

УДК 636. 48. 83
AGRIS L02

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/19>

ЦЕННОСТЬ СЕНА, ЗАГОТОВЛЕННОГО В РАЗНЫЕ ФАЗЫ РАЗВИТИЯ ЛЮЦЕРНЫ

©**Ибрагимов А. В.**, ORCID: 0009-0002-9097-1232, Ph.D., Институт биоресурсов при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики,
г. Нахичевань, Азербайджан, alovsatibrahimov@mail.ru

©**Магеррамов М. М.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-код: 3725-9692, канд. биол. наук,
Нахичеванский государственный университет,
г. Нахичевань, Азербайджан, mahirmeherremov@ndu.edu.az

THE VALUE OF HAY PROVIDED IN DIFFERENT PHASES OF ALFALFA DEVELOPMENT

©**Ibragimov A.**, Ph.D., Institute of Bioresources, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Nakhchivan, Azerbaijan, alovsatibrahimov@mail.ru

©**Maharramov M.**, ORCID: 0000-0002-4130-7071, SPIN-code: 3725-9692, Ph.D., Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan, mahir_meherremov@ndu.edu.az

Аннотация. Представлены результаты исследований по изучению химического состава, переваримости, энергетической ценности сена из люцерно-кострецовой травосмеси, заготовленного методом активного вентилирования в разные фазы развития люцерны, продуктивные свойства сена разного качества при откорме бычков в условиях сухостепной зоны Нахичевани. Количество же переваримой энергии снижалось по мере старения растений. Самая высокая концентрация ее (12,8 МДж в 1 кг сухого вещества) наблюдалась в фазу бутонизации. Затем зафиксировано снижение этого показателя на 0,8 МДж в фазе цветения и на 1,5 МДж — образования семян. Такая же закономерность отмечена и по содержанию в сене обменной энергии. Так, наибольшее количество ее было в сене, заготовленном в фазу бутонизации — 8,3 МДж в 1 кг. В фазу цветения количество обменной энергии в 1 кг сена уменьшалось на 0,4 МДж, а образования семян — на 1,2. Так коэффициент переваримости сухого вещества был выше аналогичных показателей при более поздней уборке соответственно на 4,01% и 7,05%. Сырой протеин в сене ранней уборки переваривался лучше, чем в сене, заготовленном в фазу цветения и начала образования семян люцерны, на 11,83% и 18,03%, сырая клетчатка — на 3,0–3,26%. Значительная разница отмечалась и в переваривании сырого жира. Переваримость этого вещества заметно снижалась по мере старения растений. Снижение переваримости безазотистых экстрактивных веществ наблюдалось в сене в фазу образования семян. Расчеты, проведенные на основании фактического, полученного в эксперименте материала, показывают, что при скармливании сена, заготовленного в фазу начала бутонизации люцерны, выход продукции у бычков (прирост живой массы) в расчете на 1 га с убранный площади увеличивается на 27,6% по сравнению с заготовкой в фазу цветения и в 3,1 раза — в фазе образования семян.

Abstract. This article presents the results of research on the study of the chemical composition, digestibility, energy value of hay from alfalfa-rump grass mixture, harvested by the method of active aeration in different phases of alfalfa development, the productive properties of hay of different quality when fattening bulls in the dry steppe zone of the Nakhchivan. The amount of digestible energy decreased as the plants aged. Its highest concentration (12.8 MJ

