы 748г при затратах корма на 1кг прироста 6,0 к.ед., что позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы на 11,6% и снизить затраты кормовых единиц на 7,7%

**Особенности технологии консервирования зерна кукурузы.** Суть технологии заготовки влажного зернофуража из кукурузы состоит в том, что собранное зерно (или початки) в конце восковой или в полной спелости влажностью 25-40% измельчают (3-4 мм для КРС и 2 мм – свиней) и закладывают в хранилища (силосные траншеи, башни, полиэтиленовые рукава) с обязательным уплотнением и герметизацией.

Накопление органических кислот и потери сухого вещества в готовом корме в зависимости от влажности исходного сырья показаны в таблице 44  
Таблица 44 - Влияние влажности измельченного зерна кукурузы на накопление органических кислот и потери сухого вещества в корме

Влажность, %	рН	Содержание кислот в натуральном зерне, %				Потери сухого вещества, %
		молочная	уксусная	масляная	сумма кислот	
18	5,5	0,68	0,02	0,01	0,71	1,2
26	4,5	1,0	0,1	-	1,1	1,3
31	4,4	1,13	0,25	-	1,38	2,8
37	4,3	1,2	0,35	-	1,55	3,8
41	4,2	1,45	0,31	0,01	1,77	3,2
44	4,2	1,69	0,35	0,02	2,06	4,5

Во влажном зерне, хранящемся в герметичных анаэробных условиях, в результате дыхания и аэробного брожения быстро расходуется кислород воздуха в межзерновом пространстве (до 0,1-1%) и накапливается большое количество углекислого газа (80-95%).

В результате этого угнетается дыхание зерна и нежелательной аэробной микрофлоры (дрожжей, плесеней и др.). В дальнейшем в процессе анаэробного брожения, при котором образуется молочная, уксусная и другие кислоты, зерно силосуется. Установлена прямая пропорциональная зависимость влияния влажности сырья на накопление органических кислот в силосованном измельченном зерне кукурузы. При влажности зерна 38-42% сумма органических кислот составляет 1,8-2,2%, тогда как в зерне, влажность которого не превышает 18-20%, - не более 0,2-0,6%.

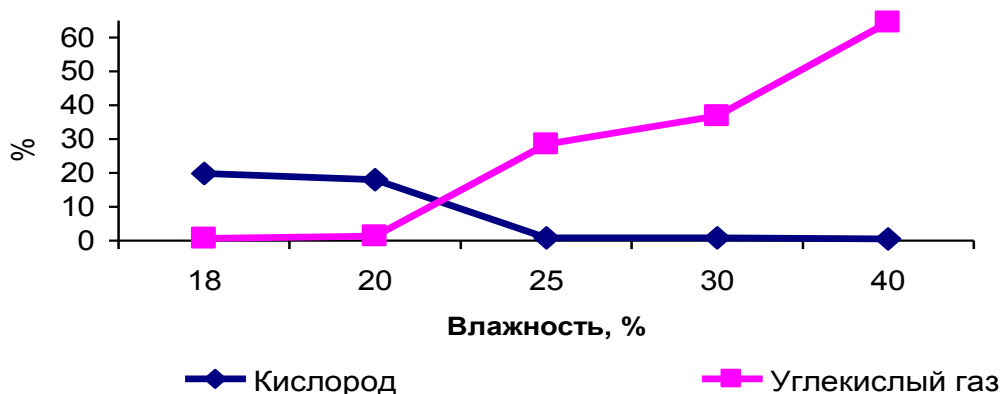


Рисунок 8 - Влияние влажности измельченного зерна кукурузы на скорость поглощения кислорода и накопления углекислоты

В то же время в силосуемом зернофураже при недостаточном уплотнении или иных нарушениях технологии могут активно развиваться дрожжи, причем более энергично, чем в силосах из зеленых кормов. В анаэробных условиях они вызывают распад сахаров до этилового спирта и двуокиси углерода, при этом теряется до 50% энергии сбраживаемых сахаров. В аэробных условиях (при длительной закладке на хранение, нарушениях герметичности) дрожжи вызывают распад сахаров до воды и двуокиси углерода, при этом теряется вся энергия легкоферментируемых углеводов.

Дрожжи более активно развиваются при силосовании целого зерна с низкой влажностью, где медленно создаются анаэробные условия. В силосованном измельченном зерне кукурузы при хорошей его герметизации количество дрожжей снижается. Интенсивное размножение дрожжей в силосуемом корме приводит к распаду молочной кислоты и белков корма.

Таким образом, очень важно не допускать значительного развития дрожжей в корме. Наиболее очевидным способом предотвращения развития дрожжей является создание оптимальных условий для молочнокислых бактерий, которые сбраживают легкоферментируемые углеводы до органиче-

ских кислот, в основном до молочной. В результате этого снижается рН зерновой массы, прекращается рост дрожжей и других нежелательных микроорганизмов (клубочков, колибактерий и т.д.). Это достигается быстрым заполнением и надежной герметизацией хранилища. Продолжающееся поступление воздуха при медленном заполнении и задержке герметизации способствует выживанию аэробных микроорганизмов, в том числе плесеней и порче зернофуража (таблица 45).

Таблица 45 - Сравнительное действие дрожжей, плесневых грибов и молочнокислых бактерий

Микроорганизмы	Разлагают			Основные продукты обмена
	углеводы	белок	молочную кислоту	
Молочно-кислые бактерии	Сильное разложение	Не разлагают	Не разлагают	Молочная кислота
Дрожжи	Сильное разложение	Сильное разложение	Среднее разложение	Спирт, углекислый газ, вода
Плесневые грибы	Сильное разложение	Сильное разложение	Сильное разложение	Токсины, углекислый газ, вода

Отрицательное действие при силосовании влажного зерна кукурузы оказывают плесневые грибы. Они неблагоприятно влияют на процессы брожения или полностью прекращают его, так как препятствуют развитию молочнокислых бактерий. Плесневые грибы, как и дрожжи, являются конкурентами молочнокислых бактерий по использованию легкоферментируемых углеводов и лишают последних необходимой энергии. Кислотный уровень для них очень низкий (рН 1,3-2,2), температура от 0 до +60°C. При наличии плесневых грибов в зернофураже не только снижается его питательность и качество, но вырабатываются ядовитые микотоксины. С плесневым зерном нужно обращаться очень осторожно, так как оно небезопасно для здоровья людей и животных. Многие из плесневых грибов поражают печень, почки, нервную и кровеносную системы, органы пищеварения и дыхания у животных. Особенно опасны афлатоксины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, вырабатываемые грибами рода *Aspergillus*. Они обладают канцерогенным действием и способны выделяться в виде токсина М с молоком, мясом и другими продуктами.

Но плесневые грибы – строгие аэробы, то есть могут расти только при наличии кислорода. При плохой герметизации влажного зерна кукурузы через 60 дней хранения обнаруживается 10<sup>9</sup>...10<sup>10</sup> плесневых грибов в 1 г зерна. Следовательно, основой силосования влажного зерна кукурузы является строгая анаэробность среды. Только при отсутствии кислорода силосованное зерно хорошо сохраняется.

В ходе анаэробного брожения, в результате которого образуются молочная и другие кислоты, корм силосуется. Сумма кислот в таком корме достигает до 0,8-1,7%, а рН 3,7-4,1. Такой корм может использоваться при откорме молодняка КРС, свиней, в кормлении коров.

Основным недостатком метода силосования влажного зерна является значительное плесневение его после выемки из хранилища, т.е. разгерметизировании в теплое время года. Этот процесс сопровождается большими потерями питательных веществ (до 20% и более) из-за «вторичного брожения», особенно там, где большое соотношение поверхности отбора корма к величине ежедневного отбора.

По данным российских ученых заготовка измельченного (плющеного) зерна кукурузы без консервантов не обеспечивает стабильности микробиологических показателей корма после его вскрытия (спустя 2 недели хранения в разгерметизированном состоянии), допускающего контакт с воздухом при температуре +4...+8°C). При применении консервантов такая стабильность достигается и держится в течение минимум 2 недель (таблица 46).

Таблица 46 - Микробиологические показатели качества консервированного плющеного зерна кукурузы

Показатель	Без консервантов	Sil-All (Великобритания)	Биовет (Россия)
Общее количество бактерий в 1 г корма	$2,1 \cdot 10^4$	$3,1 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$
	$3,9 \cdot 10^5*$	$3,2 \cdot 10^4*$	$<1,0 \cdot 10^3*$
Количество дрожжевых клеток и плесневых грибов в 1 г корма	$8,3 \cdot 10^4$	$5,2 \cdot 10^5$	$1,0 \cdot 10^3$
	$6,1 \cdot 10^5*$	$5,6 \cdot 10^5*$	$1,0 \cdot 10^3*$
рН	4,56	4,61	4,61
молочная кислота	82	88	91
уксусная	14	12	9
масляная	4	0	0

\*- показатели после вскрытия корма спустя две недели.

## ГЛАВА 10. СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ПАСТБИЩ

В летний период повышение продуктивности молочного скота можно обеспечить за счет кормов, сбалансированных по основным питательным веществам. Наиболее полно этим требованиям соответствуют травяные корма высокопродуктивных сенокосов и пастбищ, содержащих в 1 кг сухого вещества 0,95-1,2 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), в зависимости от состава травосмеси, фазы вегетации и периода использования.

Актуальной остается проблема обеспечения сельскохозяйственных животных белком. Она может быть решена наиболее экономически и физиологически целесообразно за счет использования протеинов растительного происхождения, которые должны составлять в рационах животных 90% и более. Поэтому создавать высококультурные пастбища экономически выгодно во всех регионах республики. Они позволяют в течение всего летнего пастбищного периода обеспечивать животных полноценным кормом низкой себестоимости и улучшают их здоровье и воспроизводительные функции. Коровы, содержащиеся летом на хороших культурных пастбищах, в зимнее время имеют высокую молочную продуктивность.

В зеленой траве содержится 15-22% сухого вещества, которое состоит на 90-93% из органических соединений, в том числе 18-25% сырого протеина 4-5 жира и 35-45% безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

Пастбищное содержание животных в летний период имеет целый ряд преимуществ по сравнению с другими способами содержания скота. Во-первых, пастбищный корм в 2-3 раза дешевле по сравнению с зеленой массой, скармливаемой в кормушках, так как не требуются затраты на скашивание, транспортировку и раздачу. При этом снижается нагрузка на кормозаготовительную технику, уменьшаются потери корма при заготовке и хранении. Во-вторых, высокая энергетическая ценность и сбалансированность по основным элементам питания позволяют экономить дорогостоящие концентрированные корма или обходиться без них, в зависимости от продуктивности животных, потребления сухого вещества и других факторов (нагрузка на пастбище, подкормка грубыми кормами или провяленной зеленой массой), и получать от каждой дойной коровы по 15-20 кг и более молока в сутки. В-третьих, пастбищное содержание положительно сказывается на физическом состоянии животных, их репродуктивных функциях, в результате чего в два раза и более сокращаются затраты на осеменение коров по сравнению со стойловым содержанием.

В последние годы у нас в стране и за рубежом проводятся исследования по изучению состава пастбищных травосмесей и их использованию. Научно обосновано, что применение сложных травосмесей (свыше 8 видов трав) не повышает продуктивность фитоценоза.

Успех определяется правильным выбором видов трав с учетом местобитания (тип почвы, ее гидрологический режим, обеспеченность элементами питания, адаптивность к почвенно-климатическим условиям, рельефу ме-

стности). Кроме этого, при подборе видов и сортов компонентов травосмеси следует учитывать совместимость видов трав, их реакцию на режим использования и другие факторы, определяющие продуктивное долголетие травостоя.

При составлении травосмеси следует придерживаться следующих основных требований:

многолетние бобовые травы (клевер луговой, клевер ползучий и др.) в травосмеси должны составлять не менее 30-40% от общей нормы высева семян при долголетнем использовании и 50-60% - при 2-4-летнем;

в травосмесь предпочтительнее включать травы с разной продолжительностью жизни, что позволяет выравнивать продуктивность пастбищ по годам пользования (например, клевер луговой и клевер ползучий);

для повышения продуктивности травостоя и увеличения его густоты в смесях необходимо сочетать низовые злаки (мятлик луговой, райграс пастбищный), верховые (коострец безостый, ежа сборная, тимофеевка луговая) и полуверховые (овсяница луговая). Для травосмесей пастбищного использования низовые злаки должны составлять 70-75, верховые и полуверховые - 25-30%; для сенокосно-пастбищного - верховые (полуверховые) и низовые злаки примерно по 50%;

для стабилизации продуктивности пастбищ по годам с различным уровнем влагообеспеченности в травосмесь следует включать злаковые травы с различной мощностью корневой системы: слабой, характерной для влаголюбивых трав (мятлик луговой, райграс пастбищный), и мощной (коострец безостый, овсяница луговая, ежа сборная и др.), что позволяет пастбищным травам эффективно использовать влагу из различных слоев почвы;

в травосмесь следует включать корневищные злаковые травы, такие как мятлик луговой, коострец безостый, и бобовые (клевер ползучий), которые увеличивают продолжительность жизни пастбища и способствуют созданию плотной дернины.

При сенокосно-пастбищном использовании травостоя используют более высокие нормы высева семян верховых злаковых трав (коострец безостый, тимофеевка, овсяница луговая, ежа сборная). В пастбищных травостоях увеличивают долю низовых злаков (мятлик луговой, овсяница красная, райграс пастбищный)

Повышению урожайности травостоев пастбищ и сохранению их долголетней продуктивности способствует использование высокоурожайных многолетних трав, обладающих быстрым отрастанием после стравливания (высокой отавностью). Таким интенсивным видом является райграс многолетний, быстро формирующий дернину.

Урожайность и продуктивное долголетие пастбищ во многом определяется свойствами видов, включенных в травосмесь, их продуктивностью, зимостойкостью, отзывчивостью на удобрения. Наиболее продуктивными и зимостойкими в условиях республики являются коострец безостый, тимофеевка луговая, лисохвост луговой и другие.



Наиболее ценной из этих культур в кормовом отношении является кострец безостый, отличающийся высокой урожайностью, долголетием, хорошей поедаемостью и отрастанием после использования. Однако он не выдерживает частого стравливания и выпадает из травостоя

Тимофеевка луговая, лисохвост луговой и овсяница луговая - также ценные растения для использования в пастбищных травостоях. Они высокопродуктивны, хорошо отзываются на удобрения и устойчивы к выпасу.

