

# ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.31:631.442

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВАХ

*П. Ф. Тиво, доктор сельскохозяйственных наук*

*Л. А. Саскевич, старший научный сотрудник*

*Е. А. Бут, младший научный сотрудник*

*Д. А. Постникова, младший научный сотрудник*

*РУП «Институт мелиорации»,  
Минск, Беларусь*

### Аннотация

Рассматривается требовательность люцерны посевной к водному режиму, обеспеченности почв элементами питания растений. Установлено, что необходимые уровни грунтовых вод (УГВ) при ее возделывании во многом определяются гранулометрическим составом почв. Показано, что при ее выращивании на легких почвах, подстилаемых песками, УГВ должны располагаться на глубине 0,6 м. Увеличение этого показателя в два раза снижает урожайность сухой массы люцерны на 26 %. Приводятся причины ухудшения качества травянистых кормов.

**Ключевые слова:** *многолетние бобовые травы, люцерна, сырой протеин, урожайность, структура потерь при заготовке кормов*

### Abstract

*P. Ph. Tivo, L. A. Saskevich, E. A. But,  
D. A. Postnikova*

### FEATURES OF THE CULTIVATION OF ALFALFA SOWING ON MINERAL SOILS

Demand for alfalfa sowing to the water regime, the provision of soils with plant nutrients is considered. It has been established that the necessary levels of groundwater (LGW) during its cultivation are largely determined by the granulometric composition of soils. It is shown that when it is grown on light soils underlain by sand, LGW should be located at a depth of 0,6 m. A twofold increase in this indicator reduces the yield of dry mass of alfalfa by 26%. The causes of deterioration in the quality of grassy feeds are given.

**Keywords:** *perennial leguminous herbs, alfalfa, crude protein, yield, loss structure during fodder harvesting*

### Введение

Главной причиной низкого использования потенциала продуктивности животных является недостаточная обеспеченность их полноценными кормами. Дефицит последних ощущается не только в зимне-стойловый, но иногда и в летне-пастбищный период. На протяжении ряда лет в среднем по республике животноводство недополучает по 40–45 % кормов в пересчете на кормовые единицы, белка – 35–40 и сахара – 50–55 %. Только из-за дефицита протеина перерасход кормов достигает 2,5 млн т к. ед., за счет которых можно бы было получить дополнительно

110 тыс. тонн говядины и более миллиона тонн молока [1].

В последние годы для покрытия дефицита протеина в республике за валюту закупается 380–420 тыс. т белкового сырья [2]. Между тем многолетние бобовые травы отличаются малозатратностью, высокой стабильной продуктивностью и повышенной обеспеченностью корма переваримым протеином. Широкое распространение таких трав позволит сбалансировать все травяные корма по этому показателю и ежегодно экономить около 100 тысяч тонн минерального азота. Кроме

того, с растительными остатками клевер и люцерна поставляют в почву 50–60 ц/га сухой органической массы, что эквивалентно 25–30 т подстилочного навоза. Однако, несмотря на то, что в полевых опытах многолетние травы обеспечивают более высокий урожай, чем кукуруза, в производственных же условиях прослеживается обратная тенденция. Последнее во многом обусловлено низкими дозами удобрений. Еще меньше попадает их на улучшенные сенокосы и пастбища, где преобладают пока злаковые травы.

Из многолетних трав особый интерес представляет люцерна – культура потенциально больших возможностей. Для нее характерно: длительное произрастание на одном месте, высокая зимостойкость и относительная засухоустойчивость, способность к быстрому ранневесеннему и послепосевному отрастанию. Люцерна обогащает почву органическим веществом и защищает от водной эрозии. В результате 7-летнего возделывания на одном и том же поле содержание гумуса в слабоэродированной дерново-подзолистой почве возросло почти на 0,28 %, что эквивалентно внесению 140 т/га подстилочного навоза [3]. В ее корнях и пожнивных остатках накапливается 100–150 кг/га азота и более. Она возделывается в чистом виде и в травосмеси. Не потеряли своей положительной роли в повышении продуктивности луговых угодий клевер луговой, люцерна рогатая и другие виды бобовых трав, хотя «королевой» кормовых культур все же называют люцерну. Тем более, что она без пересева может произрастать на одном и том же участке до 5–7 лет и более, в то время как клевер луговой – лишь 2 года. Преимущество люцерны имеет и в отношении продуктивности зеленой массы и сбора сырого протеина с каждого гектара посевной площади. Что касается злаковых трав, то даже при внесении 180 кг/га минерального азота они накапливали сырого протеина значительно меньше, чем бобовые травы на фоне РК [3].

Значение люцерны возрастает в нынешних условиях ограниченного ресурсного обеспечения АПК, а также потепления климата, когда востребованы культуры относительно устойчивые к засухе, хотя по этому признаку

люцерна посевная заметно уступает люцерне желтой и особенно эспарцету.

Поэтому предполагается довести до 909 тыс. га площадь под многолетними бобовыми и бобово-злаковыми травами на пашне, в том числе 286 тыс. га люцерны, оставив злаковые травы лишь в виде семенников [2].

