

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ПРОТЕИНОВАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СВЕЖЕСКОШЕННОЙ И ПРОВЯЛЕННОЙ МАССЫ 1-ГО УКОСА МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

М. О. МОИСЕЕВА, Н. Н. ЗЕНЬКОВА, Т. М. ШЛОМА, И. В. КОВАЛЁВА,  
А. М. СИНЦЕРОВА, И. И. ШИМКО

УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета»  
академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210009, e-mail: kortoproiz@vsavm.by

(Поступила в редакцию 01.07.2024)

Сроки уборки многолетних бобовых трав распространяются от фазы стеблевания до фазы бутонизации. В этот период травостой бобовых накапливает максимальное количество энергии и протеина в расчете на 1 га при приемлемой концентрации обменной энергии (ОЭ) и сырого протеина (СП) в 1 кг сухого вещества сырья. Обязательным приемом подготовки многолетних трав к силосованию является снижение влажности до оптимальных пределов благодаря провяливаю.

Изученные нами многолетние бобовые травы первого укоса имели высокую энергетическую и протеиновую питательную ценность СВ свежескошенной и провяленной зеленой массы. Уровень обменной энергии в зависимости от степени провяливания, вида и фазы уборки растений составил 11,78–9,68 МДж. Ранняя фаза развития растения (стеблевание) характеризовалась более высоким содержанием обменной энергии относительно фазы бутонизации. У люцерны посевной потери обменной энергии у свежескошенной массы больше зависели от фазы развития, чем у других культур (8,9 %), однако степень проваливания меньше сказывалась на этом показателе (при максимальном провяливании составили 9,5 %). Более высокую концентрацию переваримого протеина в 1 кг СВ зеленой массы, имела люцерна посевная (168–198 г в фазу стеблевания и 137–161 г в фазу бутонизации). По отношению к галеге восточной и клеверу луговому ее показатели в зависимости от фазы вегетации и содержания сухого вещества превышали данную величину на 1–19 г и 8–33 г соответственно.

**Ключевые слова:** многолетние бобовые травы, бутонизация, стеблевание, провяливание, обменная энергия, протеин.

The harvesting period for perennial legumes extends from the stem formation phase to the budding phase. During this period, the legume herbage accumulates the maximum amount of energy and protein per 1 ha with an acceptable concentration of exchangeable energy (EE) and crude protein (CP) in 1 kg of dry matter of the raw material. A mandatory method of preparing perennial grasses for silage is to reduce the moisture content to optimal limits due to wilting. The perennial legumes of the first cut that we studied had a high energy and protein nutritional value of DM of freshly mown and wilted green mass. The level of exchangeable energy, depending on the degree of wilting, type and phase of harvesting of plants, was 11.78–9.68 MJ. The early phase of plant development (stem formation) was characterized by a higher content of exchangeable energy relative to the budding phase. In alfalfa, the exchange energy losses in freshly mown mass depended more on the development phase than in other crops (8.9%), but the degree of wilting had a lesser effect on this indicator (at maximum wilting, it amounted to 9.5 %). A higher concentration of digestible protein in 1 kg of dry matter of green mass was found in alfalfa (168–198 g in the stem formation phase and 137–161 g in the budding phase). In relation to *Galega orientalis* and meadow clover, its indicators, depending on the vegetation phase and dry matter content, exceeded this value by 1–19 g and 8–33 g, respectively.

**Key words:** perennial legumes, budding, stem formation, wilting, exchange energy, protein.

### Введение

Увеличение производства животноводческой продукции требует создания соответствующих запасов кормов. Это может быть достигнуто на основе высокой интенсивности кормопроизводства. В процессе совершенствования кормовой базы важно сделать правильный выбор в пользу тех или иных кормовых культур с учетом оптимальной фазы вегетации, обеспечивающей максимальный выход наиболее ценных питательных веществ [1–3].

При этом важно оценить их кормовые достоинства для использования как в натуральном виде, так и для приготовления высококачественных консервированных травяных кормов [4].