Культурные пастбища по продолжительности использования травостоя разделяют на краткосрочные - 3-5 лет и долголетние - 6-8 лет и более. В травосмеси для долголетних пастбищ включают несколько видов бобовых и злаковых многолетних трав.

При создании пастбищ на участках с высоким плодородием и при внесении оптимальных доз удобрений нецелесообразно высевать многокомпонентные травосмеси. Хороший пастбищный травостой можно получить на основе 2-5 видов трав, что значительно удешевляет затраты на залужение. Простые смеси при создании благоприятных условий (оптимальный видовой состав, достаточный уровень минерального питания, рациональное использование и др.) по уровню урожая не уступают сложным травосмесям.

**Выбор пастбищного участка.** Почвенные условия Беларуси почти повсеместно, за исключением территорий с преобладанием рыхлосупесчаных и песчаных почв, подстилаемых песками, не лимитируют создания высокопродуктивных долголетних пастбищ. Продолжительность использования пастбищ должна устанавливаться в зависимости от плодородия, характера травостоя и типа почв при их создании. В состав наиболее перспективных травосмесей следует включать клевера луговой и ползучий, овсяницу и тимофеевку луговую, райграс пастбищный, мятлик луговой. Для равномерного обеспечения полноценным по питательности кормом в течение пастбищного периода надо иметь в одном массиве участки с травосмесями разных сроков созревания: раннеспелые травостои должны занимать 25-30%, среднеспелые - 40-50% и позднеспелые - 25-30%. Для этого используют на вновь создаваемых пастбищах смеси, содержащие несколько видов или сортов трав одного вида с разными сроками созревания.

Для закладки культурных пастбищ наиболее пригодными являются участки природных или улучшавшихся ранее, но выродившихся кормовых угодий с суглинистыми, супесчаными, песчаными на суглинках почвами с достаточной влагообеспеченностью, осушенные низинные торфяники с хорошо разложившимся торфом.

Пастбищные массивы необходимо размещать на расстоянии не более 1 км от животноводческих ферм, что значительно удешевляет и упрощает их использование. При этом облегчается организация доения, водопоя, подкормки животных, отдыха в ночное и жаркое время (свыше 25°C) и т. д. Дальние перегоны свыше 1,5 км утомляют животных, увеличивают расход кормов на поддержание жизни, сокращают время поедания травы на пастбище и снижают продуктивность скота. На удаленных участках организуют летние лагеря, оборудованные для содержания скота.

**Выбор способа сева.** При создании культурных пастбищ используют беспокровный и подпокровный посев. Многолетние травы сеют как в весенние, так и в летние сроки. На торфяных почвах проводят беспокровный посев, так как покровная культура может полежать и травы под ней гибнут. Недостатком посева под покров является то, что покровные культуры зате-няют всходы трав, забирают у них большую часть элементов питания. Это приводит к изреживанию посевов трав. Кроме того, после уборки покровной культуры могут оставаться колеи после проходов техники. Однако на сильно засоренных участках подпокровные посе-вы трав позволяют значительно сни-зить количество сорных трав и получить в год залужения полноценный уро-жай покровных культур. В качестве покровной культуры лучше всего ис-пользовать ранубираемые однолетние травы с пониженной на 20-30% нор-мой высева.

Выбор того или иного срока и способа залужения определяется особен-ностями почв улучшаемых угодий, их плодородием, влагообеспеченностью, а также складывающимися погодными условиями и готовностью площадей к посеву трав.

Летнее залужение бобово-злаковыми травосмесями (в июне-июле) дает хорошие результаты только в годы с достаточным количеством осадков и хо-рошим увлажнением почвы, с проведением посева трав не позднее 15-20 ию-ля с тем, чтобы бобовые растения хорошо укоренились и накопили достаточ-ное количество питательных веществ для перезимовки.

После вспашки почве дают осесть в течение двух-трех недель и далее проводят предпосевные операции с обязательным прикатыванием до и после посева.

**Состав травосмесей.** Примерные травосмеси для создания пастбищ на различных типах почв приведены в таблице 47.

Таблица 47 - Состав травосмесей для создания культурных пастбищ

Почва	Ско-роспе-лость	Состав и норма высева се-мян, кг/га 100%-ной посе-вной годности	Норма высева травос-меси, кг/га	Количе-ство циклов страв-ливания
Дерново-подзолистые суг-линистые и супес-чаные почвы, под-стилаемые море-ной, а также анало-гичные по грану-лометрическому составу осушенные	Ранне-спе-лый	Ежа сборная – 9 Овсяница луговая – 7 Мятлик луговой - 2	18	4-5
	Сред-неспе-лый	Клевер ползучий (высоко-рослые сорта)-3 Овсяница луговая – 13 Райграс пастбищный-7	23	4-5
	То же	Клевер ползучий (среднерослые сорта) -4 Райграс пастбищный - 14	18	5-6

	»	Клевер ползучий -3 Клевер луговой раннеспелый-3 Овсяница луговая – 10 Райграс пастбищный -5 Мятлик луговой -2	23	4
	Позднеспелый	Клевер ползучий (высокорослые сорта) -3 Клевер луговой позднеспелый-3 Овсяница луговая – 8 Райграс пастбищный -5 Тимофеевка луговая -6 Мятлик луговой -3	27	3-4
Дерново-подзолистые глееватые и глеевые осушенные, дерновые заболоченные осушенные почвы	Раннеспелый	Ежа сборная -12 Овсяница луговая-8 Мятлик луговой-2	22	4-5
	Среднеспелый	Клевер ползучий -4 Клевер луговой раннеспелый-3 Овсяница луговая -8 Овсяница красная -4 Тимофеевка луговая -4 Мятлик луговой -2	25	4
	Среднеспелый	Лядвенец рогатый-5 Клевер луговой раннеспелый – 5 Овсяница луговая -13 Овсяница красная -3 Тимофеевка луговая - 3	29	4
	Позднеспелый	Клевер ползучий -4 Клевер луговой позднеспелый -3 Овсяница луговая -8 Мятлик луговой -2 Овсяница красная -2 Тимофеевка луговая -8	27	3-4
Торфяно-глеевые, торфяные, в том числе минерализованные почвы	Раннеспелый злаковый	Лисохвост луговой -10 Овсяница луговая -8 Мятлик луговой -3	21	3-4

	Сред- неспе- лый	Клевер ползучий -4 Клевер гибридный-2 Овсяница луговая -10 Овсяница красная -2 Тимофеевка луговая -4 Мятлик луговой -3	25	4
	Сред- неспе- лый	Клевер ползучий (высоко- рослый) -3 Клевер гибридный-2 Овсяница луговая -13 Тимофеевка луговая -4 Мятлик луговой -2	22	4
	Позд- неспе- лый	Клевер ползучий -4 Клевер гибридный-2 Овсяница луговая -6 Тимофеевка луговая -8 Райграс пастбищный -5	25	4
Почвы дерново- подзолистые супес- чаные, подстилае- мые песками, дер- новые песчаные временно избыточ- но увлажняемые	Сред- неспе- лый	Эспарцет посевной -10* Люцерна синяя -6 Овсяница луговая -4 Овсяница красная -6	26	2-3

\* Рекомендовано Литовским НИИ земледелия для песчаных почв

В настоящее время в структуре луговых травостоев республики недостаточно среднеспелых травостоев, а в ряде хозяйств они отсутствуют. Частично решить эту проблему может закупка травосмесей порайонного происхождения.

В последние годы хорошо зарекомендовали себя травосмеси нового поколения, разработанные специалистами Литвы и предлагаемые ЗАО «Ад-гоМрэ». Особенно удачными оказались среднеспелые травостои универсального назначения. При норме высева 30 кг/га в их состав включались следующие виды трав (в %):

*Агро 2 Райграс пастбищный - 70  
Клевер ползучий - 10  
Овсяница луговая – 30  
Тимофеевка луговая – 40  
Мятлик луговой - 10.*

Травостой долговечный, пригоден для почв широкого диапазона плодородия. При комбинированном использовании зеленая масса отчуждается за вегетационный период 4-5 раз. Эффективно применение азотных удобрений.

*Агро 3 Клевер ползучий -17  
Райграс пастбищный диплоидный - 30*

*Райграс пастбищный тетраплоидный -*  
*25 Тимофеевка луговая - 10*  
*Овсяница луговая -11*  
*Мятлик луговой - 7.*

При комбинированном регламенте травостой используется 4-6 раз за сезон. Отава после стравливания быстро отрастает. При правильном пастбищном содержании даже при изреживании и выпадении райграса пастбищного травостой сохраняет высокую продуктивность и долголетие. В высоких достижениях данной травосмеси убедились в СПК «Колхоз «Авангард» Осиповичского района Могилевской области.

Перспективный позднеспелый травостой обеспечивает смесь многолетних трав (Агро 5), включающая (в %): тимофеевку луговую (40), клевер ползучий (30), клевер луговой (10), мятлик луговой (20). Он показал высокую зимостойкость, переносит непродолжительное затопление и подтопление, что очень важно для территорий с высоким удельным весом переувлажненных земель.

Мировым лидером по экспорту семян многолетних трав является компания DLF Trifolium (Дания). Ею производится и продается по всему миру более 120 тыс. т семян. Производимые этой компанией семена трав проходят активное испытание и адаптацию в Беларуси.

В 2004 г. девять хозяйств Московского района Гродненской области приобрели датские семена и заложили 160 га пастбищ. В состав высеваемой травосмеси (Версамакс) входили (в %): клевер ползучий (17), овсяница луговая и тимофеевка луговая - по 10,5, райграс пастбищный – 55, мятлик луговой – 7. Общая норма посева - 25 кг/га. По составу наибольшее отличие от наших травосмесей состоит в высоком удельном весе райграса пастбищного. Быстрое отрастание трав позволяет начать пастьбу на них через 60 дней после посева.

Травосмесь Катмакс (клевер луговой - 15%, ежа сборная -25, овсянице-райграсовый гибрид – 20, райграс пастбищный – 30, тимофеевка луговая 10%) выгоднее использовать для заготовки травяных кормов с первого укоса, а в последующем для пастбищного содержания.

Более всего пригодна для пастбищного использования травосмесь Ковермакс (в %): клевер ползучий – 10, тимофеевка луговая – 10, овсяница луговая – 10, райграс многолетний – 30, овсяница красная – 10, овсянице-райграсовый гибрид – 20, мятлик луговой- 10. Он отличается плотностью травостоя, высокой продуктивностью и долголетием, высоким качеством поедаемой травы.

Для основных групп почв специалистами Германии (DSV) и Беларуси предлагаются многокомпонентные травосмеси пастбищного и комбинированного использования. На преобладающих в республике дерново-подзолистых и дерновых супесчаных почвах эффективна смесь «Месад 1», включающая (в %):

*Клевер ползучий (18)*  
*Тимофеевка луговая (20)*

*Овсяница красная (25)*  
*Овсяница тростниковая (10)*  
*Райграс пастбищный (17)*  
*Мятлик луговой (10).*

Для территории с преобладанием связных по гранулометрическому составу почв, мелиорированных земель, в том числе с торфяными почвами оптимальной является смесь «Месад 2» (в %):

*Клевер ползучий (18)*  
*Тимофеевка луговая (20)*  
*Овсяница луговая (20)*  
*Райграс пастбищный ранний (10)*  
*Райграс пастбищный поздний (10)*  
*Овсяница красная (12)*  
*Мятлик луговой (10)*

На землях с весенним затоплением до 10-15 суток рекомендуется пастбищная травосмесь «Месад 3»:

*Клевер ползучий (10)*  
*Клевер гибридный (10)*  
*Тимофеевка луговая (30)*  
*Овсяница луговая (20)*  
*Овсяница красная (15)*  
*Мятлик луговой (15).*

Норма высева для всех травосмесей составляет 30 кг/га 100%-ной посевной годности. При их составлении учитывались биологические особенности трав, их приспособленность к почвенным условиям, межвидовые отношения.

**Создание райграсо-клеверных пастбищ.** Одним из наиболее распространенных в Западной Европе сочетаний пастбищных трав являются смеси райграса с клевером ползучим. Технология создания таких пастбищ основана на опыте европейских фермеров и рекомендациях научных центров Франции, Голландии, Германии и Англии, т.е. стран с мягким атлантическим климатом, а также на опыте северо-западной части России.

Такие травосмеси предлагаются различными иностранными фирмами. Приобретая семена, хозяйства обязательно должны проверить их качество (чистота и всхожесть). Желательно, чтобы в составе травосмеси были сорта разных сроков созревания. Например, райграсо-клеверная травосмесь большинства зарубежных фирм содержит 6-8 сортов клевера ползучего (белого) и 4-6 сортов райграса, подобранных с учетом различной скороспелости, агрессивности, способности к частому стравливанию и г. д.

Райграсо-клеверные травостои характеризуются высоким содержанием обменной энергии и переваримого протеина, оптимальным сахаропротеиновым отношением. Обладая хорошими вкусовыми качествами, эта смесь трав отлично поедается животными, которые съедают только листья клевера с нежными черешками, а стебель-столон стелется по земле и поэтому недоступен для стравливания, чем выгодно отличается от других бобовых

культур. Благодаря ползучим стеблям растения клевера ползучего легко распространяются по пастбищу, занимая все свободные места. Распространению клевера способствует стравливание травостоя в рекомендуемые сроки. Из почек на стеблях образуются новые корни и надземные черешки с листьями, которые способны продолжать в дальнейшем самостоятельное развитие, что обеспечивает долготелетие растения при пастбищном использовании. За вегетационный период формирование одной тонны зеленой массы клевера сопровождается обогащением почвы 50 кг биологического азота. При этом азотом обеспечивается не только сам клевер, но и злаковые травы. Это позволяет не использовать азотные удобрения на пастбищах с достаточным участием этого вида и других бобовых трав (более 30%). В силу таких уникальных свойств клевер ползучий является ведущим бобовым компонентом для включения в пастбищные травосмеси.