Однако продуктивность многолетних трав остается пока не высокой, особенно в Витебской области, где много переувлажненных земель. Одна из причин низкой эффективности кормопроизводства – недостаточное внимание к научно обоснованной технологии возделывания многолетних трав и к конструированию высокопродуктивных агрофитоценозов в условиях сложного почвенного покрова и рельефа северной части республики.

В Поозерье, куда входит вся территория Витебской области, земли преимущественно представлены агроландшафтами с дерново-подзолистыми заболоченными почвами связного гранулометрического состава. Наличие здесь связных почв определяет специфику водного режима почв, проявляющуюся почти в повсеместном их переувлажнении в течение всего или части вегетационного периода. Избыточное увлажнение и связанные с ним явления в отдельные годы лишают область значительного количества растениеводческой продукции. Кроме того, пересеченность рельефа способствует развитию эрозионных процессов, особенно если учесть, что в Поозерье склоновые земли занимают 70 % всех сельскохозяйственных угодий. Наличие больших площадей эродированных, завалуненных пахотных земель и мелкоконтурность являются осложняющими факторами с.-х. производства.

В этих сложных условиях мелиорация земель приобретает в Витебской области особое значение для интенсификации земледелия. Возрастает здесь роль и окультуривания почв, поскольку по этому показателю она уступает другим регионам, особенно по наличию подвижных форм фосфора в глинистых и суглинистых почвах [4].

Распространение здесь склоновых земель приводит к тому, что на пониженных элементах рельефа растения страдают от переувлажнения, а на повышенных – от недо-

статка влаги. Это осложняет работу дренажа и требует дополнительных агромерелиоративных мероприятий и адаптивного размещения культур по площади: на нижней части склона предпочтительны многолетние влаголюбивые травы, на относительно повышенной – зерновые, рапс, зернобобовые, клевер луговой и люцерна, однолетние травы, кукуруза.

Пока же эффективность использования мелиорированных минеральных земель в регионе остается недостаточно высокой. То же касается и полевого кормопроизводства, что создает дефицит кормов для общественного животноводства при низком их качестве (избыточное содержание клетчатки при недостатке белка, неблагоприятное сахаропротеиновое соотношение, дисбаланс макро- и микроэлементов). Это приводит к перерасходу кормов на единицу продукции, ухудшению здоровья скота, что, в свою очередь, удорожает производство молока и мяса. Особенно беспокоит дефицит протеина, без устранения которого невозможно повысить продуктивность животных [5]. При этом требования к качеству кормов возрастают по мере увеличения годового надоя молока у коровы. Если он составляет 55-60 или 70–80 ц, то в 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться сырого протеина соответственно 140–160 и 162–172 г [6]. Очень важно и то, что полноценное корм-

#### **Требования люцерны к плодородию почв**

В условиях нашей страны наиболее пригодны для возделывания люцерны автоморфные агродерново-карбонатные, агродерновые, агродерново-подзолистые, агроаллювиальные дерновые (в том числе контактно-оглеенные и оглеенные внизу) и полугидроморфные слабogleеватые почвы средне- и легкосуглинистого гранулометрического состава (мощные и подстилаемые песками), а также связносупесчаные, подстилаемые суглинком с глубины до 1,0 м, с кислотностью 6,01–7,50, содержанием  $P_2O_5$  и  $K_2O$  более 220 мг/кг и гумуса более 2,2 %. К пригодным относятся такие же почвы по типовой принадлежности, степени увлажнения и гранулометрическому составу, но с кислот-

ление продлевает срок хозяйственного использования животных, что весьма актуально и для Беларуси [7].

Решить же проблему с белком во многом возможно за счет расширения посевных площадей многолетних бобовых трав, особенно люцерны, которая уже занимает в республике 220,9 тыс. га [8]. Предполагается, что в ближайшее время площадь под ней еще больше возрастет. Тем более, что люцерно-пригодных почв у нас 370 тыс. га [9]. Учитывая необходимость улучшения качества кормов, Минсельхозпрод Беларуси предлагает 2020 год назвать годом белка.

Интерес к этой культуре проявляется и за рубежом [10], за исключением, пожалуй, лишь Германии [11]. В мировом масштабе посевная площадь люцерны составляет порядка 34 млн га. В лидерах здесь – США, где тюкованное сено используется не только внутри этой страны, но и экспортируется, к примеру, в Японию и Южную Корею [12].

Несмотря на кажущуюся изученность основных приемов при возделывании люцерны посевной, все же остаются недостаточно исследованными частные вопросы, особенно применительно к склоновым землям Белорусского Поозерья, отличающимися неоднородным водным режимом и различным плодородием почв. Недоучет этих особенностей может неблагоприятно сказаться на продуктивности люцерны.

ностью 5,51–6,00 и 7,51–8,00, содержанием более 170 мг/кг  $P_2O_5$  и  $K_2O$  и менее 2,2 % гумуса [9]. Лучше всего люцерна растет на высокоплодородных, хорошо дренированных среднесуглинистых разновидностях этих почв с кислотностью 6,5–7,5; плохо – на глинистых, каменистых и заболоченных почвах при высоком уровне стояния грунтовых вод (около 1,0–1,5 м).