Сроки уборки многолетних бобовых трав распространяются от фазы стеблевания до фазы бутонизации. В этот период травостой бобовых накапливает максимальное количество энергии и протеина в расчете на 1 га при приемлемой концентрации обменной энергии (ОЭ) и сырого протеина (СП) в 1 кг сухого вещества сырья [5, 6, 7, 8]. Обязательным приемом подготовки многолетних трав к силосованию является снижение влажности до оптимальных пределов благодаря провяливаю [9].

Обобщением результатов исследований является определение энергетической и протеиновой питательности исходного сырья. Для высокопродуктивных животных нужны качественные корма, которые отличаются высокой концентрацией обменной энергии и протеина.

Цель исследований – установить влияние фазы вегетации растений на энергетическую и протеиновую питательность исходного сырья бобовых трав.

## Основная часть

Исследования проводили на многолетних бобовых травах в фазу стеблевания и бутонизации: галега восточная, люцерна посевная, клевер луговой.

Энергетическую и протеиновую питательную ценность многолетних бобовых определяли по результатам химического анализа в научно-исследовательском институте (НИИ) прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

Результаты наших исследований показали, что сухое вещество галеги восточной, клевера лугового и люцерны посевной имеют высокую питательную ценность (таблица 1, 2, 3). Вместе с тем уборка трав в фазу стеблевания имеет значительное преимущество, как по энергетической, так и по протеиновой питательности в сравнении с более поздними сроками уборки трав. Нами также установлено, что в процессе потери растениями влаги идет снижение питательной ценности их сухого вещества во всех изучаемых фазах развития растений.

Среди изучаемых нами культур более питательной оказалась зеленая масса галеги восточной. В сухом веществе которой, в фазу стеблевания, содержалось от 1,05 до 1,13 корм. ед. При этом более высокое содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества отмечено в свежескошенной зеленой массе. Далее, по мере потери массой влаги, идет снижение питательности сухого вещества, и при СВ 46,6 % содержание кормовых единиц составило 1,05. В фазу стеблевания зеленая масса клевера лугового имела питательную ценность 0,96–1,06 корм. ед., а люцерны посевной – 0,96–1,07 корм. ед. Общая питательная ценность сухого вещества культур в фазу бутонизации снизилась относительно фазы стеблевания. Питательная ценность свежескошенной массы галеги восточной составила 1,00 корм.ед. По мере проявлявания питательность снижалась и при содержании СВ 35,9 % составила 0,86 корм. ед., при СВ 41,8 % – 0,80 корм. ед., при СВ 45,7 % – 0,79 корм. ед. Потери содержания кормовых единиц в сухом веществе клевера лугового составили 0,17 корм. ед.: с 0,94 до 0,77 корм. ед., а у люцерны посевной 0,13 корм. ед.: с 0,93 до 0,80 корм. ед.

Таблица 1. Энергетическая и протеиновая питательность зеленой массы клевера лугового

Фаза вегетации	СВ, %	% в 1 кг сухого вещества			
		ОЭ, МДж	к.ед.	СП, г	ПП, г
Фаза стеблевания					
Свежескошенная масса	13,2	11,34	1,06	226	165
Провяленная масса	34,8	11,27	1,03	221	161
	40,6	11,15	1,00	217	158
	45,6	10,89	0,96	202	147
Фаза бутонизации					
Свежескошенная масса	19,2	10,82	0,94	218	152
Провяленная масса	35,4	10,17	0,85	209	146
	40,8	9,91	0,78	197	138
	45,7	9,68	0,77	184	129