При закладке пастбищ с клевером ползучим и составлением соответствующих травосмесей необходимо учитывать, что лучшие результаты получаются в том случае, если на правильно подобранных почвах клевер сочетается с такими видами злаковых трав, которые отличаются не слишком быстрым ростом (овсяница луговая, тимофеевка луговая, райграсс пастбищный)

Пастбища на основе клевера ползучего и райграсса пастбищного отличаются высокой продуктивностью и отличным качеством зеленого корма. В 1 кг сухого вещества райграссо-клеверных смесей содержится 0,95-1,1 энергетических кормовых единиц, что приближается к уровню концентрации обменной энергии в сухом веществе зерна овса. По сравнению с другими злаковыми травами райграсс пастбищный характеризуется очень высокой переваримостью (до 75-80%), быстрым кущением после появления всходов, что позволяет рано начинать выпас животных на вновь создаваемом пастбище и активным отращиванием после стравливания. Райграсс пастбищный в первые годы жизни обладает, по сравнению с другими злаками, высокой дернообразующей способностью.

Кроме того, данные травосмеси некоторые производители рекомендуют высевать с низкой нормой высева (10 кг/га, против 21-30 кг/га у других травосмесей), что важно в условиях дефицита семян.

Сниженная норма высева семян требует очень высокой культуры земледелия, однородной, выровненной уплотненной почвы, чистой от сорняков. Поэтому почва перед посевом и после него должна тщательно прикатываться водоналивными катками, что обеспечивает плотное ложе для семян и равномерную их заделку.

Очень важно, чтобы семена клевера ползучего и райграсса пастбищного также, как и других мелкосемянных видов, были заделаны в почву на глубину не более 1 см. При более глубокой заделке (2-3 см) только около 25-30% проростков этих трав достигают поверхности почвы.

Райграсс пастбищный и клевер ползучий идеально дополняют друг друга по своим кормовым достоинствам и совместимости в пастбищных травостоях, обеспечивают равномерность поступления корма на протяжении всего пастбищного сезона.

К недостаткам пастбищ на основе клевера ползучего и райграса пастбищного относятся следующие:

- во-первых, райграс пастбищный обладает низкой морозо- и зимостойкостью, в суровые зимы может выпадать из травостоя и весной его приходится подсевать:

- во-вторых, в связи с тем, что как клевер ползучий, так и райграс пастбищный - очень влаголюбивые травы, продуктивность таких пастбищ неравномерна по годам использования травостоев и в большей мере, чем другие травостои, зависит от уровня увлажнения почвы.

Хорошими компонентами для клевера ползучего, кроме райграса пастбищного, являются другие низовые (не выше 40 см) злаковые травы, которые в меньшей степени затеняют светолюбивый клевер ползучий, чем верховые злаковые травы.

Испытания райграсово-клеверных пастбищ с использованием семян отечественной и зарубежной селекции проводили на разных типах почв. Пастбищные массивы располагали на расстоянии до 1 км от ферм. Двухкомпонентные травосмеси зарубежной селекции состояли из 3 кг/га клевера ползучего и 7 кг/га райграса пастбищного. Для составления травосмесей использовалось 8 сортов клевера ползучего и 6 сортов райграса пастбищного

Весовая норма высева семян многолетних трав отечественной селекции составила 3,9 кг/га для клевера ползучего и 13,4 кг/га для райграса пастбищного. Использовали райграс пастбищный Пашавы с тремя сортами клевера ползучего.

За пять циклов стравливания был получен урожай зеленой массы (в среднем) 330 ц/га на пастбище из травосмесей зарубежной селекции и 304 – отечественной. Не установлено значительных расхождений в травосмесях по сбору сухого вещества с 1 га (в среднем 60-64 ц/га). Пастбищный корм в обоих случаях отличался высокой полноценностью, содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества в среднем за период исследований составило 9,85-11,07 МДж в зарубежной смеси и 9,65-10,6 МДж - в отечественной, переваримого протеина в 1 кормовой единице 119-154 и 137-139 г соответственно. Лактирующие коровы, выпасавшиеся на различных травостоях, имели практически одинаковый удой, но у животных, потреблявших злаковый травостой, удой был на 16,3-18,3% ниже.

После перезимовки растения райграса зарубежной селекции могут повреждаться снежной плесенью. Эта болезнь вызывается конидиальной стадией сумчатого гриба, который поражает листья вышедших из-под снега растений, опутывая их паутинистым розоватым налетом. Растения теряют часть листьев или полностью погибают, что приводит к изреживанию травостоя. Если растение поражено частично, то оно способно отрасти. Чаще всего гибнут те растения, которые с осени страдали от избыточного увлажнения, недостаточного питания и других причин. Обычно болезнь развивается в условиях теплого осеннего периода, когда усиливается вегетация трав и последующей снежной зимы. Наиболее действенным методом предотвращения заболевания является своевременное их подкашивание или подтравливание



травостоя (не позднее чем за 30 дней до копна вегетации), прикатывание снега зимой катками, известкование кислых почв, внесение ранней весной минеральных удобрений, особенно калийных. Обеспеченность растений калием способствует лучшему закаливанию и снижает поражение грибными заболеваниями.

Была проведена сравнительная оценка двухкомпонентных райграсо-клеверных травосмесей отечественной и зарубежной селекции с травосмесями более сложных составов. Нормы посева сложных травосмесей составляли 26-32 кг/га, двухкомпонентных - 10 кг/га.

Многокомпонентные травосмеси по урожайности зеленой массы (348 ц/га) практически не отличались от двухкомпонентных -(341-352 ц/га)- Отечественные многокомпонентные аналоги не уступали по урожайности зарубежным (333-354 ц/га). На этих пастбищах также было проведено 5 циклов стравливания животными и скот выпасали в год залужения.

Создание двухкомпонентных райграсо-клеверных и многокомпонентных пастбищных травосмесей отечественной и зарубежной селекции повысило выход сырого протеина с одного гектара по сравнению со злаковыми, удобряемыми азотом, в количестве 60 кг/га д. в., в 1,7-2,0 раза (таблица 48).

Питательность травы в 1 кг натурального корма в среднем за циклы стравливания была высокой во всех травостоях.

Содержание кормовых единиц в сухом веществе пастбищного корма было более высоким в травах зарубежной селекции, созданной на осушенных торфяных почвах.

Таблица 48 - Продуктивность пастбищных бобово-злаковых и злаковых травостоев на разных типах почв в среднем за 3 года

Травосмесь и норма высева, кг/га	Селекции посевного материала	Почва	Зеленая масса, ц/га	Сухое вещество, ц/га	Продуктивность корм. ед./га	Сырой протеин, ц/га	Обменная энергия, МДж
Тимофеевка луговая 10 райграс пастбищный 6, овсяница красная 5	Отечественная	Суглинистая	185	69,12	57,37	7,53	639
		Супесчаная	250	65,38	50,34	6,87	588
Райграс пастбищный 7, клевер ползучий 3	Зарубежная	Торфяная	326	63,06	54,23	12,55	626
		Супесчаная	319	63,73	53,22	10,96	612
	Отечественная	Торфяная	315	62,08	53,39	10,93	606
Клевер ползучий 5, райграс пастбищный 8, овсяница луговая 5, овсяница красная 5, timoфеевка луговая 5	Та же	Супесчаная	354	71,94	60,00	12,88	697
Клевер ползучий 5, райграс пастбищный диплоидный 8, райграс пастбищный тетраплоидный 8, timoфеевка луговая 3, овсяница луговая 3, мятлик луговой 2	Зарубежная	Суглинистая	341	69,12	59,86	12,79	691
		Супесчаная	352	70,43	61,00	13,31	698
Тимофеевка луговая 10, райграс пастбищный 2,5, мятлик луговой 2,5 клевер ползучий 2,5 овсяница луговая 8	Та же	Та же	348	68,14	59,62	11,17	681
	Отечественная	»	333	65,38	59,94	11,31	626
Тимофеевка луговая 6, клевер ползучий 5, клевер луговой 5, овсяница красная	Та же	»	301	65,87	53,75	11,53	625

Таблица 49 - Питательность 1 кг пастбищного натурального корма (средняя за циклы стравливания)

Травостой	Посевной материал	Почва	Кормовые единицы	Сырой протеин, г	Переваримый протеин (ПП), г	ПП на 1 корм. ед., г	Обменная энергия
Тимофеевка луговая, райграс пастбищный, овсяница красная	Отечественный	Суглинистая	0,174	23,5	16,2	93	2,00
		Супесчаная	0,177	21,1	14,4	81	2,03
Райграс пастбищный, клевер ползучий	Зарубежный	Торфяная	0,173	40,1	27,5	160	2,02
		Супесчаная	0,185	37,7	25,5	138	2,13
	Отечественный	Торфяная	0,175	35,8	24,3	141	2,01
Клевер ползучий, райграс пастбищный, овсяница луговая, овсяница красная, тимофеевка луговая	Тот же	Супесчаная	0,182	38,9	26,8	149	2,11
Клевер ползучий, райграс пастбищный диплоидный, райграс пастбищный тетраплоидный, тимофеевка луговая овсяница луговая, мятлик луговой	Зарубежный	Суглинистая	0,184	38,7	26,9	149	2,18
		Супесчаная	0,194	41,4	28,7	150	2,00
Тимофеевка луговая, райграс пастбищный, мятлик луговой, клевер ползучий, овсяница луговая	Тот же	Та же	0,182	34,2	23,0	128	2,08
	Отечественный	»	0,178	37,3	25,7	146	2,06
Тимофеевка луговая, клевер ползучий, клевер луговой, овсяница красная	Тот же	»	0,178	38,3	26,3	150	2,08

Несколько больше переваримого протеина в 1 кормовой единице было в двухкомпонентной бобово-злаковой смеси зарубежной селекции - 160 г, а также отечественной многокомпонентной смеси на основе тимофеевки луговой и клевера ползучего второго и третьего года жизни. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была высокой у всех бобово-злаковых травостоев (128-160 г), у злаковых травосмесей она была ниже (81 г). Количество обменной энергии было достаточно высоким во всех смесях.

Лучшей питательностью отличались травосмесь из клевера ползучего с райграсом пастбищным диплоидным и многокомпонентная смесь отечественной селекции из клевера ползучего (5), райграса пастбищного (8), овсяницы луговой (5), овсяницы красной (5), тимофеевки луговой (5). Все травостои имели высокое содержание сырого, переваримого протеина и обменной энергии.

Для изучения переваримости питательных веществ и установления баланса азота были проведены физиологические исследования на коровах черно-пестрой породы. Данные таблицы свидетельствуют, что пастбищный корм имел достаточно высокую переваримость питательных веществ.

При стравливании высокопродуктивными коровами многокомпонентных бобово-злаковых смесей как отечественной, так и западной селекции не выявлено значительных различий, но по сравнению с животными, выпасавшимися на злаковом травостое, увеличение среднесуточных удоев в среднем было существенным – 20,3%.

При создании культурных пастбищ на основе клевера ползучего и райграса пастбищного следует ориентироваться на отечественные и районированные сорта, более приспособленные к нашим условиям. Наиболее пригодны для наших условий сорта клевера ползучего: Волат, Духмяны, Чародей, Лирепа, Гомельский; райграса пастбищного: Пашавы, Дуэт, Липрессо, Калибра, Пимпернел, Липринто. Сорта клевера ползучего белорусской селекции с высокорослыми, крупно- и среднелиственными растениями (Волат, Духмяны) относят к сенокосно-пастбищному типу, а среднерослые со средней величиной листьев (Гомельский, Чародей, Матвей) – к пастбищно-сенокосному (таблица 49). Диплоидные сорта были более зимостойки по сравнению с тетраплоидными; у них выше содержание сухого вещества, они лучше кустятся и дают более плотную дернину. У тетраплоидных сортов райграса по сравнению с диплоидными несколько выше поедаемость и урожайность; они более широколистные, открытого типа и поэтому меньше затеняют клевер ползучий.

По продолжительности жизни диплоидные и тетраплоидные сорта райграса равнозначны. Среди тетраплоидных сортов райграса для наших условий наиболее пригодны среднепоздние.

Для создания пастбищ лучше использовать среднепоздние и поздние сорта, так как они длительное время находятся в фазе кущения и поздно образуют колос. В фазу кущения растения очень хорошо поедаются животными и обладают высокой питательностью.

В травосмесь лучше всего включать два-три сорта райграса разных сроков созревания, тетраплоидные и диплоидные.

Таблица 50 – Коэффициенты переваримости питательных веществ пастбищного корма коровами

СВ, г	ОВ, г	СП, г	СЖ, г	СК, г	БЭВ, г
<i>Смесь 2-компонентная зарубежной селекции на торфяно-болотных почвах</i>					
66,5±0,20	66,8±0,23	68,9±0,29	65,2±0,23	63,7±0,58	67,8±0,77
<i>Смесь 2-компонентная отечественной селекции на торфяно-болотных почвах</i>					
66,0±1,42	66,3±1,36	67,7±1,89	63,9±0,94	65,8±2,39	66,2±0,71
<i>Смесь многокомпонентная зарубежная на суглинистых почвах</i>					
68,9±2,15	70,0±2,06	70,2±2,42	64,1±0,46	63,5±2,40	73,5±2,04
<i>Смесь многокомпонентная отечественная на суглинистых почвах</i>					
67,4±3,44	67,9±3,15	69,1±1,86	62,2±2,92	64,5±6,22	69,5±3,59
<i>Смесь злаковая отечественной селекции- контроль</i>					
66,5±0,69	67,0±0,55	68,5±0,90	62,5±0,59	71,3±1,53	64,4±1,97
<i>Смесь многокомпонентная зарубежная на суглинистых почвах</i>					
67,0±0,55	67,6±0,52	70,1±0,35	64,7±0,95	65,7±1,73	68,1±0,86
<i>Смесь 2-компонентная зарубежной селекции на супесчаных почвах</i>					
66,1±1,48	66,9±1,50	67,8±1,27	62,7±1,73	66,8±0,98	67,0±1,80
<i>Смесь злаковая зарубежной селекции на супесчаных почвах</i>					
66,6±1,95	67,1±2,00	68,7±1,63	60,2±2,12	65,3±3,55	68,1±1,40

При создании долголетних пастбищ целесообразно включение в состав травосмесей мятлика лугового, так как он медленно развивается в первые годы, но к пятому-шестому году замещает в травостое менее долговечные верховые злаковые травы и препятствует появлению в травостое малоценных несеяных злаков и разнотравья. На осушенных торфяных почвах он способствует формированию прочной дернины.

На торфяно-, торфянисто-глеевых и торфяных почвах для повышения долголетия травостоя можно вводить в такие травосмеси лисохвост луговой с невысокой нормой высева с тем, чтобы он замещал к четвертому-пятому году использования верховые злаки среднего долголетия и вместе с мятликом луговым доминировал в травостое долголетнего пастбища.