Люцерна очень требовательная к фосфорному питанию. Последнее обусловлено тем, что при симбиотическом способе существования потребность бобовых растений в фосфоре всегда выше, чем в автотрофном. Считается, что для фиксации одной молекулы азота воздуха затрачивается 15 молекул

аденозинтрифосфата (АТФ) [13]. На эту её особенность обращают внимание многие исследователи [12,14,15,16]. При недостатке фосфора количество фиксированного азота снижается в 1,6 раза, что неблагоприятно сказывается на урожае. Нижним порогом оптимальной обеспеченности люцерны обменным калием является содержание в почве  $K_2O$  160 мг/кг. С его дефицитом связано снижение площади листьев, накопление сухого вещества и сырого белка в растениях. Не выносит люцерна и кислую реакцию среды. Понижение  $pH_{KCl}$  до 5,6 вдвое снижает количество фиксированного азота воздуха, в 1,5 раза – высоту растений. Еще сильнее проявляют отрицательные последствия при дальнейшем подкислении почвы до  $pH$  5,1, когда резко угнетаются процессы симбиоза и фотосинтеза [17]. Поэтому, прежде всего для люцерны необходимо подбирать участки с нейтральной реакцией среды, а кислые дерново-подзолистые почвы известкуют. Лучше это делать заблаговременно под предшественник бобовых культур. Люцерна хорошо отзывается и на применение молибдена [3].

Что касается подкормки люцерны минеральным азотом, то большинство ученых считают ее нецелесообразной. Но бывают случаи, когда дробное внесение азота обеспечивает прибавки урожайности зеленой массы и сбора сырого белка люцерной, возделываемой на дерново-подзолистой периодически переувлажняемой почве [18].

Диапазон оптимальной влажности для люцерны находится в пределах 70–80 % предельной полевой влагоемкости (ППВ). Уменьшение этого показателя до 50 % приводит к снижению массы активных клубеньков в 1,7 раза и фиксированного азота воздуха в 2,2 раза [17].

На дерново-подзолистой супесчаной почве в условиях Калужской области формирование 3-го укоса люцерны и травосмеси на ее основе нестабильно и зависит от количества осадков во второй половине вегетационного периода. Максимальный урожай при 2-укосном использовании получен в смесях люцерна + ежа сборная + кострец безостый и люцерна + ежа + кострец + тимофеевка, а при 3-укосном – соответственно люцерна + ежа + кострец и люцерна + кострец. Достоверных

различий между урожайностью одновидового посева люцерны и бобово-злаковых травосмесей не выявлено, хотя по сбору протеина преимущество было на стороне люцерны в чистом виде. Причем минимальным накоплением белка отличалась люцерна в смеси с ежой [19]. Поэтому у компонентов травосмеси укосная спелость должна наступать одновременно как у люцерны с кострцом безостым. К тому же они зимостойки и практически не различаются между собой по долговлетию и по отношению к плодородию почв [13]. Следует, однако, иметь в виду, что при низком содержании обменного калия в почве злаки могут вытеснить из травостоя бобовый компонент [20].

В отличие от клевера люцерна характеризуется вертикальным расположением почек на корневой шейке, или коронке, из которых образуются новые стебли. Поэтому она менее конкурентоспособна в бобово-злаковых травостоях [21]. Особенно это проявляется при совместном ее посеве с фестулолием [22], хотя по другим данным, люцерна, наоборот, вытесняет из травостоя названный гибрид [23]. Для выяснения протекторных утверждений необходимы дополнительные исследования с различными нормами высева каждого компонента.

Влияние гранулометрического состава дерново-подзолистых почв на продуктивность многолетних трав, включая люцерну, изучалось в условиях Беларуси. По этим данным, на легкосуглинистой почве продуктивность люцерны в сумме в среднем за 3 года находилась в пределах от 262,7 до 288,7 ц/га к. ед. и была примерно на уровне бобово-злаковой травосмеси. На рыхлосупесчаной почве она составляла 156,6–189,2 ц/га к. ед. и превосходила бобово-злаковую травостой в 1,1–1,3 раза [24].

По исследованиям Н. Н. Лазарева с сотрудниками, бобово-злаковые травосмеси на основе люцерны имеют преимущество по урожайности во влажные годы, а люцерна в чистом виде – в относительно засушливые [25], хотя при дефиците атмосферных осадков снижается и ее продуктивность [26]. Имеют значение и виды многолетних бобовых трав при 9-летнем их использовании на одном месте без пересева. В этом случае лю-

церна оказалась более продуктивной, чем галега восточная [27]. Уступает ей по урожайности и лядвенец рогатый [28].