per 1 kg of dry matter) was observed during the budding phase. Then a decrease in this indicator was recorded by 0.8 MJ in the flowering phase and by 1.5 MJ during seed formation. The same pattern was noted for the content of metabolic energy in hay. Thus, the greatest amount was in hay harvested during the budding phase — 8.3 MJ per 1 kg. During the flowering phase, the amount of metabolic energy in 1 kg of hay decreased by 0.4 MJ, and seed formation by 1.2. Thus, the coefficient of digestibility of dry matter was higher than similar indicators during later harvesting by 4.01 and 7.05%, respectively. Crude protein in early harvested hay was digested better than in hay prepared in the phase of flowering and the beginning of alfalfa seed formation, by 11.83 and 18.03%, crude fiber — by 3.0-3.26%. A significant difference was also noted in digestion of raw fat. The digestibility of this substance decreased noticeably as plants aged. A decrease in the digestibility of nitrogen-free extractives was observed in hay during the seed formation phase. Calculations carried out on the basis of actual material obtained in the experiment show that when feeding hay harvested at the beginning of alfalfa budding, the yield of bull calves (increase in live weight) per 1 hectare of harvested area increases by 27.6% compared with harvesting in the flowering phase and 3.1 times in the seed formation phase.

Ключевые слова: сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, люцерна, цветение, бутонизации, семена.

Keywords: crude protein, crude fat, crude fiber, alfalfa, flowering, budding, seeds.

Известно, что сено является необходимым объемистым кормом для обеспечения полноценного кормления жвачных. Увеличению его производства всегда уделялось большое внимание. Однако значительное увеличение объемов заготовок сена не всегда сопровождается увеличением прироста животноводческой продукции [1, 2].

В данной работе представлены результаты исследований по изучению химического состава, переваримости, энергетической ценности сена из люцерно-кострецово- травосмеси, заготовленного методом активного вентилирования в разные фазы развития люцерны, пролуктивные свойства сена разного качества при откорме бычков в условиях сухостепной зоны Нахчыванской Автономная Республика. Установлено, что по химическому составу сено, заготовленное методом активного вентилирования с соблюдением всех технологических требований, но в разные фазы вегетации растений, имело определенные особенности (Таблица 1).

Таблица 1

ХИМИЧЕСКОЙ СОСТАВ ЛЮЦЕРНО-КОСТРЕЦОВОГО СЕНА
 ПО ФАЗАМ ВЕГЕТАЦИИ ЛЮЦЕРНЫ (%).

| Фаза вегетации | Сухое вещество | Сырой жир | | Сырой протеин | | Сырая клетчатка | | БЭВ | |
|-----------------------------|-------------------|--------------|------|------------------|-------|--------------------|-------|-------|-------|
| | | НВ | СВ | НВ | СВ | НВ | СВ | НВ | СВ |
| Начало бутонизации | 79,10 | 1,87 | 2,37 | 13,99 | 17,69 | 24,36 | 30,80 | 32,95 | 41,65 |
| Цветение | 80,32 | 1,49 | 1,85 | 8,66 | 10,78 | 28,75 | 35,79 | 37,53 | 46,73 |
| Начало образования семян | 76,37 | 1,24 | 1,63 | 7,19 | 9,42 | 29,08 | 38,08 | 34,38 | 45,01 |

Примечание: НВ* — натуральная влажность

При натуральной влажности люцернокострецовое сено, заготовленное в фазу бутонизации люцерны, содержало больше, чем сено более поздних сроков уборки, сырого

жира соответственно на 0,38% и 0,63%, протеина на 5,33% и 6,80% и меньше клетчатки на 4,39% и 4,72 % и БЭВ на 4,58% и 1,43 %.

Химической состав сухого вещества сена как более объективный показатель свидетельствует о том, что по мере старения растений снижается содержание сырого жира с 2,37% до 1,63%, а сырого протеина с 17,69% до 9,42% и увеличивается содержание сырой клетчатки с 30,80% до 38,08%. Это дает основание считать, что питательность люцерно-кострецового сена, заготовленного в фазу бутонизации люцерны, значительно выше, чем при уборке в более поздние сроки. Для определения переваримости питательных веществ сена разного качества и его продуктивных свойств в фермерском хозяйстве Амира Гусейнова проведены физиологический и научно-хозяйственный опыты на бычках бурой кавказской породы.

