

УДК 633.312

Н.Н. ЗЕНЬКОВА, канд. с.х. наук, доцент¹

М.О. МОИСЕЕВА, канд. с.х. наук, доцент,
заведующий кафедрой¹

О.В. ЗЕНЬКОВА

старший преподаватель¹

¹Витебская государственная академия ветеринарной медицины,
г. Витебск, Республика Беларусь

Статья поступила 31.03.2025

КАЧЕСТВО КОНСЕРВИРОВАННЫХ КОРМОВ ИЗ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАЗЫ ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЙ И СПОСОБА ХРАНЕНИЯ

Установлено, что для заготовки консервированных кормов оптимальным является вариант, в котором люцерну убирают в фазу стеблевания и провяливают до СВ около 40%. Это обеспечивает повышенную концентрацию обменной энергии и сырого протеина. Заготовка корма в более позднюю фазу вегетации и при использовании такого технологического приема, как скашивание в валок, увеличивает время провяливания и приводит к значительным потерям всех питательных веществ в корме. Изучено влияние способов хранения (траншея, полимерная упаковка) на энергетическую и протеиновую питательность консервированных кормов.

Ключевые слова: люцерна, протеин, обменная энергия, фаза вегетации, консервированный корм.

ZENKOVA N.N., PhD in Agric. Sc., Associate Professor¹

MOISEEVA M.O., PhD in Agric. Sc., Associate Professor, Head of Department¹

ZENKOVA O.V., Senior Lecturer¹

¹Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Republic of Belarus

QUALITY OF CANNED ALFALFA FEED DEPENDING ON THE PHASE OF PLANT VEGETATION AND STORAGE METHOD

It has been established that for the preparation of canned feed, the optimal option is one in which alfalfa is harvested in the stalking phase and dried to a dry content of about 40%. This provides an increased concentration of exchange energy and crude protein. Harvesting feed at a later stage of vegetation and using such a technological method as mowing into a swath increases the time of wilting and leads to significant losses of all nutrients in the feed. The effect of storage methods (trench, polymer packaging) on the energy and protein nutritional value of canned feed was studied.

Keywords: alfalfa, protein, exchange energy, vegetation phase, canned feed.

Люцерна имеет огромное значение в решении проблемы сбалансированного питания животных и находит в настоящее время широкое распространение во многих регионах Республики Беларусь. Культура имеет широкий спектр применения как в качестве зеле-

ной массы, так и в виде консервированных кормов [1, с. 65-69].

Провяливание зеленой массы – обязательный технологический прием при заготовке консервированных кормов из многолетних бобовых трав. Продолжительность и скорость их провяливания (влагоотдача) зависят

от фазы вегетации в момент уборки, технологического приема скашивания, а также от погодных условий. Значительно ускорить проявление трав позволяет скашивание в расстил. Особенно актуальным это является для высокоурожайных культур, одной из которых и является люцерна [2, 3, 4].

Основным методом хранения консервированных кормов является траншея. В последние годы широко используется хранение корма в полимерных упаковках. Консервирование корма в полимерной упаковке имеет ряд преимуществ: высокое качество; минимальные потери при уборке, хранении и скармливании; увеличение производительности труда; сжатые сроки заготовки корма; возможность кошения трав с более высокой кормовой ценностью в более ранние сроки [1, с. 166-169].

Материалы и методы. Исследования проводились в УП «Ольговское» Витебского района.

Консервирование кормов проводили в траншее и полимерной упаковке. Для консервирования использовали консервант Лактофлор-Фермент Премиум.

1 вариант (опытный) – корм, заготовленный в фазу стеблевания, при среднем уровне проявления (около 40% СВ), при скашивании в расстил без плющения стеблей.

2 вариант (контрольный, традиционный) – корм, заготовленный в фазу бутонизации люцерны при глубоком уровне проявления (около 45% СВ) при скашивании в валок без плющения стеблей.