**Использование травостоя в год создания пастбищ и борьба с сорняками.** Исследованиями ряда научных учреждений установлено, что на пастбищах с хорошим травостоем, при нормальном увлажнении на минеральных почвах скот можно выпасать уже в год залужения при достижении травами пастбищной спелости. Также установлена возможность выпаса в год залужения пастбищ на окультуренных старопахотных низинных торфяных почвах при их интенсивном осушении и влажности почвы 56-70% от полной влагоемкости. Чтобы избежать повреждения молодой дернины, рекомендуется применять повышенную норму посева трав, прикатывание почвы тяжелым

катком после посева трав и внесение достаточного количества удобрений для ускорения формирования густого пастбищного травостоя.

Стравливание трав в год их посева в ранние фазы развития усиливает кущение растений. Это приводит к образованию корней из узлов кущения, что увеличивает их общую массу в верхних слоях почвы. Все это ускоряет формирование густого пастбищного травостоя и повышает устойчивость дернины к вытаптыванию. Однако пастьба скота в год посева предполагает ведение пастбищного хозяйства на высоком культурном уровне.

При ускоренном способе перезалужения, когда пастбища обычно заняты покровными культурами, они не используются для выпаса скота целый год. Как следствие, возрастает нагрузка на остальную площадь, что зачастую неблагоприятно для травостоев из-за чрезмерного стравливания, ведущего к выпадению культурных видов и появлению сорной растительности. Кроме того, возрастает потребность в потреблении более дорогого корма с пашни.

В хозяйствах с высокой долей распаханности сельскохозяйственных земель или низкопродуктивными лугами при проведении перезалужения может возникать нехватка пастбищ.

Чтобы частично ослабить нагрузку на остальную площадь во время перезалужения, можно проводить стравливание травостоев в год залужения. Это ускоряет рост корневой системы, стимулирует процессы кущения, увеличивает плотность травостоя.

К отрицательным моментам использования пастбищ в год закладки можно отнести возможность разрыва корней при выпасе по неокрепшей дернине. Кроме того, до 10% растений может вырываться с корнем скотом при скусывании травостоя.

При весеннем беспокровном посеве стравливание проводят через 70-80 дней после посева при достижении травостоем высоты 8-12 см в конце июля - начале августа, причем оставшаяся часть растения должна быть высотой 4-5 см. Зачастую возникают перебои с кормом уже в первой половине пастбищного периода. Это связано с тем, что большинство травостоев представлено тимофеевкой луговой или ее смесями с клевером, особенно когда пастбищный конвейер отсутствует.

Испытание различных смесей однолетних культур в качестве покровного посева показало, что оптимальной покровной культурой для трав является пелюшко-овсяная смесь с индексом листовой поверхности 5-6.

Стравливание стеблестоя покровной культуры следует начинать примерно через 45 дней после посева в фазе выхода овса в трубку - бутонизации бобовых. Высота растений не должна превышать 40-45 см. Стравливание проводят порционно при плотности пастьбы 200 голов на гектар. За сезон можно провести три стравливания. Поедаемость корма составляет 94,3-97,4%.

В первый год число побегов (густота) бобово-злакового травостоя при пастбищном режиме составило 4190, а при обычном укосном - 3533 шт./м<sup>2</sup>. Когда в травосмесь включали клевер ползучий, его густота при пастьбе в год посева увеличивалась за сезон на 20%. а доля растений клевера в ценозе воз-

растала на 7-10%. При включении клевера лугового в состав травосмеси его густота могла снижаться в 2 раза и более.

В первый год густота злакового травостоя при пастбищном использовании была выше, чем при укосном, на 18% и достигала 2600 побегов на м<sup>2</sup>. Урожайность посева в год залужения была больше при скашивании, чем при стравливании (таблица 51).

Таблица 51 – Продуктивность пастбищных травостоев и покровных однолетних трав, т/га

Травостой	Способ использования в год посева	Урожайность сухо-го вещества		Сбор	
		в год посева	на 2-й год	кормовых единиц	переваримого протеина
Злаковый	выпас	6,85	7,84	6,22	0,76
	скашивание	8,27	6,91	6,34	0,77
Бобово-злаковый	выпас	6,71	7,56	6,81	0,80
	скашивание	8,39	6,51	7,06	0,84

При выпасе в год посева урожайность трав на следующий год была выше на 13-16%, чем при традиционном начале его использования (со 2-го года жизни трав). У этих травостоев лучше была развита корневая система (в среднем на 20%).

В целом за годы исследований сбор кормовых единиц и переваримого протеина был одинаков при обоих способах использования.

В бобово-злаковом травостое 2-го года жизни содержание клевера ползучего было высоким, но при выпасе скота с первого года оно было выше в 1.5 раза и составляло 45% по массе.

Расчеты показали, что при переходе на выпас скота по покровной культуре на одном гектаре можно сэкономить 60-65 кг горючего.

Производственная проверка, проведенная в условиях Витебской области, показала, что при порционном стравливании вико-овсяной смеси в начале июня при высоте 40-45 см в фазу бутонизации бобового компонента урожайность покровной культуры составляла 240-260 ц/га зеленой массы. За сезон провели одно стравливание во избежание выпадения из травостоя клевера лугового. Отмечено повышение надоя молока. В августе отросший стеблестой скошили. Дополнительно получили еще 150 ц/га зеленой массы.

При использовании под выпас перезалужаемых площадей следует учитывать следующее:

- данный прием проводится на минеральной почве при ее влажности не более 42-45% от полной влагоемкости;

- травостой с клевером ползучим или злаковые стравливаются не более трех раз за сезон. Травостой с клевером луговым стравливают, а затем скашивают не позднее, чем за месяц до окончания вегетации;

-использование посева скотом проводят порционно, не перетравливая травостой, до высоты 8-10 см.

В год посева без покрова на высококультурных бобово-злаковых средне-спелых двух- и многокомпонентных пастбищных травостоях возможно проведение 2-3 циклов стравливания животными. Пастьба животных в год залужения способствует лучшему развитию пастбищного травостоя в последующие годы. Происходит это за счет уплотнения почвы животными, при надавливании копытом на растение у него смещается точка роста и активизируются ростовые процессы в корневой системе. При пастьбе в первый год залужения нагрузка на пастбище должна быть умеренной. Первое стравливание можно проводить уже через 60 дней после посева, в зависимости от типа почвы и густоты травостоя, в период кущения злаковых трав при высоте травостоя 8-12 см для низовых злаков и 15 см для верховых. Пасти животных следует только по окрепшей дернине и особенно осторожно с высокой долей бобовых на торфяных почвах. Необходимо следить за тем, чтобы не оставалось следов копыт глубже 4-5 см. Последнее стравливание следует завершить за 25-30 дней до наступления постоянных заморозков, чтобы травы успевали отрасти и накопить достаточный запас питательных веществ для успешной перезимовки. Оптимальная высота травостоя, перед уходом в зиму, должна быть не более 10 см, так как при более высоком травостое может произойти их выпревание. Поэтому переросшие травы необходимо скосить на этой высоте и вывезти с пастбища.

Сроки начала выпаса могут меняться в зависимости от погодных условий. При раннем весеннем беспокровном посеве сроки начала выпаса ориентировочно наступают в конце июля - начале августа. При летнем посеве (в середине июля) - в конце сентября - начале октября. В этом случае проводят один цикл стравливания, который должен завершиться не позднее 15-20 октября.

Важно, чтобы высота травостоя после стравливания оставалась не менее 5 см, тогда часть листьев остается нетронутой и процесс ассимиляции у трав не прекращается, что уменьшает расход запасных питательных веществ на отрастание трав и повышает их долголетие. При более низком стравливании возобновление роста растений происходит за счет расходования питательных веществ корней и столонов. Это приводит к ослаблению растений и более медленному отрастанию.

В целом схема выпаса состоит из следующих этапов: выпас при высоте трав 8-12 см, подкашивание остатков травы и сорняков на высоте около 5 см, снова выпас по отросшей до 8-12 см траве и т. д.

Если пастбищное использование начинают со 2-го года жизни трав, одной из проблем в уходе за пастбищем в год создания при беспокровном посеве является борьба с сорняками.

Она может быть химической и механической. При механическом способе однолетние сорняки убираются с поля вместе с покровной культурой, а на беспокровных посевах их специально подкашивают. Механическая борьба является более дешевым приемом и заключается в подкашивании сорняков,



достигших высоты 20-25 см (роторная косилка, рабочая скорость до 5 км/ч). При необходимости подкашивание проводят 2-3 раза.

Применение гербицидов - наиболее эффективный, но дорогостоящий прием. Если подсев трав был проведен под покров яровой зерновой культуры, то химическую прополку необходимо проводить в фазе 2-3 тройчатых листочка клевера ползучего и 3-4 листа злаковой культуры. Обработка в более ранние сроки может привести к гибели трав.

Рекомендуется проводить химическую обработку при температуре от 12 до 25°C. Лучшими препаратами для прополки бобово-злаковых травосмесей являются базагран - 2,5-4,0, агритокс (2,4 МСПА) - 1,0 л/га

**Применение удобрений.** Наиболее перспективным является создание долголетних бобово-злаковых пастбищ с содержанием бобового компонента 30-40% в составе травостоев. При создании краткосрочных пастбищ (3-5 лет); количество клевера должно быть выше 50-60%. На травостоях с участием бобовых трав более 30% нет необходимости во внесении минеральных азотных удобрений, так как за счет биологической фиксации азота из атмосферы такие травостои в условиях республики могут накапливать до 60-90 кг/га азота в год.

Злаковые травы для формирования высоких урожаев нуждаются в применении как азотных, так и фосфорно-калийных удобрений.

Дозы минеральных удобрений устанавливаются исходя из содержания элементов питания в почве. На торфяных почвах дозы фосфорных и калийных удобрений увеличивают в среднем до  $P_{60-90}$ , и  $K_{120-150}$  кг/га действующего вещества. На торфяниках, содержащих в 1 кг сухой почвы менее 4 мг подвижной меди, необходимо вносить медные удобрения, которые применяют в виде некорневых подкормок в дозе 50 г/га д.в.

При закладке злаково-бобовых пастбищ на минеральных почвах рекомендуется внесение фосфорно-калийных удобрений в дозах, приведенных в таблице 52.

Таблица 52 – Дозы фосфорных и калийных удобрений для внесения на культурных пастбищах (по данным Института почвоведения и агрохимии), кг/га действующего вещества

Планируемая продуктивность, ц/га корм. ед.	Уровень обеспеченности почв элементами питания					
	фосфор			калий		
	низкая (I-II)	средняя (III-IV)	высокая (V-VI)	низкая (I-II)	средняя (III-IV)	высокая (V-VI)
30	40	30	20	90	75	45
40	55	45	35	110	90	60
50	65	55	45	135	110	75
60	75	65	55	160	135	100
70	80	70	65	190	150	120
80	90	80	70	210	170	130

При выпадении бобовых трав из травостоя до 25-30% следует вносить азотные удобрения. Для обеспечения планируемой продуктивности пастбищ 40, 50, 60, 70 и 80 ц/га корм. ед. дозы азотных удобрений для внесения на культурных пастбищах соответственно составляют 30, 45, 60, 75 и 90 кг/га действующего вещества.

Фосфорные и калийные удобрения следует применять на культурных пастбищах ежегодно независимо от характера пастбищного травостоя.

При закладке культурных пастбищ на кислых дерново-подзолистых почвах до проведения залужения они должны быть обязательно известкованы.

Известкованию подлежат дерново-подзолистые рыхло- и связносупесчаные почвы, имеющие показатель кислотности пахотного горизонта рН 5,5 и ниже: дерново-подзолистые суглинистые и глинистые почвы с рН 6,0 и ниже: торфяные с рН 5,0 и ниже. Дозы внесения извести (доломитовая мука) приведены в таблице 53.

Таблица 53 – Средние дозы известковых удобрений (CaCO<sub>3</sub>) для известкования кислых почв пастбищ, т/га

Группы почв	рН солевой вытяжки							
	4,25 и ме- нее	4,26 - 4,50	4,51 - 4,75	4,76 - 5,00	5,01 - 5,25	5,26 - 5,50	5,51 - 5,75	5,76 - 6,00
Рыхлосупесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	-	-
Связносупесчаные	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	-	-
Легко-и среднесуглинистые	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Тяжелосуглинистые и глинистые	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	6,0	5,0
Торфяные	8,0	6,5	5,5	3,0	-	-	-	-

Учитывая продолжительный период использования культурных пастбищ без перезалужения и более низкую эффективность поверхностного известкования, кислые минеральные почвы известкуют доломитовой мукой после вспашки под дисковую обработку или культивацию почвы.

Известкование пастбищ проводят при перезалужении или поверхностно с половинной нормой извести в осенний период каждые 5 лет, если перезалужение проводят через более продолжительный срок.

При перезалужении старовозрастных сеяных травостоев, особенно на низкоплодородных землях, в зависимости от содержания гумуса, целесообразно для окультуривания почвы, повышения микробиологической активности вносить 20-40 т/га навоза или компоста и минеральные удобрения из расчета Р<sub>45-60</sub> К<sub>60-90</sub> кг/га действующего вещества.

**Уход за пастбищем.** При выпадении трав после перезимовки (райграс пастбищный, реже другие злаковые травы) необходимо на пустые места ран-

ней весной подсеять райграс дисковой сеялкой при норме 5-6 кг/га. Кроме того, подсев многолетних трав, в частности бобовых, можно использовать для уплотнения травостоев и повышения их продуктивности. Его проводят на пастбищах с изреженным травостоем, а также на оголенных местах после удаления кочек и разравнивания кротовин. Особенно важен подсев бобовых трав, которые менее долговечны и устойчивы в травостоях, чем злаковые. Подсев многолетних трав необходимо проводить в возможно более ранние сроки, чтобы семена их попали во влажную почву. После подсева участок следует обязательно прикатать, чтобы обеспечить лучший контакт высеянных семян с почвой.

При подсеве необходимо внесение фосфорных и калийных удобрений, а при рН меньше 5,5 - известки в дозе 0,5 гидrolитической кислотности (азотные удобрения вносят только по всходам злаковых трав).

Подсев проводят после оттаивания почвы сеялкой с дисковыми сошниками или специальными сеялками МД-3.6, МТД-3. Этот прием особенно эффективен после омоложения луга дискованием или фрезерованием.

