

УДК 636.085.2.:633.262:633.311

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЮЦЕРНО-КОСТРЕЦОВОЙ ТРАВОСМЕСИ

В. С. Токарев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Л. И. Лисунова, доктор биологических наук, доцент

А. В. Гражданкина, аспирант

И. Н. Антонова, магистр

Новосибирский государственный аграрный университет

E-mail: Lisunova2@mail.ru

Ключевые слова: кострцово-люцерновая травосмесь, сырой протеин, зеленая масса, силос, сенаж, сено, химический состав, растворимость протеина, расщепляемость протеина

Реферат. Проблема увеличения производства и рационального использования кормового протеина для жвачных животных является одной из важнейших в современном животноводстве. Последние исследования процессов переваривания и усвоения питательных веществ корма дали основание к корректировке существующих норм кормления и способов оценки кормов. Кроме содержания в корме сырого протеина и энергии, важными показателями качества протеина являются его растворимость и расщепляемость. В связи с этим были апробированы методы, способствующие повышению содержания протеина в кострцово-люцерновой травосмеси, а также проведена оценка качества протеина по степени его растворимости и расщепляемости при заготовке сена, силоса и сенажа. Была исследована кострцово-люцерновая травосмесь (в соотношении 60:40) как наиболее распространенная в Западной Сибири. Исследования были проведены по пяти фазам вегетации растений: кущение злаков и ветвление бобовых, выход в трубку злаков и стеблевание бобовых, колошение злаков и бутонизация бобовых, цветение и плодоношение. В исследуемые фазы вегетации травосмесь была законсервирована на силос, сенаж и сено по общепринятой методике. В фазу колошения злаков и бутонизации бобовых содержание сырого протеина находится на максимальном уровне – 154 г/кг сухого вещества. Установлено снижение растворимости и расщепляемости сырого протеина травосмеси в период от фазы всходов и весеннего отрастания до начала плодоношения, соответственно с 64,5 до 51,4 ($P<0,001$) и с 83,4 до 74,5% ($P<0,001$). Заготовка сенажа в фазу колошения злаков и бутонизации бобовых способствует наибольшему сохранению протеина в корме – до 151 г/кг сухого вещества, что сравнимо с исходной зеленой массой. Приготовление сенажа и сена из травосмеси в фазу колошения кострца безостого и бутонизации люцерны способствует снижению растворимости протеина соответственно до 51,8 и 50,1% ($P<0,05–0,01$) по сравнению с исходной зеленой массой. Технология заготовки сена не оказывает существенного влияния на расщепляемость сырого протеина, в то время как технология заготовки сенажа способствовала снижению этого показателя до 73,7% ($P<0,05$) по сравнению с исходной зеленой массой.

Проблема рационального использования и ликвидации дефицита кормового протеина для жвачных является одной из важнейших в современном животноводстве. Мировой опыт показывает, что продуктивность животных на 50–60% определяется научно обоснованным кормлением. Кроме количественных аспектов изучения указанной проблемы, решающее значение имеют поиск, разработка и внедрение рациональных способов использования имеющихся белковых резервов [1].

Современные исследования процессов переваривания и усвоения питательных веществ корма, процессов биосинтеза белка в тканях жвачных

животных дали основание к корректировке существующих норм кормления и способов оценки кормов. Кроме содержания в корме переваримого или сырого протеина, важными показателями качества протеина являются его растворимость и расщепляемость [2].

Содержание расщепляемой фракции кормового белка необходимо знать для нормирования азота, доступного для микробного синтеза, а количество нераспавшегося в рубце белка – как источника аминокислот собственно корма, используемых в тонком кишечнике. Особенно важна качественная «защита» протеина от распада в рубце для высокопродуктивных животных [3].

В целях «защиты» протеина от распада в рубце применяются как химические (обработка формальдегидом, танинами, органическими кислотами), так и технологические приемы (сушка, нагревание, гранулирование, брикетирование, экструдирование и др.). Следует отметить, что химические приемы, хотя и обеспечивают хорошую «защиту» протеина, не всегда являются в полной мере безопасными для здоровья животного и качества получаемой продукции [4].