Исследования химического состава кормов проведены в научно-исследовательском институте (НИИ) прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ в 2023-2024 гг. по схеме общего зоотехнического анализа. Комплексную оценку качества изучаемых консервированных травяных кормов из бобовых трав проводили в соответствии с действующими ГОСТами.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что в сухом веществе (СВ) свежескошенной зеленой массы люцерны, убранной в фазу стеблевания, со-

держалось 20,65% сырого протеина, в результате проявления этот показатель снизился на 10,1% и составил 18,75%. В готовом корме в зависимости от способа хранения показатель сырого протеина варьировал от 17,50-17,80 (таблица 1). Свежескошенная зеленая масса, убранная в более позднюю фазу вегетации, содержала 18,85% протеина, что на 8,8% ниже, чем в фазу стеблевания. Более глубокое проявление (45,1% СВ) привело к меньшей сохранности протеина (16,95%), что повлекло за собой снижение данного показателя в готовом корме (15%).

Содержание жира в кормах и рационах является энергетическим питанием животных. Содержание сырого жира в СВ зеленой массы люцерны посевной снижалось, как в исходном сырье, так и в готовом корме. Его показатели находились на уровне 2,79-2,74% в 1 варианте, а во 2 варианте – от 2,76 до 2,70%. Это связано с закономерным снижением интенсивности микробиологических процессов по мере уменьшения влажности исходного сырья. Что, в конечном итоге, обусловило меньшее накопление кислот брожения в готовых кормах, которые в процессе зооанализа относятся к сырому жиру.

В приготовленных консервированных кормах концентрация сырой клетчатки повышалась по отношению к соответствующему варианту сырья. Это связано с распадом легкоусвояемых углеводов (сахаров) и в некоторой степени протеина под действием микробиологических процессов в ходе ферментации и хранения консервированных кормов с пропорциональным увеличением доли труднораспадаемой сырой клетчатки и золы в составе СВ. Как показали результаты наших исследований, зеленая масса люцерны посевной, скошенная в фазу стеблевания, содержала сырой клетчатки 24,25%, в ходе проявления происходило ее увеличение до 25,88%, а в готовом корме она составила 26,52% (в траншее) и 25,41% (в полимерной упаковке).

Повышенной концентрацией клетчатки отличались консервированные корма, заготовленные в фазу бутонизации.

Таблица 1. – Питательность исходного сырья и консервированных кормов из люцерны посевной

| Корм | СВ | Содержание в абсолютно сухом веществе (СВ) | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|--|----------|------------------------------------|------|-----------|------|------|------|------------------------|
| | | Энергия в кг СВ | | Отдельных питательных веществ, % в | | | | | | мг /кг каро- тин |
| | | ОЭ, МДж | к.е д | протеин | жир | клетчатка | зола | Са | Р | |
| 1 вариант (в траншее) | | | | | | | | | | |
| Свежескошенная масса | 17,2 | 10,82 | 0,92 | 20,65 | 2,79 | 24,25 | 6,79 | 1,15 | 0,26 | 296 |
| Провяленная масса | 40,3 | 10,27 | 0,87 | 18,75 | 2,76 | 25,88 | 7,16 | 1,29 | 0,28 | 145 |
| Готовый корм с консервантом | 38,7 | 9,50 | 0,81 | 17,50 | 2,74 | 26,52 | 7,82 | 1,38 | 0,31 | 109 |
| 1 вариант (в полимерной упаковке) | | | | | | | | | | |
| Готовый корм с консервантом | 39,8 | 9,68 | 0,82 | 17,80 | 2,76 | 25,41 | 7,76 | 1,37 | 0,30 | 115 |
| 2 вариант (в траншее) | | | | | | | | | | |
| Свежескошенная масса | 19,2 | 9,94 | 0,84 | 18,85 | 2,76 | 29,28 | 6,48 | 1,09 | 0,28 | 227 |
| Провяленная масса | 45,1 | 9,30 | 0,79 | 16,95 | 2,78 | 31,20 | 6,84 | 1,23 | 0,32 | 118 |
| Готовый корм с консервантом | 42,7 | 9,10 | 0,77 | 15,00 | 2,70 | 32,93 | 7,41 | 1,32 | 0,34 | 86 |

При этом максимальная концентрация клетчатки – 32,93% выявлена в готовом корме, что на 5,5% выше чем в провяленной массе и на 12,4% чем в исходном сырье. Это, главным образом, и обуславливало наименьшую концентрацию обменной энергии (9,10 МДж) в этом варианте.