Для подсева используют бобовые (клевера гибридный, луговой, лядвенец рогатый) и злаковые (тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, райграс однолетний) травы.

Норма подсева трав составляет 1/3-1/2 от посевной нормы использованной при залужении. После подсева обязательным приемом является прикатывание (кроме очень влажной почвы) и четырехкратное стравливание травостоя для ослабления конкуренции старовозрастной дернины. Норма подсева бобовых трав в дернину - 3-5 кг/га всхожих семян, глубина заделки 1-1,5 см.

Создание бобово-злаковых травостоев с заданной долей бобовых можно проводить либо путем высева определенного количества клевера в смеси, либо подсева клеверов в дернину пастбищ. Участие двух видов клеверов - ползучего и лугового способно более существенно повысить продуктивность травостоев, поскольку клевер луговой более мощное растение верхового типа.

Третий год пользования травостоями, как правило, является сроком окончания жизни клевера лугового. Поэтому необходимо проводить подсев бобовых трав в дернину дисковой сеялкой.

Азотные удобрения в течение вегетации не вносят, чтобы ослабить конкуренцию со стороны исходного агроценоза.

В наших исследованиях после подсева в апреле уже ко второй декаде июля было получено 200-250 шт. листовых пластинок клевера на 1 м<sup>2</sup>, что соответствует примерно 70-80 растениям клевера на 1 м<sup>2</sup>. Во второй декаде сентября число листовых пластинок составило 2300-4090 шт./м<sup>2</sup>, подсеянный клевер находился в фазе кущения.

В травостое с подсевом клевера лугового и ползучего количество листовых пластинок клевера ползучего в среднем составило 1,8 тыс. шт./м, а лугового - 0,84 тыс. шт./м<sup>2</sup>.

Ботанический состав травосмесей, в дернину которых проводили подсев, характеризовался с весны высоким количеством разнотравья: его содержание в первом цикле составило 50,3-83,2%. После подсева бобовых их доля была в первом стравливании невелика (до 9,0%), их высота не превышала 1,5 см. Во втором стравливании доля подсеянных бобовых увеличилась незначительно (до 11,0%), а количество разнотравья снизилось до 24,4-68,3%. В четвертом цикле стравливания доля подсеянных бобовых достигла максимальных значений за сезон - до 60%, чему способствовала теплая и влажная погода. Усредненные данные ботанического состава за вегетацию приведены в таблице 54.

Таблица 54 – Ботанический состав пастбищных травостоев с подсевом трав в среднем за вегетацию, %

Травосмесь	Удобрения	Злаки	всего	Бобовые			Разнотравье
				клевер ползучий	клевер луговой	прочие бобовые	
С клевером ползучим	0	34,6	26,6	21,7	3,5	1,4	38,8
	РК	48,5	9,8	9,7	-	0,1	41,7
С клевером ползучим и луговым	0	37,4	23,7	15,1	8,6	-	38,9
	РК	49,4	15,1	6,2	8,9	-	35,5

Урожайность травостоев в вариантах с подсевом мало различалась в 1 и 3-м стравливаниях, а в 4-м цикле, когда условия для развития бобовых стали оптимальными, урожайность травосмесей с подсевом бобовых была выше, чем у злакового травостоя, в 1,5-2 раза, что и повлияло на уровень урожайности бобово-злаковых травосмесей в целом. Содержание бобовых в 3-4-м циклах стравливания обычно увеличивается в годы с нормальным увлажнением. Это связано с наступлением летней депрессии многолетних злаковых трав, которое к этому времени использовали несколько раз, и их конкуренция с бобовыми видами в составе агрофитоценоза была минимальна.

В условиях влажной осени подсев клевера ползучего обеспечивал более равномерное поступление пастбищного корма. В последнем цикле стравливания количество травы составило 21,7% от общего урожая, за счет увеличения доли клевера ползучего. Зависимость поступления пастбищного корма (в частности от количества осадков) является одним из недостатков пользования бобово-злаковыми травостоями.

Агроэнергетическая оценка приемов, изучаемых в опыте, показала, что все варианты ухода за пастбищными травостоями эффективны. Это показал расчет агроэнергетического коэффициента (АК), величина которого при положительном балансе энергии больше 1 (таблица 55).

Подсев многолетних бобовых трав в старовозрастные травостои обеспечивает прибавку урожая 18,9-19,7%, но его эффективность может проявляться лишь в следующем году, если прием проведен в условиях недостатка влаги.

Весной из-за чередования плюсовых температур днем и отрицательных ночью может произойти выпирание почвы, вызывающее разрыв корней трав, В этом случае пастбище прикатывают тяжелыми гладкими катками.

Таблица 55 – Эффективность подсева бобовых трав в старовозрастный пастбищный травостой

Подсев бобовых	Урожай, т/га	Фактическая продуктивность, т/га к. ед.	Возможный уровень производства молока, кг	АК	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Дополнительно получено, у.е./га
Клевер ползучий	3,5	3,0	2310	1,37	762	152
Клевер ползучий и луговой	3,6	3,1	2380	1,38	785	162

Недопустимо использовать на пастбищах с большим участием клевера ползучего весеннее боронование трав и применение ребристых катков, так как при этом повреждаются stolony клевера.

Своевременное подкашивание несъеденных остатков и сорняков как после раннего весеннего, так и по мере необходимости в последующих циклах стравливания является основным приемом по уходу за пастбищем и служит надежной основой высокой его продуктивности и надоев молока.

На срок использования травостоя оказывает большое влияние урожайность культурного пастбища и распределение зеленой массы по циклам стравливания.

При стравливании многолетних трав до выхода злаковых в трубку отрастают побеги, подвергнутые скусыванию. В этом случае урожайность трав меньше, чем при более позднем использовании, но отрастание отавы идет быстрее. Однако постоянное раннее стравливание ведет к ослаблению растений, и урожай трав из года в год понижается.

При использовании травостоя в период выхода злаковых в трубку, когда точки роста побегов поднимаются выше уровня стравливания, образование отавы происходит путем формирования новых побегов из почек. При этом происходит задержка образования отавы, но зато наблюдается усиленное кущение.

Нельзя и запаздывать с началом первого стравливания. После колошения - бутонизации трав их поедаемость и питательность резко снижаются, что приводит к неполному использованию урожая.

Неиспользованные до колошения загонь с переросшим травостоем в первом цикле лучше скосить на сено, сенаж или силос, а отаву использовать на выпас. Такое чередование пастбищного использования с сенокосным со-

ставляет основу пастбищеоборота и способствует поддержанию урожайности пастбища на высоком уровне в течение длительного времени.

Важным мероприятием текущего ухода за пастбищем является подкашивание нестравленной скотом травы, которое устраняет возможность распространения сорняков на пастбище и одновременно способствует более равномерному отрастанию отавы. Обычно бывает достаточно двух скашиваний за сезон на высоте 7-10 см. Очень важно провести эту работу вовремя.

**Порционная пастьба и способы использования травостоя.** При порционной пастьбе с помощью переносной электроизгороди (электропастуха) выделяют в загонах участки пастбищ с запасом корма, достаточным для насыщения животных в течение одного или половины дня. Первая порция по сравнению с остальными должна быть обязательно большего размера - по запасу корма не менее чем на один день, чтобы избежать большой скученности животных, так как сильное ограничение площади нарушает их спокойное поведение, а также предохраняет дернину от разрушения копытами на молодых пастбищах, особенно в затяжную сырую погоду.

В период стравливания трав на первой порции устанавливают новую изгородь для выделения второй порции, площадь которой в зависимости от урожая зеленой массы может быть значительно меньшей, например, рассчитанной на полдня. Более частое выделение животным свежего корма особенно важно для высокоудойных стад. Для достижения наиболее полного использования трав надо выпас скота начинать с порции, на которой животные перед этим выпасались. После ее подтравливания первую изгородь снимают и скот выпасают на второй порции и т.д. На бобово-злаковых пастбищах такой порядок стравливания обязателен, так как он способствует предотвращению заболевания скота тимпанией, особенно при наличии росы. На таких пастбищах только после спада росы можно запускать животных на свежую порцию.

Применение порционного использования повышает продуктивность культурных пастбищ по сравнению с загонным на 10-15% и способствует более экономному использованию корма и увеличению общей продуктивности пастбища за счет заготовки большего количества сена, сенажа или силоса при избытке в первом и втором циклах стравливания.

Правильное использование травостоя весной - важное мероприятие в системе использования пастбищ.

В годы с благоприятными погодными условиями на хорошо удобренных злаковых и злаково-бобовых пастбищах, организованных из расчета 0,5 га на одну взрослую голову крупного рогатого скота, весной всегда бывает избыток зеленого корма, так как достаточная влажность почвы способствует бурному росту трав. При указанной нагрузке скота в мае-июне суточный прирост травы в 2 раза превышает потребность животных в корме. Поэтому при нормальном сроке начала выпаса животные могут съесть траву только примерно на половине площади пастбища.

Если выпасать скот до начала выколашивания злаков (позже выпасать нельзя, так как резко падает полнота использования травостоя) и не прини-

мать никаких мер к более раннему использованию избытка урожая, требуется почти половину площади пастбища скосить на сено, что часто и делается в условиях производства в погоне за более высоким урожаем. Это первая серьезная ошибка. Наблюдения за скоростью отрастания трав после использования их на сено (в фазу колошения злаков) и на выпас или на силос (в фазу кущения и трубкования злаков) показали, что она сильно разнится. В первом случае суточный прирост зеленой массы в среднем был в 2,5 раза ниже. Учитывая, что отаву целесообразно стравливать при урожайности зеленой массы не менее 50 ц/га, скошенную на сено половину площади пастбища можно использовать на выпас скоту не ранее, чем через 35 дней. Оставшаяся же площадь пастбища не обеспечивает животных кормом в течение этого периода. В данной ситуации чтобы достичь оптимального урожая трав и таким образом обеспечить животных кормом во вторую половину сезона, необходимо прекращать выпас на пастбищах на 20-30 дней. В хозяйствах же обычно продолжают выпасать животных при небольшом урожае трав, быстро проводят повторное стравливание на всей площади пастбища, допуская тем самым вторую непоправимую ошибку. Она приводит к тому, что уже с середины июля и до конца сезона (теперь уже в течение 70 дней) корма на пастбищах практически не бывает.

Рекомендуются два способа использования весеннего избытка зеленой массы на пастбищах, позволяющие избежать рассмотренной критической ситуации.

При первом способе весь весенний избыток травы (примерно на 40-60% площади хорошо удобряемого злакового пастбища) подкашивают в фазу трубкования злаков на сенаж, силос, витаминное сено или травяную муку. Подкашивание осуществляется параллельно с выпасом животных на остальной части пастбища с таким расчетом, чтобы к концу стравливания трава успела отрасти, и была готова для повторного использования скотом. Необходимо учитывать, что на скошенной части пастбища для отрастания трав может потребоваться в зависимости от условий 15-26 дней. При скашивании всего весеннего избытка травы в фазу трубкования злаков возможен некоторый избыток урожая зеленой массы и во втором цикле стравливания.

При втором способе использования весеннего избытка урожая травы скашивают на 30-36% площади пастбища в фазу трубкования злаков и на 10-16% в фазу колошения злаков на сено. В этом случае вследствие более медленного темпа отрастания трав на площади сенокосного использования травостоя избытка травы во втором цикле обычно не бывает. В то же время достигается одновременное отрастание трав до пастбищной спелости, и скот получает без перерыва сочный неогрубевший зеленый корм. Немаловажное значение имеет и то, что в этом случае можно изменить интенсивность использования трав по годам, что особенно важно на пастбищах, созданных из верховых трав. Поэтому вторая схема использования весеннего избытка урожая, хотя организационно и сложнее, но более полно отвечает биологии развития трав и, следовательно, более совершенна и желательна.

**Определение пастбищной нагрузки.** Пастбищная нагрузка (количество животных, выпасаемых на 1 га пастбища в течение пастбищного периода) рассчитывается по формуле:

$$H = (Y \times P) : (K \times D),$$

где  $Y$  - урожайность зеленой массы корм, ед с 1 га или ц/га;  $P$  - поедаемость пастбищного корма, %;  $K$  - суточная потребность одной головы скота в зеленом корме корм ед. или ц/га зеленой массы;  $D$  - продолжительность использования пастбищ за сезон, дней.

Для КРС достаточно на 1 условную голову 0,5-0,7 га и для молодняка – 0,1-0,2 га.

**Расчет площади загона.** Для расчета площади загона необходимо знать урожайность пастбища по циклам, количество выпасаемых голов, полноту использования травостоя, суточную потребность коров в траве, продолжительность пастбы в загоне

$$Пл. = \frac{K \times \Gamma}{Y \times П} \times D = \frac{60 \times 200}{80 \times 85} \times 3 = 5,3 \text{ га}$$

где  $Y$  - урожайность (80 ц/га);  $\Gamma$  - количество голов в стаде (200);  $P$  - полнота использования травостоя (85%);  $K$  - суточная потребность в траве (60 кг);  $D$  - продолжительность пастбы в загоне (3 дня)

**Определение оптимального числа загонов.** Количество загонов рассчитывается с учетом периода времени между стравливанием, необходимого для получения урожая, запланированного на выпас в каждом цикле (60 ц/га) и принимаемой продолжительности пастбы скота в загоне (3 дня).

Расчет проводится следующим образом: среднюю продолжительность интервала отрастания трав между стравливаниями (30 дней) разделить на количество дней пастбы в загоне (3 дня), получится количество отдыхающих загонов и плюс один загон с выпасом скота.

Таким образом, требуется 11 загонов для стада на 200 коров, с площадью каждого загона 5,3 га.

**Продолжительность сроков стравливания трав.** При организации рационального использования пастбищ необходимо предусматривать постепенное увеличение интервалов между стравливаниями от весны к осени. Рекомендуются следующие оптимальные периоды отрастания трав на бобово-злаковых пастбищах: при четырех циклах - 20-25 дней между первым и вторым, 30-35 между вторым и третьим и 45-50 дней между третьим и четвертым; при пяти стравливаниях на пастбищах со среднеспелыми травосмесями, содержащими несколько сортов трав одного вида с разными сроками созревания, соответственно 15-25, 20-25, 30-35, 40-45 дней.