В этой связи у специалистов по кормлению животных возникает проблема выбора эффективного способа заготовки корма, обеспечивающего повышенный выход протеина, а также транзитное прохождение в тонкий кишечник, минуя рубец, значительного количества белка рациона.

В связи с этим были апробированы методы, способствующие повышению содержания протеина в костречно-люцерновой травосмеси, а также проведена оценка качества протеина по степени его растворимости и расщепляемости при заготовке сена, силоса и сенажа.

Цель исследований – определить оптимальную фазу вегетации костречно-люцерновой травосмеси в сочетании с различными технологиями заготовки корма, обеспечивающими повышенный выход протеина, а также снижение его растворимости и расщепляемости.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить химический состав костречно-люцерновой травосмеси по фазам вегетации;
- установить фазу максимального накопления сырого протеина в исследуемой травосмеси;
- сравнить влияние технологии заготовки корма (силос, сенаж, сено) на растворимость и расщепляемость сырого протеина.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исходя из цели исследования в учебно-опытном хозяйстве Новосибирского государственного аграрного университета в 2014 г. была изучена костречно-люцерновая травосмесь (в соотношении 60:40) как наиболее распространенная в Западной Сибири. Исследования проведены по пяти фазам вегетации растений: 1 – кущение злаков и ветвление бобовых; 2 – выход в трубку злаков и стеблевание бобовых; 3 – колошение злаков и бутонизация бобовых; 4 – цветение; 5 – плодоношение.

Отбор проб травы по фазам вегетации проводили по общепринятой методике [5].

В исследуемые фазы вегетации костречно-люцерновой травосмеси была законсервирована на силос, сенаж и сено по общепринятой методике [6, 7].

Исследования химического состава кормов были проведены на инфракрасном спектрофотометре ИК-4250.

Расщепляемость и растворимость протеина в кормах определяли по ГОСТ 23075–89 и ГОСТ 23074–39 [8, 9].

Результаты опытов обрабатывали методом вариационной статистики. Достоверность разницы между средними значениями двух выборочных совокупностей определяли с помощью критерия Стьюдента (* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$) [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обменная энергия – научно обоснованный критерий энергетической оценки кормов, количество которой в костречно-люцерновой травосмеси увеличивается в процессе вегетации на 0,22 МДж/кг в фазу колошения злаков и бутонизации бобовых, причем не снижается оно и в сухом веществе, а содержание сырого протеина находится на максимальном уровне – 154 г/кг сухого вещества (табл. 1).

Существенной причиной снижения энергетической и протеиновой ценности костречно-люцерновой травосмеси в фазу плодоношения является увеличение содержания клетчатки в сухом веществе корма с 25,3 до 34,3%.

Отмечается положительная тенденция к снижению растворимости и расщепляемости сырого протеина соответственно до 51,44 ($P < 0,001$) и 73,64% ($P < 0,001$) в фазе цветения.

Главной задачей при заготовке кормов является максимальное сохранение их качества [11].

Силосование – один из наиболее распространенных способов консервирования зеленых растений. В настоящее время трудно представить зимние рационы сельскохозяйственных животных без силосованных кормов.

В процессе вегетации растений из травосмеси был приготовлен силос, в котором наибольшее количество обменной энергии, сырого протеина и каротина отмечено в фазу колошения костреца безостого и бутонизации люцерны (табл. 2).

Заготовка силоса обеспечивает содержание 9,0 МДж обменной энергии и 146 г сырого протеина в 1 кг сухого вещества.