Корма испытывали на фоне типового рациона, состоящего из 3 кг сена, 6 кг силоса и 3,7 кг комбикорма. Это обеспечивало приросты бычков при выращивании и от корме по 950-1000 г в сутки. В опытных группах 50% типового рациона заменяли сеном разного качества, которое давали животным по поедаемости. Балансовые опыты проводили на бычках 12-месячного возраста. По результатам рассчитывали коэффициенты переваримости питательных веществ кормов и эффективность использования азотистой части рациона. Лучшая переваримости сухого вещества и входящих в него питательных веществ была в сене, убранном в фазу начала бутонизации люцерны (Таблица 2).

Таблица 2

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕВАРИМОСТИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЮЦЕРНО-КОСТРЕЦОВОМ СЕНЕ ПО ФАЗАМ ВЕГЕТАЦИИ ЛЮЦЕРНЫ (%)

| <i>Фаза развития люцерны</i> | <i>Сухое веществ</i> | <i>Органического веществ</i> | <i>Сырой протеин</i> | <i>Сырой жир</i> | <i>Сырая клетчатка</i> | <i>БЭВ</i> |
|------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------|------------------------|------------|
| Начало бутонизация | 68,60 | 69,59 | 77,03 | 59,61 | 66,09 | 69,38 |
| Цветение | 64,59 | 66,47 | 65,20 | 49,08 | 63,09 | 70,37 |
| Начало образования семян | 61,55 | 63,69 | 59,00 | 37,93 | 62,83 | 66,96 |

Так коэффициент переваримости сухого вещества был выше аналогичных показателей при более поздней уборке соответственно на 4,01% и 7,05%. Сырой протеин в сене ранней уборки переваривался лучше, чем в сене, заготовленном в фазу цветения и начала образования семян люцерны, на 11,83% и 18,03%, сырая клетчатка — на 3,0-3,26%. Значительная разница отмечалась и в переваривании сырого жира. Переваримость этого вещества заметно снижалась по мере старения растений. Снижение переваримости безазотистых экстрактивных веществ наблюдалось в сене в фазу образования семян. Для более полного представления качества того или иного корма, кроме химического состава и переваримости, необходимо знать его энергетическую ценность, в первую очередь содержание обменной энергии. Именно она используется животными для всех физиологических процессов [1, 3-5].

В нашем исследовании содержание валовой энергии в сене, заготовленном в разные фазы развития люцерны, было примерно одинаковым — 18,4-18,6 МДж в 1 кг.

Количество же переваримой энергии снижалось по мере старения растений. Самая высокая концентрация ее (12,8 МДж в 1 кг СВ) наблюдалась в фазу бутонизации. Затем зафиксировано снижение этого показателя на 0,8 МДж в фазе цветения и на 1,5 МДж — образования семян. Такая же закономерность отмечена и по содержанию в сене обменной энергии. Так, наибольшее количество ее было в сене, заготовленном в фазу бутонизации — 8,3 МДж в 1 кг. В фазу цветения количество обменной энергии в 1 кг сена уменьшалось на

0,4 МДж, а образования семян — на 1,2 [2, 6-8].

Концентрация обменной энергии характеризует, как известно, не только энергетическую ценность корма, но и определяет уровень конверсии его энергии в энергию прироста. При уборке сена в ранние сроки в 1 кг сухого вещества содержалось около 10,5 МДж обменной энергии, а при более поздних сроках 9,3-9,9 [6, 7].

Показатель энергопротеинового отношения сена в фазу бутонизации составлял 0,25 и был выше, чем в сене поздних сроков заготовки, в 1,8-2,3 раза. Для изучения продуктивных свойств корма, заготовленного методом активного вентилирования в разные фазы развития растений, провели научно-хозяйственный опыт. По принципу аналогов сформировали четыре группы бычков бурой кавказской породы 9-10-месячного возраста. Животных (по 10 голов в группы) содержали в групповых клетках беспривязно, ежедневно они получали моцион на выгульных двориках. Кормили животных так же, как и при проведении балансового опыта. Поедаемость кормов определяли путем контрольного кормления два раза в неделю. В среднем за период опыта (95 дней) бычки I опытной группы получали $\frac{1}{2}$ типового рациона и, кроме того, в сутки по 3,81 кг сена, заготовленного в фазу начала бутонизации люцерны. Их аналоги из II опытной группы — по 3,49 кг сена, заготовленного в фазу цветения, а III — по 3,36 кг в фазу начала образования семян.