Под энергетической питательностью кормов, понимается способность углеводов, жиров и, частично, белков метаболизироваться до макроэргических соединений, и откладываться в виде продукции. В качестве основного показателя энергетической питательности кормов и рационов для животных используют величину обменной энергии. Изучаемые нами культуры имели высокую энергетическую ценность. Сухое вещество их зеленой массы в зависимости от степени проявлявания содержало 10,95–11,75 МДж/кг обменной энергии. При этом большее количество обменной энергии в сухом веществе зеленой массы растений, убранных в фазу стеблевания, отмечено у галеги восточной. В сухом веществе ее свежескошенной зеленой массы уровень обменной энергии составлял 11,75 МДж/кг. При содержании СВ в растениях 36,6 %, содержание обменной энергии уменьшилось на 0,12 МДж/кг и составило 11,63 МДж/кг, при СВ 41,0 % содержание ОЭ по сравнению со свежескошенной зеленой массой уменьшилось на 0,26 и составило 11,49 МДж/кг, а при СВ 46,6 % потери обменной энергии составили 0,29 МДж/кг и составили 11,46 МДж/кг. Как показал расчет уравнения регрессии у галеги восточной, содержание сухого вещества обратно пропорционально содержанию обменной энергии  $r = -0,91034$  (стеблевание);  $r = -0,99211$  (бутонизация). Зависимость между этими признаками описывается уравнением:  $y = -0,0165x + 12,209$  (стеблевание),  $y = -0,0441x + 11,85$  (бутонизация).

Сухое вещество зеленой массы клевера лугового, убранного в фазу стеблевания содержало 11,34 МДж/кг обменной энергии. Проявлявание зеленой массы повлекло за собой снижение ее энергетической ценности до 11,27 МДж/кг, 11,15 МДж/кг, а при СВ 46,6 % – 10,89 МДж/кг. При этом ко-

эффицент корреляции между содержанием СВ и обменной энергией составил  $r = -0,96833$  (стеблевание);  $r = -0,99997$  (бутонизация). Зависимость между этими показателями описывается уравнением:  $y = -0,0348x + 12,507$  (стеблевание),  $y = -0,0476x + 11,853$  (бутонизация).

В СВ зеленой массы люцерны посевной, убранной в фазу стеблевания, содержалось 10,95–11,59 МДж/кг ОЭ. При этом более высокое количество обменной энергии было в сухом веществе свежескошенной зеленой массы. Увеличение количества сухого вещества в растениях за счет потери влаги влечет за собой снижение в нем обменной энергии. При содержании СВ в зеленой массе 36,3 % энергетическая ценность составила 11,07 МДж/кг, при СВ 41,1 % – 11,04 МДж/кг, а при СВ 45,8 % – 10,95 МДж/кг ОЭ. У люцерны посевной зависимость между содержанием сухого вещества и обменной энергией была аналогичной другим культурам ( $r = -0,95907$ ,  $y = -0,0126x + 11,538$  (стеблевание);  $r = -0,99858$ ,  $y = -0,0455x + 12,106$  (бутонизация)).

Таблица 2. Энергетическая и протеиновая питательность зеленой массы люцерны посевной

Фаза вегетации	СВ, %	% в 1 кг сухого вещества			
		ОЭ, МДж	к.ед.	СП, г	ПП, г
Фаза стеблевания					
Свежескошенная масса	16,8	11,59	1,07	244	198
Провяленная масса	36,3	11,07	0,99	222	179
	41,1	11,04	0,99	218	176
	45,8	10,95	0,96	208	168
Фаза бутонизации					
Свежескошенная масса	17,2	10,64	0,93	207	161
Провяленная масса	36,4	10,44	0,88	194	152
	40,6	10,27	0,86	189	147
	46,1	10,0	0,80	176	137

В системе комплексной оценки питательности кормов особая роль принадлежит протеину. Обеспеченность животных протеином определяется количеством в рационе сырого и переваримого протеина. Сырой протеин – это все азотсодержащие вещества корма, переваримый определяется по разнице между поступившим с кормом протеином и выделенным с калом. Переваримость протеина зависит от многих факторов, например, от обеспечения энергией, легкоусвояемыми углеводами, другими элементами питания, поэтому учитывают, как правило, сырой, а не переваримый протеин.