В производственных условиях правила рационального использования пастбищ обычно не соблюдаются. Во второй период пастбищного сезона в связи со снижением урожая трав животных быстрее перегоняют из загона в загон, чем уменьшают интервалы между стравливаниями, тогда как следовало бы, наоборот, замедлить темп стравливания и увеличить интервалы между



циклами пастбы. Это приводит к стравливанию недостаточно отросших трав, они не успевают восполнить запасные питательные вещества и не дают максимального суточного прироста. Животные же поглощают крайне несбалансированный корм и при низкой высоте трав собирают на пастбищах недостаточное его количество. Все это снижает продуктивность скота и культурных пастбищ.

Основная причина нарушения оптимальных периодов отрастания трав к осени - высокая нагрузка скота на пастбища, при которой полное удовлетворение потребностей животных в корме обеспечивается только в начале пастбищного сезона. В этом случае уже в июне трава стравливается на всей площади пастбища, что в дальнейшем лишает возможности выдерживать оптимальные сроки стравливания трав.

**Особенности кормления высокопродуктивных коров.** Количество съеденной коровой травы и ее питательная ценность являются основными факторами, определяющими уровень надоев молока. При правильно организованном выпасе высокопродуктивная корова живой массой 550-600 кг может съесть до 80 кг зеленой массы за 8-10 часов.

Эффективность всего пастбищного сезона во многом определяет организация кормления коров в переходный период от стойлового к пастбищному содержанию и наоборот. Переход должен осуществляться постепенно. Обусловлено это биологическими особенностями пищеварения жвачных животных и микрофлорой рубца, состав которой может значительно изменяться в зависимости от состава рациона. Резкое его изменение приводит к срывам пищеварения.

Особенно осторожно следует переводить на летний рацион истощенных животных. Кроме того, необходимо учитывать особенности весеннего травостоя: высокую влажность в кормах, которая может достигать 80-86%, недостаток клетчатки и большую концентрацию протеина в сухом веществе травы.

Количество поедаемой травы зависит от состава травосмеси, густоты и высоты травостоя, его влажности, системы пастбы и продолжительности выпаса.

Необходимо в течение всего пастбищного периода контролировать содержание сухого вещества в траве, уровень его потребления коровами и полноценность кормления. Установлено, что физиологически коровы способны переработать за сутки 3,5-4 кг сухого вещества пастбищной травы в расчете на каждые 100 кг их живой массы. Коровы лучше едят траву влажностью 70-75%. Количество потребляемого сухого вещества может достигать при этом 13-20 кг (3-4 кг на 100 кг живой массы). При влажности 80-85% коровы могут усвоить не более 10-12 кг сухого вещества (2-2,5 кг на 100 кг живой массы).

На количество сухого вещества, потребляемого животными, оказывает влияние ботанический состав, фаза развития растений и количество скармливаемых концентратов.

От потребления сухого вещества зависит обеспеченность коров энергией. При выпасе потребность коров в энергии возрастает по сравнению со

стойловым периодом в 1,5-2 раза. Дополнительная энергия расходуется в основном на работу мышечного аппарата во время передвижения животных на пастбище. Если же с пастбищным кормом поступает недостаточно энергии для синтеза молока, развития плода и работы мышечного аппарата, то корова расходует запасы своего тела.

Недостаток содержания в раннем весеннем подножном корме клетчатки вызывает нарушение процесса жвачки и вызывает изменение моторики пищеварительного тракта. Кроме того, клетчатка молодых растений содержит мало лигнина, в связи с чем снижается интенсивность слюноотделения и нарушаются микробиологические процессы в рубце, изменяется соотношение концентрации уксусной и пропионовой кислот. В результате уменьшается синтез молочного жира, что приводит к снижению его содержания в молоке.

Количество сырой клетчатки в сухом веществе рациона должно быть не менее 15 и не выше 25%.

Поэтому в начальный период пастбищного содержания животные должны получать подкормку высококачественными грубыми кормами для восполнения дефицита в сухом веществе и клетчатки.

Высокопродуктивные коровы должны получать подкормку в течение всего пастбищного периода. Для потребления такого количества сухого вещества необходимо создание оптимальных условий, т.е. в рубце необходим рН-6.6-6,8. Для этого следует в рационы коров включать 2-3 кг сена или 5-6 кг сенажа или же качественной овсяной, просяной соломы. Если грубых кормов нет, надо давать 8-15 кг/гол предварительно провяленной травы.

В первый день выпасают в течение 1-2 часов, в конце первой недели – 7-8 часов и только к концу второй недели общую продолжительность пастыбы доводят до 11-13 часов.

Не следует выпасать животных на одном участке более 2-3 дней, так как это может привести к ухудшению травостоя, снижению его поедаемости, потере надоев молока и распространению глистных заболеваний.

Утром выпас коров проводят на травостое, оставшемся во вторую половину предыдущего дня. На свежий участок коров переводят во второй половине дня. Такая организация выпаса позволяет избежать возникновения у животных тимпании и сохранить высокую продуктивность пастбища. На пастбищах с участием бобовых трав выше 40% для избежания тимпании в загонах желательнее иметь грубый корм (сено, солому) с высоким содержанием клетчатки, к которому животные имеют свободный доступ и охотно поедают.

Наряду с контролем летних рационов по энергетической питательности необходимо следить за сбалансированностью по сахару, протеину и минеральным веществам. Изучение химического состава бобово-злаковых травостоев культурных пастбищ свидетельствует о том, что содержание протеина в сухом веществе пастбищных травостоев может превышать рекомендуемый уровень. На пастбище с большим количеством бобовых или при высоких дозах азотных удобрений концентрация протеина в сухом веществе трав может достигать 22-33%. В зеленой массе трав до 72% протеина представляют легкорастворимые фракции, которые быстро расщепляются в рубце и образуют

большое количество аммиака. Для успешного использования аммиака микроорганизмами рубца необходимо поступление с кормами достаточного количества сахара и крахмала. При их недостатке в рационе аммиак всасывается в кровь, что может вызвать отравление животных.

К таким же последствиям может привести и содержание в траве более 0.05% нитратов в расчете на сухое вещество.

В связи с избыточным содержанием в зеленой массе бобово-злаковых и удобряемых азотом злаковых пастбищ протеина и недостатком легкоусвояемых углеводов необходимо подкармливать животных углеводистыми концентратами (зерно и зерноотходы злаковых, дерть или кормовая патока)

При удоях коров 15-20 кг молока в сутки достаточно скармливать 150-200 г таких концентратов на 1 кг молока. Давать концентратов свыше 250 г на 1 кг молока экономически невыгодно, так как резко ухудшается использование пастбищного корма, а удои повышаются всего лишь на 0.4-0.6 кг молока на 1 кг скормленных концентратов.

Кормовой патоки рекомендуется скармливать до 1,5 кг на голову в сутки.

На злаково-бобовых пастбищах не следует скармливать скоту высокобелковые концентраты (жмых, шрот подсолнечный, хлопковый и др.) и даже стандартные комбикорма, содержащие в 1 кг 1 к.ед. и более 100 г переваримого протеина, так как белковый перекарм может привести к различным заболеваниям коров (учащаются аборт, задержание последа, увеличивается период бесплодия и др.) и снижению удоев.

С целью повышения упитанности коров и их продуктивности подкормка концентратами является обязательной.

Высокопродуктивным животным в течение всего пастбищного периода необходимо давать комбикорм. Для обеспечения высокопродуктивных коров минеральными веществами им необходимо скармливать комбикорм с комплексными минеральными добавками.

Эффективное использование предлагаемого комбикорма в летний период повышает удои коров на 7-8%, затраты кормов снижаются на 6-7%. себестоимость молока снижается на 5% по сравнению со стандартным комбикормом.

Следует учитывать, что при больших дозах концентратов поедаемость пастбищной травы снижается.

В пастбищный период нельзя ослаблять контроль за минеральным питанием. Молодая трава часто не отвечает потребностям в минеральных веществах. Как правило, в зеленых кормах не хватает фосфора, натрия, меди и кобальта, а калий находится в избытке, что отрицательно влияет на обмен кальция и магния, усиливает их выделение из организма. Недостаток магния, особенно у высокопродуктивных коров, является одной из причин возникновения пастбищной тетании.

В пастбищный период значительно повышается потребность коров в натрии, так как содержание этого элемента в траве обеспечивает их потребность на 40-60%. При недостатке натрия и избытке калия у животных сни-

жается аппетит, происходит расстройство пищеварения и снижается продуктивность. Потребность в поваренной соли может увеличиваться при избытке калия в рационе в 1,5-2 раза. Поэтому с начала пастбищного периода поваренную соль скармливают коровам на 30-50% больше, чем рекомендуется нормами кормления под соответствующую продуктивность.

Наиболее эффективно использовать комплексные минеральные подкормки. Они позволяют сбалансировать летний рацион коров по недостающим элементам питания и повысить на 10-15% надои, на 0,1-0,2% содержание жира в молоке и сэкономить 50% зерновых концентратов.

Животным необходимо обеспечить свободный доступ к поваренной соли и питьевой воде. Организм животного очень чувствителен к недостатку воды, особенно при высокой температуре окружающей среды. Крупный рогатый скот на 1 кг принятого сухого вещества корма потребляет в среднем 3-4 л воды. Корове на образование 1 л молока требуется 2,3-3,2 л воды. Это означает, что корове живой массой 500-550 кг и суточным надоем молока 15-17 кг необходимо 60-70 л воды.

При отсутствии источника воды на пастбище следует организовать подвоз воды из расчета не менее 70 л/гол. Высокопродуктивные коровы в жаркую погоду могут выпивать до 100 л воды.

Балансирование рациона по недостающим элементам питания производится за счет концентратной части рациона и полисолей, обогащенных макро- и микроэлементами.

Потребность молочных коров в питательных веществах зависит от живой массы, возраста, уровня продуктивности и стадии физиологического цикла. Наибольшую потребность животные испытывают в протеине и энергии. На усвоение протеина корма значительно влияет состав рациона, качество и уровень растворимых углеводов.

Переход от пастбищного к зимнему кормлению должен осуществляться так же постепенно, как и переход от стойлового на пастбищное содержание. С учетом влажности и интенсивности пастбищного травостоя уже с первых дней сентября в рацион молочных коров надо вводить грубые корма, а также корнеплоды и овощные отходы. В это время также очень важно следить за количеством в рационе сухого вещества и энергии в нем, чтобы сохранить упитанность скота. Недостаток обменной энергии на завершающем этапе пастбищного периода приводит к значительным потерям молочной продуктивности коров во время зимнего стойлового содержания.

**Учет продуктивности пастбища.** Продуктивность - это урожайность, выраженная в кормовых единицах. Урожайность - это количество травы, выросшей на культурном пастбище за вегетационный период, которое может быть выражено в центнерах зеленой или сухой массы с 1 га. Определяется укосным (агрономическим) и зоотехническими методами. Определять ее необходимо перед каждым циклом стравливания.

При укосном методе учета в крупных загонах перед каждым циклом стравливания скашивают траву косилкой на высоте 5-6 см от поверхности с четырех учетных площадок длиной 10 м и шириной, соответствующей ши-

рине захвата косилки, или ручную косой на 4 учетных площадках по 10 м<sup>2</sup> каждая (2 x 5). Скашивание иногда проводится на втором, третьем и четвертом загонах или только первом и последнем. Скошенную массу взвешивают и для пересчета зеленой массы в сено или на абсолютно сухое вещество отбирают пробу травы, взвешенную до и после высушивания. По разнице между урожаем перед выпасом и весом несъеденных остатков определяют количество использованной животными травы на время выпаса в отдельных циклах и в сумме за сезон. Перевод урожая зеленой массы в кормовые единицы проводят на основании данных химических анализов пастбищной травы и в отдельных случаях по усредненным переводным коэффициентам: для молодой травы 1-го цикла стравливания и выращиваемых на торфяно-болотных почвах - 0,15-0,18; для травы летних циклов стравливания, выращиваемых на минеральных почвах – 0,18-0,20.

Зоотехнический метод основан на учете количества получаемой в течение пастбищного периода животноводческой продукции. Для правильной оценки продуктивности культурного пастбища необходимо:

- вести пастбищный дневник, в котором следует ежедневно отмечать место выпаса (участок, номер загона), использованную площадь пастбища, количество выпасаемых животных, общий надой молока и средний процент ее жирности, определяемой один раз в декаду;

- учитывать вес каждого животного в начале и в конце пастбищного сезона (молодняк крупного рогатого скота взвешивают ежемесячно);

- вести строгий учет всех кормов, использованных для подкормки животных;

- иметь точные сведения о количестве дополнительной продукции, полученной на культурном пастбище (зеленый корм, сено, сенаж, силос, травяная мука).

Для учета продуктивности культурного пастбища зоотехническим методом определяют:

- а) количество кормовых единиц, необходимое для получения за время выпаса на культурном пастбище планируемого объема продукции животноводства (надой молока, привесы животных);

- б) количество кормовых единиц в траве, использованной для зеленой подкормки скота и заготовки сена, сенажа силоса, травяной муки;

- в) количество кормовых единиц, полученных животными при дополнительной подкормке другими кормами (концентраты, зеленая подкормка и др.), если их давали.

Разница между суммой двух первых показателей (а+б) и третьим (в), разделенная на количество гектаров использованного пастбища, будет характеризовать его продуктивность в кормовых единицах.

При точном учете дополнительно скормленных скоту кормов и кошенной на пастбище зеленой массы укосный и зоотехнический методы учета продуктивности пастбищ показывают близкие результаты.

Упрощенно урожайность пастбищ можно установить выделением нескольких пробных площадок по 1 м<sup>2</sup>, скашиванием на них травы на высоте 4-5 см и ее взвешиванием.

Урожайность пастбищных участков можно также установить по урожаю сена с сенокосного участка, близкого по природным условиям к данному пастбищному участку, по массе сена при помощи переводных коэффициентов (для получения 1 т сена необходимо зеленой массы 4,37 т, сенажа - 2,46 т, силоса - 1,35 т).

Поедаемость травы определяют по формуле:

$$П = (У - О) \times 100 : У,$$

где У - урожайность пастбища (кг/м<sup>2</sup>); О -- количество несъеденных остатков, кг/м<sup>2</sup>.