По мере развития растения содержание сырой золы уменьшается. В фазу стеблевания этот показатель находился на уровне 6,79%, а в фазу бутанизации снизился до 6,48%. Провяливание привело к возрастанию содержания золы как в провяленном сырье, так и в готовых кормах обоих вариантов опыта.

Концентрация кальция и фосфора в готовом корме была выше, чем в провяленном сырье и зеленой массе. Концентрация кальция в сухом веществе зеленой массы, опытного варианта находилась на уровне 1,15%, при среднем уровне провяливания данный показатель увеличился на 12% и составил 1,29%, а в готовом корме на 20% и составил 1,38%. В контрольном варианте содержание кальция было ниже, чем в опытном на 4,4-5,2% и составило 1,23% в провяленном сырье и 1,32% в готовом корме. Содержание фосфора в зеленой массе убранной в фазу стеблевания, сырье и готовом корме варьировало

от 0,26 до 0,31%, в фазу бутонизации – 0,28-0,34%.

Концентрация каротина в разрезе изучаемых фаз вегетации по мере увеличения уровня провяливания сырья снижалась, что связано с увеличением длительности пребывания сырья в условиях солнечной инсоляции. Максимальное содержание каротина отмечено в свежескошенной зеленой массе 1 варианта (296 мг), во 2 варианте данный показатель снизился на 30,4% и составил 227 мг/кг СВ.

Полученные данные свидетельствуют о высоком качестве свежескошенной зеленой массы люцерны посевной в фазе стеблевания. По мере роста и развития растений происходит снижение основных питательных веществ и возрастание трудноусваиваемых веществ.

Обобщением результатов исследований является определение энергетической и протеиновой питательности. Исследования показали, что уборка люцерны посевной в фазу стеблевания имеет значительное преимущество, как по энергетической, так и по протеиновой питательности сырья в сравнении с более поздней фазой уборки [5, 6].

В 1 варианте в зеленой массе содержалось 0,92 корм. ед. Далее, по мере провяливания произошло снижение питательности, и при

40,3% СВ, содержание кормовых единиц составило 0,87, а в готовом корме – 0,81 корм. ед. Общая питательная ценность люцерны посевной в фазу бутонизации снизилась относительно фазы стеблевания. Свежескошенная зеленая масса 2 варианта содержала 0,84 корм.ед., при глубоком уровне проявлявания (45,1% СВ) – 0,79 корм. ед., а в готовом корме – 0,77 корм. ед.

В качестве основного показателя энергетической питательности кормов и рационов для животных используют величину обменной энергии (ОЭ). Люцерна посевная имела высокую энергетическую ценность.

Концентрация обменной энергии в опытном варианте составила 10,82, 10,27 и 9,50 МДж/кг соответственно. Таким образом, при среднем уровне проявлявания, содержание обменной энергии уменьшилось на 5,3%, а в готовом корме на 13,8%. Как показали результаты наших исследований консервированный корм из люцерны посевной хранившийся в полимерной упаковке имел более высокую питательную ценность (9,68МДж). Во 2 варианте в фазу бутонизации, при скашивании в валок концентрация обменной энергии снижалась от 9,64 до 9,10 МДж/кг.

Результаты биохимических исследований (таблица 2) показали, что все исследуемые корма имели допустимую кислотность.

Лучшие биохимические показатели имел консервированный корм, заготовленный из люцерны посевной в фазу стеблевания при скашивании в расстил без плющения хранившийся в полимерной упаковке. В нем сумма кислот составила 3,4806%, где в соотношении кислот молочная составила 82,00% (2,8542%), а – уксусная 18,0 (0,6264 %).