Некоторые различия в поедаемости кормов и их энергетической ценности предопределили разную продуктивность животных. При практически одинаковой живой массе в начале опыта бычки I опытной группы в конце опыта весили больше, чем их аналоги из II группы, на 10,7 кг и III — на 31,7 кг. Среднесуточные приросты животных I группы составили 961 г. II — 837, III — 625 и контрольные — 996 г.

Разная продуктивность бычков в определенной степени была обусловлена неодинаковым количеством отложенного в теле азота. Бычки I опытной группы откладывали по 12,47 г, II и III опытных групп соответственно на 3,56 и 4,55 г меньше. У бычков, получавших сено ранней уборки, был более высокий коэффициент использования азота — 23,88% от принятого. По этому показателю они превышали своих аналогов из II и III групп на 2,25% и 4,71%. Поступление энергии в организм подопытных бычков и ее использование на производство продукции приведены в Таблице 3.

Таблица 3

ПОСТУПЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В ОРГАНИЗМ БЫЧКОВ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРОДУКЦИЮ

| Показатель | Вариант кормления (по группам) | | | |
|--|--------------------------------|-----|-----|-----|
| | Контроль | I | II | III |
| Энергия (МДж): | | | | |
| Валовая | 130 | 126 | 123 | 119 |
| Переваримая | 88 | 85 | 81 | 75 |
| Обменная | 72 | 69 | 66 | 61 |
| ОЭ на синтез продукции (МДж) | 37 | 34 | 31 | 26 |
| Энергия прироста (МДж) | 17 | 16 | 13 | 9 |
| Коэффициент продуктивного использования ОЭ (%) | 46 | 47 | 42 | 35 |

В контрольном рационе концентрация обменной энергии составила 10,23 МДж в 1 кг сухого вещества, в рационах с сеном разных сроков уборки она колебалась в пределах 10,25-9,64 МДж. Это обстоятельство и некоторые различия в потреблении сухого вещества обеспечили поступление обменной энергии в организм животных контрольной группы на уровне 72 МДж, I опытной — 69, II опытной — 66 и III опытной — 61 МДж. Если принять

во внимание, что на поддержание жизни бычки затрачивали в среднем по 35 МДж обменной энергии, то на синтез продукции ее осталось в контрольной группе 37 МДж, в I опытной — 34, во II — 31 и в III — 26 МДж. Калорийность прироста была выше у молодняка контрольной и I опытной групп и составила 17 и 16 МДж, во II и III группах она равнялась 13 и 9 МДж. На 1 МДж прироста живой массы бычки контрольной группы затрачивали 4,2 МДж обменной энергии, I опытной — 4,3, II — 5,1 и III — 6,8 МДж, а на 1 кг прироста соответственно 72,3; 71,8; 78,9 и 97,6 МДж.

Эффективность использования обменной энергии на прирост живой массы оказалась выше у бычков, получавших в рационе сено, заготовленное в фазу начала бутонизации люцерны. Коэффициент продуктивного использования обменной энергии (отношение энергии прироста к обменной энергии, пошедшей на синтез продукции) у бычков этой группы был выше, чем у их аналогов, получавших сено, убранное в фазу цветения и начала образования семян, соответственно на 5% и 12%. Таким образом, увеличение суточного прироста энергии у бычков, получавших с рационом сено ранних сроков уборки, происходило как благодаря дополнительному потреблению обменной энергии, так и лучшему ее использованию. Увеличение энергии прироста у бычков I группы на 3 МДж по сравнению с аналогами из II группы и на 7 МДж из III происходило путем дополнительного потребления обменной энергии с рационом соответственно на 1,41 (47%) и 3,76 МДж (54%) и лучшего ее использования на 1,59 (53%) и 3,24 МДж (46%).