Определение сухого вещества в пастбищной траве осуществляется методом высушивания до постоянного веса при температуре до 105°С. Определить содержание сухого вещества в средних пробах мелко измельченной травы и растительных остатков можно при помощи утюга с регулируемой температурой. Весной 2 г мелко измельченной травы помещают на лист бумаги. Затем лист складывают вдвое, укрывают двойным слоем бумаги и подсушивают утюгом при температуре не выше 105°С до постоянного веса. Расчет содержания сухого вещества (С, %) в скошенной траве осуществляют по формуле:

$$С = Н_1 \times 100 : Н$$

где Н - навеска скошенной травы, взятой для взвешивания, равная 2 г; Н<sub>1</sub> - масса травы после высушивания до постоянного веса при температуре 105°С.

Продуктивность скошенной пастбищной травы и несъеденных растительных остатков в кормовых единицах рассчитывают по

формулам:

$$С_1 = К \times С : 100, \quad Д_1 = К_1 \times Д : 100,$$

где С<sub>1</sub> - количество кормовых единиц в 1 кг скошенной пастбищной травы при ее полевой влажности; К - содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества скошенной пастбищной травы; С - содержание сухого вещества в скошенной траве, %; Д<sub>1</sub> - количество кормовых единиц в 1 кг несъеденных остатков пастбищной травы при ее полевой влажности; К<sub>1</sub> - концентрация кормовых единиц в 1 кг сухого вещества в несъеденных остатках пастбищной травы, Д - содержание сухого вещества в несъеденных остатках пастбищной травы, %.

**Окончание пастбищного сезона. Подготовка травостоя к зиме.** Пастбищное содержание скота - наиболее дешевый способ использования травостоев. Как показывают расчеты, при продуктивности трав до 5 0 т к.ед./га стойловое содержание скота затратно (таблица 56).

Таблица 56 - Эффективность пастбищного и стойлового содержания молочного скота (по данным ВНИИ кормов)

Продуктивность трав, т к.ед	Способ использования зеленого корма	Затраты на создание, уход и использование			Среднегодовые затраты долл, США/га	Условно чистая прибыль, долл, США/га
		совокупные ГДж /га	расход топлива, кг/га	затраты труда и механизаторов, чел.ч/га		
3,5	Пастбищный	11	21,5	9	34,4	43,7
	Стойловый	25	147,7	20	105,3	-27,2
4,7	Пастбищный	22	22,5	10	42,8	62,1
	Стойловый	36	156,0	21	113,7	-8,8

Осень - ответственный период эксплуатации пастбищ и особенно высокопродуктивных. Допущенные ошибки в это время могут иметь тяжелые последствия для состояния травостоя и продуктивности пастбищ в будущем году.

Многолетние луговые травы при подготовке к зимовке запасные питательные вещества накапливают в зеленых стеблях и корнях. Рост трав и вегетация продолжаются, пока среднесуточная температура воздуха выше 5°C. Еще некоторое время используются запасные питательные вещества, предназначенные для перезимовки трав. Нового запаса веществ растения накопить не успевают, так как после пастбы или подкашивания трав они теряют листья и стебли, которые участвуют в процессе фотосинтеза. Дождливой осенью на пастбищах, особенно на молодых, очень вредно вытаптывание и повреждение дернины. Травостой изреживается, ухудшается его ботанический состав, а весной пустые места занимают сорняки. Не рекомендуется оставлять на зиму высокий травостой (высота трав более 10 см), так как он выпревает и его повреждают грибковые заболевания, особенно во время оттепелей. Остатки старой травы мешают растениям нормально развиваться, резко снижают поедаемость. Такие участки весьма пожароопасны.

Поздней осенью следует избегать интенсивной пастбы. Ее необходимо завершить за 20-25 дней до окончания вегетации трав. Календарно это приходится на третью декаду сентября - первую декаду октября. При продолжительной теплой и влажной осени возникает необходимость в дополнительном беглом подтравливании в октябре, чтобы избежать выпревания трав.

Многолетние травы по-разному реагируют на осеннее использование. Наиболее чувствительны травостой с райграсом и люцерной. Райграс пастбищный выдерживают в травостое до 4-5 лет, люцерна дает высокие урожаи 5-10 лет. Узел кущения у райграса пастбищного расположен практически на поверхности почвы. При низких отрицательных температурах зимой, резких амплитудах изменения температур (сильные морозы и оттепели), незначи-

тельном снежном покрове или его отсутствии, растения райграса могут погибнуть. Особенно важное значение для успешной зимовки имеют сроки последнего стравливания в год сева и осенний период первого года пользования.

Для люцерновых травостоев критическим периодом считается сентябрь. Только в условиях теплой осени в первой декаде октября допускается пастьба скота. В каждом году пастьба заканчивается на другом участке пастбища. В тех загонах, которые планируются для раннего весеннего стравливания, рекомендуется выделять «зону осеннего отдыха». Пастьба на них должна заканчиваться за месяц до конца вегетации трав.

Если пастбища расположены на суглинистых почвах или на супесчаных, подстилаемых моренными отложениями, не вытоптаны животными и не переувлажнены, осенний период благоприятен для внесения фосфорных и калийных удобрений. При этом также необходимо учитывать рельеф и вероятность поверхностного смыва удобрений. Удобрение фосфором и калием поздней осенью можно проводить до установления снежного покрова.

При загонной системе пастьбы не съеденные животными растительные остатки необходимо скашивать 1-2 раза за сезон, т.е. после первой поздней пастьбы, а также второй или последней. Если на пастбище летом не проводилось подкашивание растительных остатков, это нужно сделать осенью. На закоряченных и засоренных пастбищах эффективность весенних работ (внесение удобрений, подсев в дернину) чрезвычайно низка.

***Экономическая эффективность выращивания пастбищных кормов.*** Сравнительная оценка зарубежных смесей с отечественными двухкомпонентными и многокомпонентными вариантами для создания долголетних высокопродуктивных пастбищ показала, что смеси, созданные из трав отечественной селекции, практически не уступают им по продуктивности, но более устойчивы к погодным условиям и значительно дешевле. При расчете экономической эффективности установлено, что затраты, связанные с приобретением семян для создания двухкомпонентного райграсо-клеверного пастбища зарубежной селекции по сравнению со злаковым, окупаются в год создания, с отечественным аналогом - за один год. Общая прибыль от использования райграсо-клеверных травосмесей отечественной и зарубежной селекции составила 1337-1507 тыс. рублей на 1 га. Использование многокомпонентных смесей зарубежной селекции на основе райграса пастбищного, тимофеевки луговой, мятлика лугового, клевера ползучего и овсяницы луговой для сенокосно-пастбищного использования и клевера ползучего, райграса пастбищного диплоидного и тетраплоидного, тимофеевки луговой, овсяницы луговой, мятлика лугового для пастбищного использования позволяет получить 1634 тыс. руб./га прибыли по сравнению со злаковыми смесями. Затраты на дорогостоящие семена окупаются в год создания и за 1,5-2 года, по сравнению с отечественными злаково-бобовыми травосмесями с содержанием бобового компонента в пределах 30% (таблица 57).



Таблица 57 - Экономическая эффективность создания пастбищ

Травосмесь	Продуктивность 1 головы за пастбищный период, кг	Нагрузка на 1 га, гол.	Получено молока, кг/га	Получено дополнительно молока, кг/га	Дополнительная выработка, тыс. руб./га	Сумма затрат на семена, удобрения, тыс.руб. / га	Дополнительная прибыль, тыс. руб./га
Злаковая	2805,5	2,7	7715,13	-	-	90	-
Райграсо-клеверная, отечественная	3396,4	3,4	11513,7	37,99	1292	45	1337
Райграсо-клеверная, зарубежная	3470,5	3,5	12181,6	44,66	1519	102	1507
Сложная бобово-злаковая, отечественная	3449,1	3,6	12347,8	46,33	1575	52	1613
Сложная бобово-злаковая, зарубежная	3465,6	3,7	12961,4	52,46	1784	240	1634

Создание среднеспелых двух - и многокомпонентных травосмесей с использованием 30% бобовых трав в их составе для супесчаных, суглинистых и осушенных торфяных почв позволяет увеличить нагрузку на пастбище с 2,75 до 3,4-3 7 гол./га и получать в течение летне-пастбищного периода высокопитательный неогрубевший корм. Все затраты на создание райграсо-клеверного пастбища окупились в течение двух лет за счет дополнительно полученного молока, экономии азотных удобрений и увеличения количества выпасаемых коров на 1 га пастбища.

Трехлетнее использование культурных пастбищ на основе клевера ползучего и райграса пастбищного показало их преимущества перед традиционными пастбищами, позволило повысить продуктивность скота в хозяйстве с 4129 до 5738 кг от коровы за год.

## ГЛАВА 11. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Особенности использования биотехнологии в кормопроизводстве

В последние годы весомую значимость приобретает биотехнология. Современные её достижения используются в промышленности, сельском хозяйстве и особенно в растениеводстве.

**Трансгенные растения.** Генетическая инженерия позволяет проводить направленную модификацию генома клетки и создавать различные генетически модифицированные растения.

Преимущество трансгенных сортов заключается в том, что на их создание требуется более короткий временной период по сравнению с обычными. Производственное их использование экономически более выгодно, по сравнению с традиционными технологиями.

Создание трансгенных растений осуществляется в основном по следующим направлениям:

- устойчивости к болезням, вредителям и гербицидам;
- повышение урожайности и качественных показателей у сельскохозяйственных культур;
- созданию растений с повышенной устойчивостью к засухе, к низким температурам;
- увеличению выносливости растений к техногенному загрязнению почв.

Впервые в 1981 году было создано трансгенное растение табака. В настоящее время имеется около 60 видов трансгенных форм. В производственных посевах высеваются трансгенные сорта риса, пшеницы, кукурузы, картофеля, сои, рапса, томатов, хлопка и другие.

Трансгенные сорта рапса обладают увеличенным содержанием лауриновой жирной кислоты и используются для производства шампуней, косметики. Некоторые из них способны синтезировать белки крови, вакцины. Сорта сои и кукурузы продуцируют моноклональные антитела.

Созданы новые трансгенные сорта сахарной свеклы, устойчивые к гербицидам к глифосатсодержащим препаратам, а также кукурузы - к гербицидам и стеблевому мотыльку, картофеля – к колорадскому жуку.

Ведутся исследования по созданию трансгенных сортов картофеля, устойчивых к болезням, ячменя – к гербициду фосфинотрицину (Баста); рапса – к фосфинотрицину и тяжелым металлам.

В Республике Беларусь обеспечена безопасность в создании эффективной системы контроля и мониторинга ввоза на территорию страны генетически модифицированных объектов и их использования в хозяйственной деятельности, в том числе и продуктов переработки. Проводится гигиеническая регистрация и регламентация; маркировка генетически модифицированного продовольственного сырья и продуктов питания.

**Клональное размножение растений.** В настоящее время для ряда культур разработаны технологии клонального размножения на основе куль-

туры *in vitro*. Для производственных целей биотехнология применима, особенно, для культур, размножаемых вегетативно. В качестве растительных объектов используется картофель, плодовые и ягодные растения, а также виды растений, размножающиеся черенками, луковичками, усами с целью снижения накопления вирусной, бактериальной и грибной инфекции.

Клональное размножение растений используется и для культур с длительным жизненным циклом, а также для ускоренного размножения ценных биологических и стерильных форм для гетерозисной селекции.

Особенно широкое распространение биотехнология получила в оздоровлении посадочного материала картофеля. С этой целью в системе «Оригинальное семеноводство» используются три основных метода: термотерапия, метод апикальных меристем и химиотерапия. После прохождения оздоровления растения размножаются в культуре *in vitro* или *in vivo*, его клонируют в условиях ламинар-бокса и помещают на питательные среды. При культивировании необходимо соблюдать параметры по следующим показателям: температура -18-25°C, относительная влажность - 70%, освещенность - 6-8 тысяч люкс, фотопериод – 16 часов. Растение, у которого сформировалась корневая система, используют для дальнейшего размножения. Клубневая часть картофеля в зимнее время производится в условиях теплицы.

**Синтез незаменимых аминокислот.** В последние годы активизировалось производство аминокислот. Известно, что недостаток незаменимых аминокислот в рационе животных вызывает перерасход корма, а также отрицательно сказывается на их росте и развитии. Проводимые в некоторых сельскохозяйственных предприятиях добавки незаменимых аминокислот повышают усвояемость кормов, используемых в рационах.

При составлении рациона для животных в больших объемах производится глутаминовая кислота, метионин, лизин, глицин, триптофан и другие аминокислоты.

Использование методов биотехнологии позволило в промышленном масштабе синтезировать лизин для кормовых целей. Лизин повышает секрецию пищеварительных ферментов и транспорт кальция в клетки, улучшает азотный баланс. У животных используют бактерии *Corynebacterium* или *Brevibacterium*, сырьем для которых служат меласса и уксусная кислота, а также мочевины, кукурузный экстракт и гидролизаты дрожжей.

В технологии производства кормового триптофана продуцентом этой аминокислоты является бактерия *Bacillus subtilis*. Триптофан широко используется в комбикормовой промышленности и в медицине.

Получения треонина для кормовых целей налажено в России.

Микробиологическая промышленность нашей страны активно проводит работу по выпуску аминокислот. Производство лизина налажено на Новополюком заводе. На Гродненском заводе медицинских препаратов для фармацевтических целей выпускают три аминокислоты: лейцин, валин и изолейцин, а также ведутся научно-исследовательские работы по расширению спектра аминокислот.

**Микробные препараты в защите растений.** Наряду с использованием химических препаратов для защиты растений используются микробные препараты, действие которых основано на использовании микроорганизмов-антагонистов и энтомопатогенов. Хозяйственная ценность их связана с высокой антагонистической и энтомоцидной активностью, генетической стабильностью, конкурентоспособностью, устойчивостью к абиотическим стрессам.

На основе *Bacillus thuringiensis* создан ряд микробиологических препаратов инсектицидного и фунгицидного действия, включенных в список разрешенных для производственного использования. Такие препараты, как бацитурин, битоксибациллин, дипел, колептерин, лепидоцид, новодор, форея, которые применяются против колорадского жука на посевах картофеля, паутинного клеща на огурце, вредителей плодовых и овощных культур. С участием *Beauveria bassiana* разработан препарат боверин, который уничтожает колорадского жука на картофеле, белокрылки и трипсов на огурце, плодовой жорки яблони.