На переваримость протеина влияет вид культуры и фазы уборки. У клевера лугового и галеги восточной в фазе стеблевания переваримость протеина составляет 73 %, а в бутонизацию – 70 %, более высокой переваримостью характеризуется люцерна 81 и 78 % соответственно. Поэтому, несмотря на высокие значения сырого протеина у галеги, наивысшие показатели переваримого протеина получены у люцерны посевной в фазу стеблевания (168–198 г) и бутонизации (137–161 г).

Таблица 3. Энергетическая и протеиновая питательность зеленой массы галеги восточной

Фаза вегетации	СВ, %	% в 1 кг сухого вещества			
		ОЭ, МДж	к.ед.	СП, г	ПП, г
Фаза стеблевания					
Свежескошенная масса	15,8	11,75	1,13	246	179
Провяленная масса	36,6	11,63	1,09	233	170
	41,0	11,49	1,07	228	166
	46,6	11,46	1,05	223	163
Фаза бутонизации					
Свежескошенная масса	17,0	11,06	1,00	222	155
Провяленная масса	35,9	10,28	0,86	203	142
	41,2	10,0	0,80	202	141
	45,7	9,85	0,79	195	136

### Заключение

Изученные нами многолетние бобовые травы первого укоса имели высокую энергетическую и протеиновую питательную ценность СВ свежескошенной и провяленной зеленой массы. Уровень обменной энергии в зависимости от степени провяливания, вида и фазы уборки растений составил 11,78–9,68 МДж. Ранняя фаза развития растения (стеблевание) характеризовалась более высоким содержанием обменной энергии относительно фазы бутонизации. У люцерны посевной потери обменной энергии у свежескошенной массы больше зависели от фазы развития, чем у других культур (8,9 %), однако степень провяливания меньше сказывалась на этом показателе (при максимальном

проявлении составили 9,5 %). Более высокую концентрацию переваримого протеина в 1 кг СВ зеленой массы, имела люцерна посевная (168–198 г в фазу стеблевания и 137–161 г в фазу бутонизации). По отношению к галеге восточной и клеверу луговому ее показатели в зависимости от фазы вегетации и содержания сухого вещества превышали данную величину на 1–19 г и 8–33 г соответственно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ганущенко О. Ф., Зенькова Н. Н. Многолетние бобовые травы – недооцененный резерв энергоресурсосбережения в практике кормопроизводства: рекомендации. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – 16 с.
2. 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. 6. Современные подходы к приготовлению кормов: учебное пособие / О. Ф. Ганущенко [и др.]. – Москва: Русайнс, 2021. – 416 с.
3. Кормопроизводство с основами ботаники. Практикум: учебное пособие / Т. М. Шлома, М. О. Моисеева, Н. Н. Зенькова, Н. П. Лукашевич и др. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 131 с.
4. Изучение показателей силосуемости и питательной ценности зеленой массы галеги восточной в зависимости от фазы уборки, укоса и степени проявления / Н. Н. Зенькова, О. Ф. Ганущенко, М. О. Моисеева и др. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. –Т. 57, № 4. – С. 42-46.
5. Зенькова Н. Н., Ганущенко О. Ф., Моисеева М. О. Сравнительная оценка питательности консервированных кормов из галеги восточной // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 2. – С. 65–69.
6. Соответствие фаз развития кормовых культур для приготовления бобово-злаковых травяных кормов / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома и др. // Земледелие и защита растений – 2013. – № 2. – С. 17–20.
7. Шелюто Б. В., Холдеев С. И. Эффективность выращивания многолетних трав в зависимости от агрофона и количества укосов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2006. – С. 23–27.
8. Зенькова, Н. Н. Продуктивность и качественный состав зеленой массы галеги восточной в зеленом конвейере // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 1. – С. 205–208.
9. Сырьевая база кормопроизводства и оптимизация приемов заготовки кормов: [Электронный ресурс] / Н. Н. Зенькова и др. – Витебск: ВГАВМ, 2021. – 356 с. Режим доступа: <https://www.vsavm.by/kafedra-kormoproizvodstva-i-proizvo/literatura> – Дата доступа: 15.07.2022.