Таблица 1

Влияние фазы вегетации на химический состав кострцево-люцерновой травосмеси

Показатель	Фаза вегетации				
	1	2	3	4	5
Обменная энергия, МДж/кг	2,42	2,50	2,64	2,62	2,61
Сухое вещество, г/кг	270,9	281,5	298,4	300,2	311,3
Сырой протеин, г/кг	37,3	41,3	46,1	36,4	26,7
Растворимость протеина, %	64,50±0,58	60,41±0,68**	53,45±0,64***	51,44±0,70***	60,28±0,71**
Расщепляемость протеина, %	83,39±0,44	80,28±0,58*	74,49±0,66***	73,64±0,61***	80,12±0,72*
Сырой жир, г/кг	10,6	11,4	12,3	12,3	10,8
Сырая клетчатка, г/кг	68,8	76,4	83,4	84,5	106,8
БЭВ, г/кг	134,6	131,4	137,1	142,5	139,6
в т.ч. сахар	19,5	20,8	21,5	18,6	15,5
Каротин, мг/кг	17,9	23,2	30,4	28,4	17,2
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	8,9	8,9	8,9	8,7	8,3
Сырого протеина в 1 кг сухого вещества, г	137	146	155	121	85

Таблица 2

Влияние фазы вегетации на химический состав силоса

Показатель	Фаза вегетации				
	1	2	3	4	5
Обменная энергия, МДж	2,26	2,35	2,55	2,53	2,52
Сухое вещество, г/кг	262,9	275,9	281,1	299,4	310,6
Сырой протеин, г/кг	36,0	39,9	40,9	35,5	25,4
Растворимость протеина, %	65,75±0,39	59,91±0,72**	54,15±0,63***	55,63±0,61***	65,82±0,47
Расщепляемость протеина, %	84,34±0,41	79,90±0,63**	75,87±0,62***	76,64±0,88***	84,39±0,58
Сырой жир, г/кг	10,3	9,8	11,2	11,4	10,7
Сырая клетчатка, г/кг	66,1	73,2	81,1	93,7	111,1
БЭВ, г/кг	131,2	132,3	135,8	134,7	138,5
в т.ч. сахар	6,2	5,8	6,8	6,9	5,1
Каротин, мг/кг	16,1	21,2	27,9	24,1	15,3
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	8,5	8,5	9,0	8,4	8,1
Сырого протеина в 1 кг сухого вещества, г	136	144	146	118	88

Таблица 3

Влияние фазы вегетации на химический состав сена

Показатель	Фаза вегетации				
	1	2	3	4	5
Обменная энергия, МДж/кг	6,78	6,71	6,72	6,72	6,54
Сухое вещество, г/кг	842,3	833,2	834,9	844,9	838,7
Сырой протеин, г/кг	112,8	116,8	119,9	102,9	70,8
Растворимость протеина, %	67,11±0,59	55,44±0,62***	50,10±0,61***	55,77±0,70***	71,84±0,68**
Расщепляемость протеина, %	85,37±0,66	76,51±0,81**	74,14±0,79***	76,75±0,77**	88,96±0,71**
Сырой жир, г/кг	20,4	29,5	30,6	31,9	28,6
Сырая клетчатка, г/кг	214,4	224,6	233,3	233,8	261,8
БЭВ, г/кг	433,6	399,4	387,8	406,5	411,1
в т.ч. сахар	20,1	20,5	19,4	16,4	14,2
Сырая зола, г/кг	61,1	62,9	63,3	69,8	66,4
Каротин, мг/кг	14,5	18,9	24,0	20,0	12,9
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	8,0	8,0	8,0	7,9	7,7
Сырого протеина в 1 кг сухого вещества, г	133	140	143	121	84

Наименьшая растворимость и расщепляемость сырого протеина при заготовке силоса наблюдалась в фазу колошения костреца безостого и бутонизации люцерны.

Существенным недостатком данной технологии заготовки кормов является расход значительного количества сахара на образование органических кислот [12].

При соблюдении технологических параметров заготовки этими недостатками меньше всего страдает технология заготовки сена как основной способ консервирования зеленого корма (табл. 3).

При заготовке сена снижается содержание обменной энергии в сухом веществе на 1,0 МДж, однако данная технология не оказывает существенного влияния на содержание сырого протеина по сравнению с заготовкой силоса.