Несколько ниже были биохимические показатели у такого же варианта корма, но хранившегося в траншее. Сумма кислот в данном корме составила 3,6089%, где в соотношении кислот молочная – 80,44% (2,9029%), а уксусная – 19,56 (0,7064%). Оптимальным считается соотношение молочной и уксусной кислот 3:1. Во 2 варианте это соотношение было нарушено.

По результатам комплексной оценке (таблица 3), консервированные корма отнесены к силажу (1 вариант) и сенажу (2 вариант).

Силаж, заготовленный со скашиванием в расстил из люцерны в фазу стеблевания как при хранении в полимерной упаковке, так и в траншее, отнесен к 1 классу качества.

Таблица 2. – Биохимические показатели консервированных кормов из люцерны

| Наименование корма | рН | Количество кислот, % | | | Сумма кислот, % | Соотношение кислот, % | | |
|-----------------------------------|------|----------------------|----------|----------|-----------------|-----------------------|----------|----------|
| | | молочная | уксусная | масляная | | молочная | уксусная | масляная |
| 1 вариант (в траншее) | | | | | | | | |
| Силаж (с консервантом) | 4,55 | 2,9029 | 0,7060 | - | 3,6089 | 80,44 | 19,56 | - |
| 1 вариант (в полимерной упаковке) | | | | | | | | |
| Силаж (с консервантом) | 4,38 | 2,8542 | 0,6264 | - | 3,4806 | 82,00 | 18,00 | - |
| 2 вариант (в траншее) | | | | | | | | |
| Сенаж (с консервантом) | 4,97 | 2,3543 | 1,3116 | - | 3,6659 | 64,22 | 35,78 | - |

Примечание – Не обнаружена

Таблица 3. – Комплексная оценка качества консервированных травяных кормов из люцерны посевной

| Уровень проявлявания сырья | Наименование консервированного корма | СВ,% | Комплексный класс качества |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------|----------------------------|
| 1 вариант (в траншее) | | | |
| Средний | Силаж | 38,7 | 1 |
| 1 вариант (в полимерной упаковке) | | | |
| Средний | Силаж | 39,8 | 1 |
| 2 вариант (в траншее) | | | |
| Глубокий | Сенаж | 42,7 | 2* |

Примечание –*Определяющим при комплексной оценке является класс по сырому протеину

Сенаж, заготовленный из люцерны в фазу бутонизации, со скашиванием в валок при хранении в траншее отнесен ко 2 классу качества.

Заключение. Анализ химического состава показал, что максимальная энергетическая и протеиновая питательность отмечена в проявленной массе и готовых кормах из люцерны посевной, убранной в фазу стеблевания при скашивании в расстил. Заготовка корма в более позднюю фазу вегетации и при использовании такого технологического приема, как скашивание в валок увеличивает время проявления и приводит к значительным потерям всех питательных веществ в корме. Консервированные травяные корма из проявленной люцерны (силаж) были комплексно отнесены к 1 классу качества. Лишь в фазе бутонизации люцерны получен сенаж 2 класса качества.

Список литературы

1. Практическое руководство по использованию кормовых ресурсов в кормопроизводстве : практическое руководство / Н. Н. Зенькова [и др.]; под общ. Ред. Н. Н. Зеньковой, О. Ф. Ганущенко. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 176с.
2. Продолжительность и скорость проявления многолетних бобовых трав в зависимости от технологических приемов / О. Ф. Ганущенко, Н.Н. Зенькова, М. О. Моисеева [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2024. – Т. 60. – № 2. – С. 72-77. – DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-2-72-77.
3. Зенькова, Н. Н. Формирование продуктивности многоукосного агрофитоценоза на основе люцерны посевной в год посева / Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева // Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической конкурентоспособной продукции животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.Г. Фенченко (Уфа, 27–28 июня

2019 года) / Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центр РАН. – Уфа : ООО «Первая типография», 2019. – С. 71–75.