По мнению латвийских ученых [29], наиболее подходят для успешного возделывания люцерны среднесуглинистые или карбонатные почвы с pH 6,5–7,2 с хорошо отрегулированным водно-воздушным режимом, особенно в весенний период. Эффективным оказался, здесь дренаж с глубиной закладки дрен 120–150 см. В этом случае на фоне РК в среднем за 4 года получено 85,5–91,3 ц/га сена. На недостаточно осушенном участке с (УГВ 90 см) урожайность составила 74,9–77 ц/га сена. На недренированных почвах, с уровнем грунтовых вод 50 см собрано сена 55,6–59,7 ц/га, в том числе люцерны – 13,5–17,0 ц/га. Выпадению ее из травосмеси способствовали поверхностные воды, а также повреждение корней (выпирание) весной при резких колебаниях суточных температур. Интересно и то, что на почве с высокопродуктивным травостоем люцерны УГВ опускались ниже 2 м. При этом дренажный сток составлял всего лишь 1–3 % от годового количества осадков, против 28–31 % на участке с кукурузой.

Хотя и в меньшей степени иссушающее действие люцерны при возделывании на

осушенных мелиорированных суглинистых почвах отмечалось и на территории нашей республики. Существенно увеличивался и коэффициент фильтрации в пахотном слое [30]. Причем уровни грунтовых вод рекомендуется поддерживать в пределах 80–110 см [31]. Нужно иметь в виду, что на тяжелых землях Поозерья растения больше страдают от поверхностного застаивания воды, особенно в замкнутых (бессточных) понижениях.

Совершенно иная закономерность в отношении уровней грунтовых вод наблюдается на дерново-глееватых супесчаных почвах, подстилаемых песками (таблица 1). В отличие от тяжелых суглинистых почв, здесь при УГВ 1,2 м урожайность сухой массы люцерны заметно снижалась. Более благоприятные условия для ее произрастания создавались, если уровни грунтовых вод располагались на глубине 60 см. В данном случае прибавка урожайности люцерны относительно лизиметров с УГВ 120 см достигла 26 %. Близкие показатели получены и при УГВ 30 см, хотя здесь не исключаются потери урожая, связанные с механизированной уборкой зеленой массы и повреждением дернины трав.

Таблица 1 – Урожайность сухой массы многолетних трав при различных уровнях грунтовых вод на дерново-глееватых супесчаных почвах подстилаемых песком (кг/м<sup>2</sup>) [32]

Многолетние травы	Укос	Уровни воды, см			
		30	60	90	120
Тимофеевка луговая	1	0,80	0,85	0,79	0,56
	2	0,66	0,66	0,57	0,45
	3	0,27	0,28	0,25	0,17
	Σ	1,73	1,79	1,61	1,18
Кострец безостый	1	1,02	1,08	0,99	0,85
	2	0,74	0,88	0,80	0,69
	3	0,33	0,40	0,37	0,24
	Σ	2,09	2,36	2,16	1,78
Клевер луговой	1	0,99	1,05	1,03	0,65
	2	0,80	0,86	0,78	0,58
	3	0,25	0,24	0,29	0,18
	Σ	2,04	2,15	2,10	1,41
Люцерна изменчивая	1	0,86	0,90	0,90	0,72
	2	0,83	0,88	0,80	0,70
	3	0,43	0,38	0,40	0,29
	Σ	2,12	2,16	2,10	1,71

Обращает на себя внимание отрицательная реакция клевера лугового на низкий уровень грунтовых вод (120 см от поверхности почвы), когда его урожайность по сравнению с УГВ 60 см уменьшилась на 52 %, или в 2 раза больше, чем у люцерны. Это связано с тем, что люцерна, благодаря мощной корневой системе, использует воду из более глубоких слоев почвы. Ее корни обладают почти в два раза большей сосущей силой, чем корни клевера [21]. Последнее подтверждает литературные данные [33] о том, что она легче переносит недостаток влаги, чем клевер луговой.

### Полученные результаты и их обсуждение

Полевые опыты проводились на склоновых землях Витебской опытно-мелиоративной станции (ВОМС). Нами исследовалась травосмесь люцерны посевной (сорт Будучыня) с кострцом безостым (сорт Усходні) (таблица 2). Выбор такой травосмеси обусловлен тем, что люцерна посевная и кострец безостый предъявляют одинаковые требования к плодородию почв. Кроме того, у них

Сказанное, однако, не означает, что в условиях нашей республики орошение потеряло свое значения как фактора дальнейшего повышения продуктивности люцерны. Прежде всего, это касается почв легкого гранулометрического состава. Тем более, что даже в Северо-восточном регионе Беларуси из 29 лет наблюдений засушливыми были 12 лет. В данном случае улучшение влагообеспеченности растений путем дождевания увеличивало урожайность сухой массы на 28–44 ц/га и эффективность использования минеральных удобрений на 40–70 % [34].

совпадает фаза развития растений. К тому же из травосмеси легче приготовить сенаж или провяленный силос, чем из люцерны в чистом виде, что связано с меньшими потерями листьев – самой ценной по питательности частью растений. Многолетние травы скашивали за вегетационный период 3 раза, поскольку при 4–5 укосах сокращается срок использования люцерны до двух лет [35].