Наименьшая растворимость (50,10%) и расщепляемость (74,14%) сырого протеина при заго-

товке сена отмечается в фазу колошения костреца безостого и бутонизации люцерны

По литературным данным, растворимость сырого протеина при заготовке сена в производственных условиях находится в пределах 55% [13].

Альтернативой сену и силосу является сенаж. В отличие от обычного силоса, сохранность которого обуславливается накоплением органических кислот, консервирование сенажа достигается за счет физиологической сухости исходного сырья, сохраняемого в анаэробных условиях [14].

По своим физико-химическим свойствам сенаж сходен и с силосом, и с сеном [11].

Приготовление сенажа из кострецово-люцерновой травосмеси позволяет максимально сохранить обменную энергию и протеин, и одновременно это достаточно концентрированный (сухой) корм, чтобы обеспечивать кормление высокопродуктивных животных (табл. 4).

Таблица 4

Влияние фазы вегетации на химический состав сенажа

Показатель	Фаза вегетации				
	1	2	3	4	5
Обменная энергия, МДж	4,04	4,47	4,48	4,30	4,30
Сухое вещество, г/кг	458,7	511,2	509,1	500,5	495,8
Сырой протеин, г/кг	62,8	73,9	77,3	62,2	42,1
Растворимость протеина, %	63,47±0,71	55,87±0,58***	51,80±0,67***	54,35±0,81**	64,45±0,73
Расщепляемость протеина, %	82,60±0,59	76,83±0,72**	73,73±0,68***	75,67±0,67**	83,35±0,66
Сырой жир, г/кг	18,2	18,1	21,1	21,6	15,9
Сырая клетчатка, г/кг	117,8	136,4	163,1	164,3	154,3
БЭВ, г/кг	226,7	244,7	249,9	247,8	244,1
в т. ч. сахар	10,2	11,4	11,1	10,0	9,9
Сырая зола, г/кг	33,2	38,1	39,7	42,6	39,4
Каротин, мг/кг	15,4	20,8	28,0	23,7	14,1
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	8,8	8,8	8,8	8,6	8,6
Сырого протеина в 1 кг сухого вещества, г	136	144	151	124	84

Таблица 5

Химический состав кормов, приготовленных по различным технологиям

Показатель	Травосмесь	Силос	Сенаж	Сено
Обменной энергии, МДж/кг	2,64	2,55	4,48	6,72
Сухое вещество, г/кг	298,4	291,1	509,1	834,9
Сырой протеин, г/кг	46,1	40,9	77,3	119,9
Растворимость протеина, %	53,45±0,45	54,15±0,48	51,80±0,38*	50,10±0,55**
Расщепляемость протеина, %	74,49±0,20	75,87±0,28*	73,73±0,18*	74,14±0,17
Сырой жир, г/кг	12,3	11,2	21,1	30,6
Сырая клетчатка, г/кг	83,4	81,1	163,1	233,3
БЭВ, г/кг	137,1	135,8	249,9	387,8
в т. ч. сахар	21,5	6,8	11,1	19,4
Каротин, мг	30,4	27,9	28,0	24,0
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	8,9	8,7	8,8	8,0
Сырого протеина в 1 кг сухого вещества, г	154	141	151	143

Заготовка сенажа в фазу колошения злаков и бутонизации бобовых способствует наибольшему сохранению протеина в корме – до 151 г/кг сухого вещества, что сравнимо с исходной зеленой массой.

Отмечается положительная тенденция к снижению растворимости сырого протеина на 11,67% в период от фазы всходов и весеннего отрастания до фазы колошения костреца безостого и бутонизации люцерны. Фаза цветения характеризуется повышением растворимости сырого протеина. Аналогичная тенденция наблюдается относительно процесса расщепления сырого протеина.

Химический состав кормов, приготовленных по различным технологиям из кострецово-люцерновой травосмеси в фазу колошения костреца безостого и бутонизации люцерны, представлен в табл. 5.

Наименьшие потери сырого протеина отмечены при заготовке сенажа – 151 против 154 г/кг.