4. Влияние фазы вегетации и технологических параметров на энергетическую и протеиновую питательность исходного сырья многолетних бобовых трав / М.О. Моисеева, Н.Н. Зенькова, И.В. Ковалёва [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2024. –Т. 60, № 3. – С. 106-111. – DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-106-111.
5. Энергетическая и протеиновая питательность свежескошенной и проявленной массы 1-го укоса многолетних бобовых трав / М. О. Моисеева, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 76-79.
6. Качественный состав зеленой массы многолетних бобовых трав разных укосов / Н. Н. Зенькова, М. О. Моисеева, Т. М. Шлома [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2024. – № 1 (20). – С. 75-80.

References

1. Zenkova N.N. et al. *Prakticheskoe rukovodstvo po ispol'zovaniyu kormovykh resursov v kormoproizvodstve* [Practical guide to the use of feed resources in feed production]. Eds. Zenkova N.N., Ganushchenko O.F. Vitebsk, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 2021, 176 p. (In Russian)
2. Ganushchenko O.F., Zenkova N.N., Moiseeva M.O., Kovaleva I.V., Shloma T. M., Patafeev V.A. *Prodolzhitel'nost' I skorost' provyalivaniya mnogoletnikh bobovykh trav v zavisimosti ot tekhnologicheskikh priemov* [Duration and rate of drying of perennial leguminous grasses depending on technological methods]. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny*". [Transactions of the Educational Establishment "Vitebsk the Order of "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine], 2024, Vol. 60, no. 2,

- pp. 72-77 (In Russian). DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-2-72-77
3. Zenkova N. N., Moiseeva M.O. Formirovanie produktivnosti mnogoukosnogo agrofytotsenoza na osnove lutserny posevnoy v god poseva [Formation of productivity of multi-crop agrophytocenosis on the basis of sown alfalfa in the year of sowing]. *Fundamental'nye, prikladnye, innovatsionnye tekhnologii povysheniya produktivnykh i tekhnologicheskikh kachestv sel'skokhozyaystvennykh zivotnykh i proizvodstvo ekologicheskoy konkurentosposobnoy produktsii zivotnovodstva* [Fundamental, applied, innovative technologies for improving the productive and technological qualities of farm animals and the production of environmentally competitive livestock products]. Ufa, Bashkir Scientific Research Institute of Agriculture of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, First Printing, 2019, pp. 71-75. (In Russian)
 4. Moiseeva M.O., Zenkova N. N., Kovaleva I.V., Shloma T.M., Sintserova A.M., Ganushchenko O.F. Vliyaniye fazy vegetatsii i tekhnologicheskikh parametrov na energeticheskuyu i proteinovuyu pitatel'nost' iskhodnogo syr'ya mnogoletnikh bobovykh trav [The influence of the vegetation phase and technological parameters on the energy and protein nutrition of the feedstock of perennial legumes]. *Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya ordena "Znak Pocheta" gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny"* [Transactions of the Educational Establishment "Vitebsk the Order of "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine], 2024, Vol. 60, no. 3, pp. 106-111 (In Russian). DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-106-111.
 5. Moiseeva M.O., Zenkova N. N., Kovaleva I.V., Shloma T.M., Sintserova A.M., Shimko I.I. Energeticheskaya i proteinovaya pitatel'nost' cvezheskoshennoy i provyalennoy massy pervogo ukosa mnogoletnikh bobovykh trav [Energy and protein nutrition of the freshly mown and dried mass of the 1st mowing of perennial legumes]. *Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii*. [Belarusian State Agricultural Academy Review], 2024, no 3, pp. 76-79. (In Russian)
 6. Zenkova N. N., Moiseeva M.O., Shloma T.M., Kovaleva I.V., Sintserova A.M., Marchenko I.V. Kachestvennyy sostav zelenoy massy mnogoletnikh bobovykh nprav raznykh ukosov [The qualitative composition of the green mass of perennial legumes of different mowing]. *Veterinarnyy zhurnal Belarusi* [Veterinary Journal of Belarus], 2021, no 1 (20), pp. 75-80. (In Russian)

Received 31.03.2025