Таблица 2 – Урожайность люцерны посевной с кострцом безостым, ВОМС

Год пользования травостоем	Вариант	Нижняя часть склона*, 2012–2018 гг.			Верхняя часть склона**, 2013–2019 гг.		
		Урожайность сухой массы, ц/га	Прибавка сухой массы		Урожайность сухой массы, ц/га	Прибавка сухой массы	
			ц/га	%		ц/га	ц/га
1	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	83,1	–	–	64,4	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	93,0	9,9	11,9	87,3	22,9	35,6
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	99,5	16,4	19,7	94,4	30,0	46,6
2	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	65,8	–	–	108,8	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	86,0	20,2	30,7	121,5	12,7	11,6
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	95,8	30,0	45,6	125,5	16,7	15,3
3	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	87,1	–	–	94,0	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	105,4	18,3	21,0	102,0	8,0	8,5
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	110,6	23,5	27,0	107,1	13,1	13,9
4	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	68,0	–	–	89,4	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	76,6	8,6	19,6	124,2	34,8	38,9
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	86,0	18,0	26,4	132,6	43,2	48,3

Год пользования травостоем	Вариант	Нижняя часть склона*, 2012–2018 гг.			Верхняя часть склона**, 2013–2019 гг.		
		Урожайность сухой массы, ц/га	Прибавка сухой массы		Урожайность сухой массы, ц/га	Прибавка сухой массы	
			ц/га	%		ц/га	%
5	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	75,2	–	–	68,1	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	109,0	34,7	46,1	85,0	16,9	24,8
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	125,2	50,0	66,5	100,2	32,1	47,1
6	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	62,0	–	–	78,4	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	81,0	19,0	30,6	106,8	28,4	36,2
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	97,1	35,1	56,6	123,2	44,8	57,1
7	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	73,4	–	–	83,5	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	93,3	19,9	27,1	126,2	42,7	51,1
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	112,4	39,0	53,1	136,0	52,5	62,9
Среднее за 7 лет	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	73,5	–	–	83,8	–	–
	P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	92,0	18,5	25,2	107,6	23,8	28,4
	P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	103,8	30,3	41,2	117,0	33,2	39,6

\*Осушенная дерново-подзолистая глееватая супесчаная почва

\*\*Дерново-подзолистая связносупесчаная почва, подстилаемая с глубины 0,5 м суглинком

Установлено, что травосмесь с участием люцерны посевной не уступала по урожайности клеверу луговому (сорт Витебчанин) 1 года пользования (таблица 3). Преимущество люцерны заключается еще в том, что не нужно ежегодно проводить обработку почвы, в отличие от клевера лугового. В итоге снижается себестоимость заготавливаемых кормов из травосмеси на основе люцерны. Однако не следует забывать о том, что длительное возделывание такой травосмеси возможно не в полевом севообороте, а в кормовом, вблизи ферм. Клевер же наоборот используется в полевом севообороте, в этом его единственное преимущество по сравнению с люцерной. В остальном он проигрывает люцерне, особенно на склоновых землях, где ежегодно вспашка усиливает водную эрозию почв.

Кострец безостый «теснил» люцерну в травосмеси 7-го года пользования только в первом укосе, что связано с его большей устойчивостью к пониженным ранневесенним температурам. На втором и третьем укосах этого практически не наблюдалось, за исключением варианта без удобрений. В по-

следнем случае бобового компонента было в 2 раза меньше, чем на фоне фосфорно-калийных удобрений.

Показано также положительное влияние повышенной дозы калия (180 кг д. в.) при детальном его внесении, наиболее четко это проявляется по мере старения травостоя. Прибавка урожая от дополнительной дозы K<sub>2</sub>O (60 кг/га) на 5–7-е годы пользования была значительно большей, чем в первые годы пользования люцернокострецовой травосмесью (см. таблицу 2).

При производстве кормов очень важно не только вырастить высокий урожай, но и сохранить его без потерь, которые, как известно, не малые (рисунок 1) [36].

При запаздывании с уборкой урожая потери составляют 43 %. При этом повышается содержание клетчатки, снижается концентрация энергии в сухом веществе корма и его переваримость, уменьшается – сырого протеина. Очевидно, что даже самые совершенные технологии заготовки кормов не обеспечат их высокого качества, если упущены оптимальные сроки уборки [36,37] (рисунок 2).

Таблица 3 – Урожайность клевера лугового на склоновых землях, ВОМС, 2015-2019 гг.