Установлено, что проявление свежей растительной массы и приготовление сенажа способствуют снижению растворимости протеина на 3,1% ($P<0,05$), при заготовке сена этот показатель снижается еще больше – на 6,3% ($P<0,01$).

Технология заготовки сена не оказывает существенного влияния на расщепляемость сырого протеина, в то время как технология заготовки

сенажа способствовала снижению этого показателя на 0,76% ($P<0,05$), а силоса – увеличению на 1,38% по сравнению с исходной зеленой массой.

ВЫВОДЫ

1. Максимальное содержание сырого протеина в зеленой массе кострецово-люцерновой травосмеси, равное 154 г/кг сухого вещества, содержится в фазу колошения злаков и бутонизации бобовых.
2. Заготовка сенажа в фазу колошения злаков и бутонизации бобовых способствует наибольшему сохранению протеина в корме – до 151 г/кг сухого вещества, что сравнимо с исходной зеленой массой.
3. Приготовление сенажа и сена из травосмеси в фазу колошения костреца безостого и бутонизации люцерны способствует снижению растворимости протеина соответственно до 51,8 ($P<0,01$) и 50,1% ($P<0,01$) по сравнению с исходной зеленой массой.
4. Технология заготовки сена не оказывает существенного влияния на расщепляемость сырого протеина, в то время как технология заготовки сенажа способствовала снижению этого показателя до 73,7% ($P<0,05$) по сравнению с исходной зеленой массой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чекмарев П.А., Артюхов А.И. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 6. – С. 5–8.
2. Сварич Д.А., Трухачев В.И., Злыднев Н.З. Продуктивность коров при различной распадаемости протеина в рубце // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2007. – № 2. – С. 123–130.
3. Попова С.А. Современные подходы к протеиновому питанию высокопродуктивных коров // Псковский регионологический журнал. – 2007. – № 7. – С. 26–30.
4. Токарев В.С., Лисунова Л.И., Кузьмина Н.И. Использование «Новатана 50» в кормлении лактирующих коров // Докл. РАСХН. – 2013. – № 1. – С. 44–46.
5. ГОСТ 27262–87. Комбикорма. Ч. 7: Корма растительного происхождения. Методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 9 с.
6. ГОСТ Р 55986–2014. Силос из кормовых растений. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 10 с.
7. ГОСТ Р 55452–2013. Сено и сенаж. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 9 с.
8. ГОСТ 28075–89. Корма растительные. Метод определения расщепляемого сырого протеина. – М.: Изд-во стандартов. – 2015. – 4 с.
9. ГОСТ 28074–89. Корма растительные. Метод определения расщепляемого сырого протеина. – М.: Изд-во стандартов. – 2015. – 4 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
11. Тяпушин Е.А. Технология и технические средства, применяемые при заготовке сена, силоса и сенажа // Кормопроизводство. – 2008. – № 7. – С. 26–29.
12. Токарев В.С. Кормовые средства Западной Сибири: учеб. пособие. – Новосибирск, 2008. – 253 с.

13. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 437 с.*
14. *Токарев В. С., Зензина Т. А., Лисунова Л. И. Влияние фазы вегетации на содержание протеина в кормах семейства бобовых // Вестн. НГАУ. – 2012. – № 4. – С. 63–65.*
1. Chekmarev P.A., Artyukhov A.I. *Ratsional'nye podkhody k resheniyu problemy belka v Rossii* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 6 (2011): 5–8.
2. Svarich D.A., Trukhachev V.I., Zlydnev N.Z. *Produktivnost' korov pri razlichnoy raspadaemosti proteina v rubtse* [Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh], no. 2 (2007): 123–130.
3. Popova S.A. *Sovremennye podkhody k proteinovomu pitaniyu vysokoproduktivnykh korov* [Pskovskiy regionologicheskii zhurnal], no. 7 (2007): 26–30.
4. Tokarev V.S., Lisunova L.I., Kuz'mina N.I. *Ispol'zovanie «Novatana 50» v kormlenii laktiruyushchikh korov* [Dokl. RASKhN], no. 1 (2013): 44–46.
5. GOST 27262–87. *Kombikorma. Ch. 7: Korma rastitel'nogo proiskhozhdeniya. Metody analiza*. Moscow: Izd-vo standartov, 2002. 9 p.
6. GOST R 55986–2014. *Silos iz kormovykh rasteniy. Obshchie tekhnicheskie usloviya*. Moscow: Standartinform, 2014. 10 p.
7. GOST R 55452–2013. *Seno i senazh. Tekhnicheskie usloviya*. Moscow: Standartinform, 2014. 9 p.
8. GOST 28075–89. *Korma rastitel'nye. Metod opredeleniya rasshcheplyаемого syrogo proteina*. Moscow: Izd-vo standartov, 2015. 4 p.
9. GOST 28074–89. *Korma rastitel'nye. Metod opredeleniya rasshcheplyаемого syrogo proteina*. Moscow: Izd-vo standartov, 2015. 4 p.
10. Lakin G.F. *Biometriya* [Ucheb. posobie dlya un-tov i ped. in-tov]. Moscow: Vyssh. shk., 1973. 343 p.
11. Tyapushin E.A. *Tekhnologiya i tekhnicheskie sredstva, primenyaemye pri zagotovke sena, silosa i senazha* [Kormoproizvodstvo], no. 7 (2008): 26–29.
12. Tokarev V.S. *Kormovye sredstva Zapadnoy Sibiri* [Ucheb. posobie]. Novosibirsk, 2008. 253 p.
13. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [sprav. posobie]. Pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova, N.I. Kleymenova. 3-e izd., pererab. i dop. Moscow, 2003. 437 p.
14. Tokarev V.S., Zenzina T.A., Lisunova L.I. *Vliyanie fazy vegetatsii na sodержание proteina v kormakh semeystva bobovykh* [Vestn. NGAU], no. 4 (2012): 63–65.

TECHNOLOGICAL AND BIOLOGICAL METHODS IMPROVING BIORESOURCE POTENTIAL OF ALFALFA-BROME GRASS MIXTURE

Tokarev V.S., Lisunova L.I., Grazhdankina A.V., Antonova I.N.

Key words: alfalfa-brome grass mixture, raw protein, herbage, silage, haylage, hay, chemical concentration, protein solubility, protein fissility.

Abstract. *The article reflects the problem of increasing production and efficient application of feed protein for ruminants and considers it as the urgent and important one. Recent research on digestion and fixation of feed nutrients provided adjustment of standard methods of feeding and evaluation of feeding forages. The authors consider protein solubility and fissility to be the important parameters of protein quality. Due to this fact the researchers have tested methods contributing to high protein concentration in alfalfa-brome grass mixture and assessed the quality of protein in respect to its solubility and fissility when making hay, silage and haylage. The paper explores alfalfa-brome grass mixture (60:40) as it is the most wide-spread in Western Siberia. The research was conducted in 5 stages of plant vegetation: crop and bean tillering, stem elongation and bean shooting, crop earing and bean budding, blossoming and fruitification. The grass mixture was preserved for silage, haylage and hay according to the general methods. The concentration of raw protein in the stage of crop earing and bean budding is maximum (154 g/kg of dry matter). The authors observe decrease in raw protein solubility and fissility from seedling stage and spring aftergrowing to fruitification as 64.5 to 51.4 ($P < 0.001$) and from 83.4 to 74.5 ($P < 0.001$). Making of haylage at the stage of crop earing and bean budding contributes to the highest concentration of protein (up to 151 g/kg of dry matter) that is compared with herbage. Making of haylage and hay from the grass mixture at the stage of awnless brome earing and alfalfa budding decreases protein solubility to 51.8 and 50.1% ($P < 0.05–0.01$) compared with herbage. Technology of haymaking doesn't influence raw protein fissility whereas technology of haylage making decreases protein fissility up to 73.7% ($P < 0.05$) compared with herbage*