Разница в энергии продукции у бычков II и III групп сложилась из-за большего потребления обменной энергии с рационом. При производстве сена, как и любого корма, важно определить выход питательных веществ и продукции с единицы убранной площади. Урожайность люцерно-кострецового сена в фазу начала бутонизации люцерны была ниже на 6,72%, чем в цветения, и на 13,45%, чем в фазу начала образования семян (Таблица 4).

Таблица 4

ВЫХОД ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ (ц) И ПРОДУКЦИИ (ц) С 1 га
 ТРАВΟΣМЕСИ (ЛЮЦЕРНА + КОСТЕР) ПРИ УБОРКЕ НА СЕНО В РАЗНЫЕ СРОКИ

| Показатель | Фаза вегетации люцерны | | |
|---------------------------------------|------------------------|----------|--------------------------|
| | Начало бутонизация | Цветение | Начало образования семян |
| Урожай сена | 45,96 | 49,27 | 53,10 |
| Сухое вещества | 36,35 | 39,57 | 40,55 |
| В том числе переваримое вещества | 24,94 | 25,56 | 24,96 |
| Сырой протеин | 6,43 | 4,27 | 3,82 |
| В том числе переваримый протеин | 4,95 | 2,78 | 2,25 |
| Сырой жир | 0,86 | 0,73 | 0,66 |
| В том числе переваримый жир | 0,51 | 0,36 | 0,25 |
| Сырая клетчатка | 11,20 | 14,16 | 15,44 |
| В том числе переваримая клетчатка | 7,40 | 8,93 | 9,70 |
| Сырые БЭВ | 15,14 | 18,49 | 18,25 |
| В том числе переваримые БЭВ | 10,50 | 13,01 | 12,23 |
| Выход продукции (прирост живой массв) | 5,32 | 4,17 | 1,68 |

Этот факт и является аргументом некоторых хозяйственников, которые стремятся убирать травы в поздние сроки — в период максимального накопления растительной массы. Однако некоторое увеличение урожая трав происходит в основном за счет накопления в них сырой клетчатки. Так, в сене, заготовленном в фазу цветения, содержалось сырой клетчатки

больше, чем в сене фазы начала бутонизации, на 26,42%, а начала образования семян — на 37,86% [1, 2, 6, 8, 9].

Выход сырого протеина с каждого убранный гектара трав в ранней фазе был выше, чем при заготовке в более поздние сроки, соответственно на 50,59% и 68,33%, а сырого жира на 17,81% и 30,30%. Максимальный сбор безазотистых экстрактивных веществ отмечался при уборке и заготовке трав в фазу цветения люцерны.

Сбор переваримых питательных веществ был практически одинаковым при уборке трав в разные фазы вегетации растений — на уровне 25 ц с 1 га. Но содержание переваримого протеина в нем максимальным было в фазу бутонизации — около 5 ц. В фазу цветения люцерны выход переваримого протеина с 1 га снизился на 43,84%, а в фазу образования семян на 54,50%. Выход переваримого жира также снижался по мере страения растений на 29,41% и 50,98%. Расчеты, проведенные на основании фактического, полученного в эксперименте материала, показывают, что при скармливании сена, заготовленного в фазу начала бутонизации люцерны, выход продукции у бычков (прирост живой массы) в расчете на 1 га с убранный площади увеличивается на 27,6% по сравнению с заготовкой в фазу цветения и в 3,1 раза в фазе образования семян.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что при заготовке сена методом активного вентилирования качественные показатели его во многом зависят от фазы развития растений. При заготовке сена из молодых трав несколько снижается урожайность, но за счет более высокой протеиновой и энергетической ценности такого сена и лучшего усвоения обменной энергии значительно повышается продуктивность животных, увеличивается выход продукции с убираемой площади [2-9].