Элемент склона	Год пользования травостоем	Вариант	Урожайность сухой массы, ц/га	Прибавка сухой массы	
				ц/га	%
Вершина	1 (2015)	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	60,6	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	73,6	13,0	21,5
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	72,3	11,7	19,3
Середина		P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	50,1	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	59,6	9,5	19,0
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	65,6	15,5	30,9
Нижняя часть		P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	69,1	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	72,3	3,2	4,6
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	73,4	4,3	6,2
Вершина	1 (2016)	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	71,6	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	81,5	9,9	13,8
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	85,8	11,2	15,6
Середина		P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	53,1	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	68,2	15,1	28,4
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	70,2	17,1	32,2
Нижняя часть		P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	59,4	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	74,8	15,4	25,9
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	77,7	18,3	30,8
Вершина	1 (2017)	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	97,2	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	101,0	4,8	4,9
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	103,3	6,1	6,3
Вершина	1 (2018)	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	99,4	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	113,3	13,9	14,0
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	116,8	17,4	17,5
Вершина	1 (2019)	P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	81,3	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	90,3	9,0	11,2
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	91,0	9,7	11,9
Середина		P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	91,8	–	–
		P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	99,7	7,9	8,6
		P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	98,5	6,7	7,3



Рисунок 1 – Структура потерь при заготовке и уборке травяных кормов



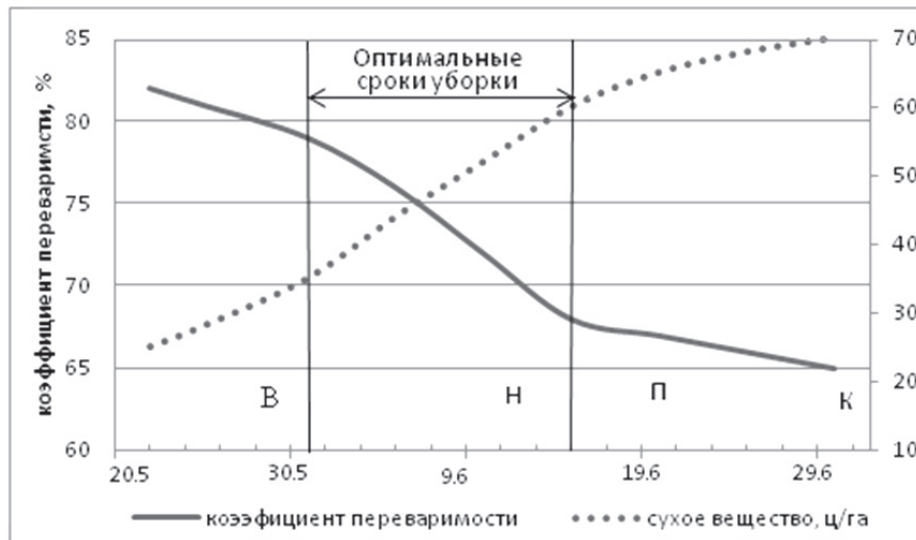


Рисунок 2 – Оптимальные сроки уборки первого укоса многолетних трав (В – бутонизация, Н – начало цветения; П – полное цветение, К – конец цветения) [11]

Поэтому необходим компромисс между высоким качеством корма и максимальным сбором сухой массы. Подобное возможно, если травы скашивать в фазу бутонизации. За счет многоукосных технологий в масштабах республики можно получить дополнительно 4,2 млн т к. ед. и 600 тыс. т переваримого протеина [1].

Оптимальная концентрация сырой клетчатки в рационах для коров средней продуктивности должна варьировать от 22 до 24 % от общего количества сухого вещества, а в кормосмесях для высокопродуктивных животных – от 16 до 20 %. Установлено, что превышение в рационах для высокоудойных коров уровня сырой клетчатки всего на 1 % сверх порогового значения 22 % равнозначно потере 1 кг молока в сутки [37].

Чтобы снизить потери корма при хранении, необходимо применять наиболее эффективные технологии, например, заготовку сенажа не только в траншеи, но и в рулонах, упакованных в пленку [38,39]. В последнем случае по выходу сухого вещества данный вид корма превосходил по продуктивности сено и силос на 24,8 и 21,1 %, а по протеину – на 23,2 и 21,9 % соответственно [40].

### Выводы

Для сельского хозяйства республики, специализирующего в животноводческом направлении, первостепенное значение

Одним из основных условий получения доброкачественного силоса из трав служит наличие в исходных растениях сахара. Повышение концентрации последнего в зеленой массе путем предварительного провяливания в свою очередь, способствует увеличению выхода молочной кислоты, которая обеспечивает сохранность корма. Причем предварительное обезвоживание улучшает сбраживание трудноsilосующихся бобовых культур при соблюдении оптимального режима провяливания (до содержания сухого вещества 30–35 %) [15,38,39]. Однако и в этом случае необходимо использовать консерванты, что, прежде всего, касается люцерны и клевера.

Кроме того, в процессе уборки зеленая масса не должна загрязняться почвой, иначе не исключено ухудшение ее качества. За счет обсеменения нежелательной микрофлорой, в том числе маслянокислыми бактериями [38]. Подобное, прежде всего, возможно при скашивании трав на участках с не выровненной поверхностью почвы. При поедании такого корма ухудшается здоровье животных [41].

имеет получение полноценных и дешевых кормов в необходимом объеме. При этом особое значение придается решению про-

блемы дефицита протеина за счет расширения посевных площадей многолетних бобовых трав, прежде всего люцерны посевной.