**Использование микроорганизмов в качестве удобрений.** Биологические препараты широко используются в качестве удобрений почвы. Изучение взаимоотношений растений с микрофлорой позволило создать биологические препараты, способствующие азотфиксации, фосфатмобилизации, обладающие ростстимулирующим и защитным действием против патогенов. В практике особый интерес представляет использование почвоудобрительных препаратов азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих микроорганизмов.

Азотфиксирующие микроорганизмы подразделяются на свободноживущие, ассоциативные и симбиотические. Среди свободноживущих азотфиксаторов наиболее значимыми в сельскохозяйственном производстве являются представители рода *Clostridium*, а также цианобактерии.

Повышение азотного питания растений обеспечивают ассоциативные азотфиксаторы, обитающие в микрофлоре зоны корня. Основное количество микроорганизмов сосредоточено на поверхности корня (ризоплане) и в близлежащем к нему почве. Среди ассоциативных азотфиксаторов наибольший интерес представляют микроорганизмы из родов *Azospirillum*, *Klebsiella*, *Flavobacterium*. В Республике Беларусь используются корневые diaзотрофы на основе бактерии *Azospirillum brasilense* – азотобактерин.

Как в природе, так и в культуре основным источником биологического азота является симбиоз растений с азотфиксаторами, примером которого служит симбиоз бобовых растений с бактериями из рода *Rhizobium*.

В производстве наиболее значимый из биологических препаратов является препарат сапронит (сапротелевый нитрагин), который создан на основе высокоэффективных штаммов клубеньковых бактерий. Препарат осуществляет биологическую фиксацию атмосферного азота, предназначен для предпосевной обработки семян зернобобовых культур и бобовых трав: гороха, люпина, сои, вики, фасоли, клевера, люцерны, лядвенца, сераделлы, козлятника. Для каждого вида бобовых культур подбирается специфический штамм бактерий. Сапронит также способствует стимуляции роста и развития растений.

В институте микробиологии НАН Беларуси создан биологический препарат фитостимофос, включающий высокоэффективные штаммы фосфатмобилизирующих микроорганизмов, обладающих ростостимулирующей активностью. Позволяет повысить уровень трансформации малодоступных фосфатов почвы и удобрений в подвижные усвояемые растениями формы. Более высокой эффективностью отличается на почвах с низким содержанием подвижных форм фосфора.

Как сапронит, так и фитостимофос созданы относительно недавно, применение их на практике пока ограничено. В республике идет изучение действия этих препаратов на различных видах культур, научных публикаций на эту тему пока недостаточно.

Агат 25 К – препарат комплексного действия. В основе его находятся инактивированные бактерии *Pseudomonas aureofaciens* H16, выделенные из ризосферы корневищ пырея ползучего, а также продукты их метаболизма, иммуногены и пролонгаторы иммунитета. Компонентами препарата являются витамины, стимуляторы роста, микроэлементы, флавоноиды, обеспечивающие симбиоз проростков растений с микроорганизмами. В качестве регулятора роста препарат рекомендован для различных видов сельскохозяйственных растений. В первую очередь он воздействует на возбудителей болезней, оказывает росторегулирующее действие. Имеется информация, что применение препарата Агат 25К повышает засухоустойчивость растений за счет стимулирования развития корневой системы.

**Точное земледелие.** Точное земледелие (ТЗ), как самостоятельная дисциплина существует уже более двух десятков лет.

Применение технологий ТЗ означает уход от традиционного подхода к выращиванию сельскохозяйственной продукции, испытывающего колоссальное влияние человеческого фактора на каждой стадии производства, к научно-обоснованному, управляемому посредством новейших информационных технологий и контролируемому в мельчайших деталях процессу.

По некоторым оценкам владение точным земледелием является критерием уровня развития в стране высоких технологий.

Ставшее классическим определение ТЗ Национального исследовательского комитета США, (1997) гласит: «Точное земледелие — стратегия управления, которая использует информационные технологии, извлекая данные из множественных источников с высоким пространственным и временным разрешением, для принятия решений по управлению урожаем».

Чтобы приблизить понимание проблемы внедрения ТЗ к реалиям нашего времени и нашей ситуации посмотрим на эту проблему с точки зрения информационных технологий.

Точное земледелие — информационная система, накапливающая информацию о состоянии аграрного комплекса сельхозпредприятия и порождающая рекомендации по оптимизации проведения полевых работ посредством использования ГИС-технологий, спутниковой навигации, данных дистанционного зондирования земли, метеослужб и других источников.

Таким образом, ТЗ есть гармоничное сочетание аграрной науки и нескольких информационных технологий в едином подходе к управлению производством растениеводческой продукции.

Составные части ТЗ:

- информационная система агрономической-экономической служб;
- агрохимическое и радиологическое обследование;
- дозированное внесение удобрений и пестицидов;
- параллельное вождение/автопилотирование; картирование урожайности;
- дистанционное зондирование земной поверхности.

Различают ТЗ в режиме on-line и off-line. Первый подход состоит в том, что полученная от сенсорных устройств информация реализуется непосредственно в месте получения путем преобразования ее в управляющие воздействия исполнительным устройствам.

ТЗ в режиме off-line больше соответствует приведенному определению, поскольку включает в себя этапы накопления информации, выработки решений и реализации этих решений посредством использования на полевых работах специализированных сельскохозяйственных агрегатов под управлением бортовых компьютеров, которые хранят выработанную системой программу действий на данном поле для данной культуры в текущий момент времени.

Существуют модели информационного взаимодействия участников сельхозпроизводства при использовании точного земледелия. В западной модели высока роль мелких фирм, специализирующихся на отдельных операциях — агрохимобследовании, точном внесении удобрений и пестицидов, консультировании.

В нашей стране ситуация отличается наличием мощного централизованного сельскохозяйственного менеджмента, который формирует стратегию развития отрасли и контролирует основные информационные и финансовые потоки. Дополняют картину областные станции химизации и агрохимсервисы.

В такой ситуации внедрение новшества (особенно дорогостоящее) невозможно без участия органов государственного управления.

Комплексное внедрение точного земледелия — процесс длительный и непростой. Внедрение отдельных элементов также может дать свой положительный эффект, но освоение полного набора приемов точного земледелия позволит качественно изменить процесс сельскохозяйственного производства.

Начинать внедрение точного земледелия в хозяйстве можно по-разному. Самый простой путь — закупить и установить на тракторы навигационное оборудование для параллельного вождения. Затем развивать дальше эту тему, имея минимальный задел и неплохой PR. Однако, наиболее важным и одновременно сложным представляется внедрение информационной системы поддержки агрономической и финансовой служб. Этот подход реализует пионер точного земледелия в Беларуси «Аграрный информационный консультационный центр» и его клиенты (программный продукт Agrar Office). В силу ряда причин эта организация активно работает, прежде всего, в России

и Прибалтике. Что касается Беларуси, программа Agrar Office внедряется в ПСК Ждановичи и Заславль.

Государственное предприятие «Центр научно-технической и деловой информации» (г. Гомель) сопровождает пилотный проект внедрения технологии точного земледелия в Гомельской области. Проведено исследование на тему «На основе анализа опыта использования технологии точного земледелия в других странах разработать план проведения пилотного проекта точного земледелия в хозяйстве, определенном для этой цели, и подготовить научно-техническое сопровождение его осуществления», разработан бизнес-план проекта внедрения, ведутся подготовительные работы, связанные с разработкой картографической основы и внедрением информационной системы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Растениеводство: Учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрномия» / К.В. Коледа и др.; под ред. К.В. Коледа, А.А. Дудука. – Мн.: ИВЦ Минфин, 2008г. – 480 с.
2. Шелюто, А.А. Кормопроизводство: учебное пособие для студентов специальности «Зоотехния» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А.А. Шелюто, В.Н. Шлапунов, Б.В. Шелютто. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006 г. – 416 с.
3. Почвоведение с основами геологии: учебное пособие / А.И. Горбылева, Д.М. Андреева и др. Под ред. А.И. Горбылевой. – Мн.: Новое звание, 2002 г. – 480 с.
4. Гусаков, В.Г. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур / В.Г. Гусаков, Н.Ф. Прокопенко, М.А. Кадыров и др. Сборник отраслевых регламентов. – Мн.: «Беларуская наука», 2005 г. – 462 с.
5. Сорока, С.В. Интегрированная система защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / С.В. Сорока, Р.В. Супранович и др. – Мн.: «Беларуская наука», 2005 г. – 462 с.
6. Шелюто, А.А. Технологии и эффективность производства кормов / А.А. Шелюто, В.Н. Шлапунов, Э.А. Петрович: пособие. – Минск, 2005 г. – 397 с.
7. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов, 2-е изд., доп. и пераб. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Мн.: ИВЦ Минфин, 2007 г. – 448 с.
8. Пилюк, Я.Э. Рапс в Беларуси: (биология, селекция и технология возделывания) / Я.Э. Пилюк – Мн.: Бизнесофт, 2007 г. – 240 с.
9. Особенности производства травянистых кормов в Витебской области: практическое руководство / Н.П. Лукашевич, С.Н. Янчик и др. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008 г. – 96 с.
10. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Мн.: ИВЦ Минфин, 2008 г. – 412 с.
11. Шлапунов, Н.В., Цыдик В.С. Кормовое поле Беларуси. Барановичи, 2003 г. – 303 с.
12. Учебно-методическое пособие. Определение обменной энергии в кормах. Шарейко Н.А., Пахомов И.Я., Разумовский Н.П., - Витебск: УО ВГАВМ, 2008г. – 27 с.
13. Лапа, В.В., Босак, В.Н. Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры. Рекомендации. / В.В. Лапа, В.Н. Босак – Мн.: 2002 г. – 24 с.



14. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2010 годы. / Совет Министров Республики Беларусь – Мн.: «Беларусь», 2006 г. – 175 с.

15. Зенькова, Н.Н. Биолого-технологические основы возделывания и использование галеги восточной /Н.Н. Зенькова; УО ВГАВМ.- Витебск: 2009 г. -180 с.

Кафедра кормопроизводства и производственного обучения была организована одновременно с Витебским ветеринарным институтом в ноябре 1924 года. Высокая значимость кафедры определялась наличием при ней ботанического сада. Сотрудниками кафедры проводилась работа по изучению биологии и акклиматизации растений других зон на территории Беларуси. В 2004 году на заведование кафедры кормопроизводства избирается ЛУКАШЕВИЧ Н.П., доктор с.-х. наук, профессор.

На кафедре работает 11 преподавателей: доценты – ЗЕНЬКОВА Н.Н., ЕМЕЛИН В.А., ШЛОМА Т.М., ЯНЧИК С.Н., ЛИНЬКОВ В.В., старшие преподаватели – ПОРОХОВ Н.Ф., ШИМКО И.И., ассистенты – КОВАЛЕВА И.В., КОВГАНОВ В.Ф., ПАВЛОВСКАЯ Е.А. Учебный процесс обеспечивается лаборантами – ДАНЬКОВОЙ И.Н., РОГОЖИНСКОЙ Н.А., БУРАВЧЕНКО А.Г., ВАКАР Е.В.

Кафедра кормопроизводства и производственного обучения оказывает консультационные услуги по следующим направлениям:

- разработка оптимальной структуры посевных площадей в конкретных почвенно-климатических условиях на основе биологических особенностей новых сортов и современных средств механизации;
- анализ состояния кормовых угодий и разработка мероприятий по повышению продуктивности и качеству корма;
- пути производства растительного белка и оптимизация сахаро-протеинового соотношения;
- разработка современных технологий возделывания кормовых культур и агрофитоценозов.

Сотрудниками кафедры проводится внедренческая работа на всех уровнях аграрного производства. Они являются постоянными консультантами по вопросам создания и использования культурных пастбищ, организации сырьевого и зеленого конвейеров, сенокосного, сенокосно-пастбищного и пастбищного использования с учетом условий конкретного хозяйства. Кроме этого разработана научно-исследовательская программа по мобилизации естественных ресурсов в северо-восточной части Республики Беларусь.

Основные результаты научных исследований изложены в 120 статьях и 23 рекомендациях для внедрения их в производство.

За 2007-2008 годы сотрудниками кафедры изданы следующие публикации:

- **Возделывание высокобелковых многолетних агрофитоценозов: типовые технологические процессы** / Н.П. Лукашевич, Л.В. Плешко, Н.Н. Оленич, В.А. Емелин, С.Н. Янчик, Н.Ф. Порохов. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 44 с.

- **Возделывание высокобелковых однолетних агрофитоценозов: типовые технологические процессы** / Н.П. Лукашевич, Л.В. Плешко, Н.Н. Оленич, В.А. Емелин, С.Н. Янчик. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 28 с.

- **Технологические аспекты возделывания кормовых культур, используемых в зеленом конвейере: рекомендации** / Н.П. Лукашевич, С.Н. Янчик, В.А. Емелин, В.Ф. Ковганов, Л.В. Плешко, Н.Н. Оленич. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 53 с.

- **Биолого-технологические основы возделывания и использования галеги восточной: монография**/ Н.Н. Зенькова. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. -162 с.

- **Особенности возделывания кормового люпина в северной части Республики Беларусь: рекомендации.** – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 24 с.

- **Особенности возделывания многоукосных однолетних ценозов и сорговых культур: рекомендации.** – Витебск: УО ВГАВМ, 2008 – 44с.

- **Рекомендации по технологии возделывания современных сортов гороха в условиях Витебской области: рекомендации.** – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 41 с.

- **Особенности производства травянистых кормов в Витебской области: практическое руководство** / Н.П. Лукашевич, С.Н. Янчик, В.А. Емелин, В.Ф. Ковганов, Л.В. Плешко, Н.Н. Оленич. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 96 с.

Нормативное производственно-практическое издание

**Лукашевич** Нина Петровна,  
**Зенькова** Надежда Николаевна

## **ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЗАГОТОВКИ КОРМОВ**

Практическое руководство

Ответственный за выпуск Н. Н. Зенькова  
Технический редактор Р. И. Тихонова  
Компьютерный набор Е. В. Вакар  
Компьютерная верстка Е. А. Капитонова  
Корректор И. Н. Пригожая

Подписано в печать 09г. Формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага писчая.  
Гарнитура Timts New Roman. Ризография.  
Усл. п.л. Уч. изд. л. Тираж 100 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»  
ЛИ № : 02330/0133019 от 30.04.2004 г.  
210026, г. Витебск, ул. 1-ая Доватора, 7/11  
Тел. 8 (0212) 35-99-82