Список литературы:

1. Мəммədov Q. Y. Hүmbətov H. S., Hүseynov A. R. Мəммədov V. Ə. Yem istehsalı, Gəncə: Star, 2020. 480 s.
2. Левахин Г. И., Маляренко А. Е., Резниченко В. Г. Агроэнергетическая оценка производства кормов из люцерны и эспарцета Оренбург, 2003. 26 с.
3. Виноградова Е. В., Маслинков М. И. Технология производства люцерны. М.: Агропромиздат, 1985. С. 127-135.
4. Григорьев Н. Г., Волков Н. Г., Воробьев Е. С. Биологическая полноценность кормов. М.: Агропромиздат, 1989. 287 с.
5. Григорьев Н. Г., Фицев А. И., Воронкова Ф. В. Методические указания по оценке качества протеина растительных кормов для жвачных животных: М.: ВАСХНИЛ, 1985. 50 с.
6. Гончаров П. Л., Лубенец П. А. Биологические аспекты возделывания люцерны. Новосибирск: Наука, 1985. 254 с.
7. Губайдуллин Х. Г., Енскеев Р. С. Люцерна на корм и семена. М.: Россельхозиздат, 1982. 112 с.
8. Ильин А. И. Особенности биологии развития люцерны и эспарцета летних посевов // Семеноводство. 1951. №12.
9. Иopa И. Л., Серeda П. Я., Швецов Н. Н. Сравнительная оценка кормов из люцерны // Кормопроизводство. 1983. №7. С. 25-26.

References:

1. Mamedov, G. Yu., Gumbatov, Kh. S., Guseinov, A. R., & Mamedov, V. A. (2020). Proizvodstvo kormov. Gyandzha. (in Azerbaijani).
2. Levakhin, G. I., Malyarenko, A. E., Reznichenko, V. G. (2003). Agroenergeticheskaya otsenka proizvodstva kormov iz lyutserny i espartseta Orenburg. (in Russian).

3. Vinogradova, E. V., & Maslinkov, M. I. (1985). Tekhnologiya proizvodstva lyutserny. Moscow, 127-135. (in Russian).
4. Grigor'ev, N. G., Volkov, N. G., & Vorob'ev, E. S. (1989). Biologicheskaya polnotsennost' kormov. Moscow. (in Russian).
5. Grigor'ev, N. G., Fitsev, A. I., & Voronkova, F. V. (1985). Metodicheskie ukazaniya po otsenke kachestva proteina rastitel'nykh kormov dlya zhvachnykh zhivotnykh: Moscow. (in Russian).
6. Goncharov, P. L., & Lubenets, P. A. (1985). Biologicheskie aspekty vozdeleyvaniya lyutserny. Novosibirsk. (in Russian).
7. Gubaidullin, Kh. G., & Enskeev, P. C. (1982). Lyutserna na korm i semena. Moscow. (in Russian).
8. Il'in, A. I. (1951). Osobennosti biologii razvitiya lyutserny i espartseta letnikh posevov. *Semenovodstvo*, (12). (in Russian).
9. Iopa, I. L., Sereda, P. Ya., & Shvetsov, H. H. (1983). Sravnitel'naya otsenka kormov iz lyutserny. *Kormoproizvodstvo*, (7), 25-26. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 17.07.2024 г.*

*Принята к публикации
25.07.2024 г.*

Ссылка для цитирования:

Ибрагимов А. В., Магеррамов М. М. Ценность сена, заготовленного в разные фазы развития люцерны // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №8. С. 169-175. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/19>

Cite as (APA):

Ibragimov, A. & Maharramov, M. (2024). The Value of Hay Provided in Different Phases of Alfalfa Development. *Bulletin of Science and Practice*, 10(8), 169-175. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/105/19>