Для нее характерны высокая продуктивность, длительное произрастание на одном месте, относительная засухоустойчивость, обогащение почвы органическим веществом и азотом. Без пересева может произрастать на одном участке до 5–7 лет и более, в то время как клевер луговой – только 2 года.

Бобово-злаковые травосмеси на основе люцерны имеют преимущество по урожайности во влажные годы, а люцерна в чистом виде – в относительно засушливые, хотя при дефиците атмосферных осадков снижается и ее продуктивность. Она более продуктивна, по сравнению с клевером луговым, галегой восточной и лядвенцом рогатым.

Люцерна требовательна к фосфорному и калийному питанию. Недостаток фосфора приводит к снижению количества фиксированного азота воздуха, что неблагоприятно сказывается на урожае. При дефиците калия в растениях происходит снижение площади

листьев, накопления сухого вещества и сырого белка.

Лучше всего люцерна растет на высокоплодородных, хорошо дренированных легко- и среднесуглинистых почвах с кислотностью 6,5–7,0. При этом рекомендуется поддерживать уровни грунтовых вод в пределах 80–110 см. Иная закономерность в отношении уровней грунтовых вод наблюдается на супесчаных почвах, подстилаемых песками. Здесь при УГВ 1,2 м снижается урожайность сухой массы люцерны на 26 %. Наоборот более благоприятные условия для ее произрастания создаются, если грунтовые воды располагаются на глубине 60 см.

При заготовке кормов 43 % потерь приходится на поздние сроки уборки трав, 33 % – на нарушение технологии и 24 % – на потери во время хранения и использования. Поэтому все усилия должны быть направлены на сокращение этих потерь, что положительно скажется на снижении затрат на производство животноводческой продукции.

### Библиографический список

1. Шейко, И. Комплекс мер по интенсификации кормопроизводства и животноводства / И. Шейко // *Агроэкономика*. – 2005. – № 11. – С. 48–50.
2. Привалов, Ф. Многолетние травы – основной источник белка / Ф. Привалов, П. Васько // *Белорусское сельское хозяйство*. – 2019. – № 5. – С. 12–15.
3. Tiwo, P. Эффективность возделывания многолетних трав в Беларуси / P. Tiwo, S. Krutsko // *Obszary wiejskie w Europie problemu rozwoju lokalnego i regionalnego: Materialy XVII Miedzynarodowe konf. Naukowej*. – Szczecin, 2014 – S. 402–407.
4. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2013–2016 гг.) / И. М. Богдевич [и др.] ; под общ. ред. И. М. Богдевича; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 275 с.
5. Попов, И. С. Протеиновое питание животных / И. С. Попов, А. П. Дмитроченко, В. М. Крылов. – М. : Колос, 1975. – 368 с.
6. Шейко, И. П. Перспективы научной и инновационной деятельности в животноводстве Беларуси / И. П. Шейко // *Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук*. – 2018. – Т. 56, № 2. – С. 188–199.
7. Мороз, М. Т. Оптимизация кормления – основной фактор повышения продуктивности и продолжительности жизни животных / М. Т. Мороз // *Зоотехния*. – 2009. – № 10. – С. 25–26.
8. Гракун, В. Многолетние травы – гарантия производства качественных травяных кормов / В. Гракун, Ф. Привалов, П. Васько // *Белорусское сельское хозяйство*. – 2019. – № 11. – С. 74–79.
9. Цытрон, Г. На каких почвах возделывать люцерну? / Г. Цытрон, Л. Шибут, О. Матыченко // *Белорусское сельское хозяйство*. – 2015. – № 2. – С. 66–69.
10. Лазарев, Н. Н. Многолетние травы в интенсивном молочном скотоводстве Западной Европы / Н. Н. Лазарев, Г. В. Благовещенский // *Известия ТСХА*. – 2015. – Вып. 6. – С. 101–107.

11. Кормовые культуры (производство, уборка, консервирование и использование грубых кормов) : в 2 т. / под общ. ред. Д. Шпаара. – М. : ИД ООО «DLV Агродело», 2009. – 784 с.
12. Голобородько, С. П. Люцерна: монография / С. П. Голобородько, Н. Н. Лазарев. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА им. Тимирязева, 2009. – 425 с.
13. Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблемы растительного белка / П. П. Вавилов, Г. С. По-сыпанов. – М. : Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
14. Лупашку, М. Ф. Люцерна / М. Ф. Лупашку. – М. : Агропромиздат, 1988. – 256 с.
15. Шифер, К. Кормовая культура будущего? / К. Шифер, О. Штайнхёфель, Б. Надь // Новое сельское хозяйство. – 2007. – № 4 – С. 74–78.
16. Пикун, П. Т. Люцерна и ее возможности / П. Т. Пикун. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 310 с.
17. Борисевич, В. К. Особенности возделывания люцерны северного экотипа в Нечерноземной зоне / В. К. Борисевич // Главный агроном. – 2006. – № 12. – С. 54–56.
18. Приемы производства высокобелкового травяного корма на основе люцерны посевной / Н. П. Лукашевич, С. Н. Янчик, В. А. Емелин [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 3. – С. 59–64.
19. Ивасюк, Е. В. Урожайность и белковая продуктивность люцерны и люцернозлаковых травосмесей на дерново-подзолистой супесчаной почве Калужской области / Е. В. Ивасюк, В. К. Храмой, Н. М. Ивасюк // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 2. – С. 100–105.
20. Минина, И. П. Луговые травосмеси / И. П. Минина. – М. : Колос, 1972. – 288 с.
21. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М. : Колос, 1984. – 367 с.
22. Донских, Н. А. Создание укосных травостоев с люцерной изменчивой в условиях Ленинградской области / Н. А. Донских, В. В. Владимирова // Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург. – 2017. – № 5. – С. 193–195.
23. Коновалова, Н. Ю. Урожайность и питательность бобово-злаковых агрофитоценозов с включением фестулолиума / Н. Ю. Коновалова, В. В. Вахрушева, С. С. Коновалова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2019. – № 1. – С. 9–14.
24. Влияние новых форм жидких и твердых минеральных удобрений на продуктивность и показатели качества злаковых, бобово-злаковых травосмесей и люцерны на дерново-подзолистых почвах / Г. В. Пироговская, В. И. Сороко, С. С. Хмелевский [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2019. – №1 (62). – С. 133–156.
25. Лазарев, Н. Н. Люцерна в системе устойчивого кормопроизводства / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, Е. М. Куренкова // Кормопроизводство. – 2019. – № 4. – С. 18–23.
26. Шлапунов, В. Н. Влажность почвы и урожайность люцерны посевной в подпокровных и беспокровных посевах / В. Н. Шлапунов, Д. Н. Володькин, А. Н. Романович // Технологии и приемы производства экологически безопасной продукции растениеводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию со дня создания НПЦ НАН Беларуси по земледелию, Жодино, 14-15 апр. 2016 г. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию : редкол. : Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – С. 129–132.
27. Slepetytys, J. Perennial legume swards for organic farming system in Lithuania / J. Slepetytys, A. Slepetiene // Proceedings of the 22nd International Grassland Congress, 2013. – P. 313–314.
28. Тиво П. Ф. Урожайность травосмесей на основе люцерны и лядвенца рогатого / П. Ф. Тиво, Л. А. Саскевич, Е. А. Бут // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 2. – С. 3–6.
29. Штиканс, Ю. Вопросы агротехники люцерны на мелиорированных землях в условиях Латвийской ССР / Ю. Штиканс, О. Упитис, А. Лаура // Проблемы люцерны : материалы науч.-практ. конф. – Минск, 1977. – С. 84–89.
30. Белковский, В. И. Кормовое и мелиоративное значение люцерны на тяжелых почвах / В. И. Белковский, С. Д. Грядовкина // Проблемы люцерны : материалы науч.-практ. конф. – Минск, 1977. – С. 98–102.

31. Брезгунов, М. А. О требовании люцерны к уровню грунтовых вод на почвах тяжелого механического состава / М. А. Брезгунов, С. В. Кулеш // Повышение плодородия тяжелых почв средствами мелиоративного воздействия : материалы конф. – Минск, 1981. – С. 126–129.
32. Филипенко, Н. К. Влияние уровней грунтовых вод на продуктивность многолетних трав / Н. К. Филипенко, М. В. Подвительская // Мелиорация и луговое хозяйство на пойменных землях. – Минск : БелНИИМил, 1996. – С. 145–153.
33. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Б. Х. Жеруков [и др.] ; под ред. Г. С. Посыпанова. – М. : КолосС, 2007. – 612 с.
34. Люцерна посевная : биология и технология возделывания в Беларуси / А. А. Шелюто [и др.]. – Горки : БГСХА, 2012. – 184 с.
35. Белорусские сорта многолетних бобовых трав и особенности уборки на кормовые цели / Е. И. Чекель, И. А. Черепок, А. А. Боровик [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2019. – Приложение к журналу № 2. – С. 10–16.
36. Разумовский, Н. Качественные травяные корма : посеять, заготовить, накормить / Н. Разумовский, Н. Зенькова // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 40–43.
37. Ганущенко, О. Клетчатка в рационах жвачных / О. Ганущенко // Животноводство России. – 2019. – № 10. – С. 37–42.
38. Абраскова, С. Проблемы консервирования провяленных трав / С. Абраскова, В. Шлапунов // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 6. – С. 63–67.
39. Победнов, Ю. А. Динамика аммиака и масляной кислоты в зависимости от степени провяливания и способа силосования люцерны / Ю. А. Победнов, М. С. Иванова, А. А. Мамаев // Кормопроизводство. – 2019. – № 4. – С. 41–46.
40. Влияние способов заготовки кормов из люцерно-кострецовой смеси на питательную и энергетическую ценность / Ю. И. Левахин [и др.] // Кормопроизводство. – 2010. – № 10. – С. 43–46.
41. Сехин, А. Кормовой стол и качество молока / А. Сехин // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – № 9. – С. 56–59.

Поступила 12.02.2020