УДК 636.086.3

Показатели силосуемости зеленой массы многолетних бобовых трав

Н. Н. Зенькова[1], М. О. Моисеева[1], Т. М. Шлома[1], И. В. Ковалёва[1], *доценты, кандидаты с.-х. наук,*
Т. Н. Карачун[2]

[1]УО «Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

[2]РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»

(Дата поступления статьи в редакцию 15.04.2024)

Аннотация. *В статье представлены результаты изучения показателей силосуемости свежескошенной и провяленной массы бобовых трав и коэффициента сбраживаемости. Установлено, что в провяленной массе (34,8–36,6 % сухого вещества) содержание сахаров увеличилось в фазу стеблевания на 0,1–0,2 п.п., а в фазу бутонизации – на 0,2–0,5 п.п. относительно свежескошенной. Анализ уровня коэффициента сбраживаемости в провяленной массе 1-го укоса (как в фазе стеблевания, так и в фазе бутонизации) свидетельствует о том, что она относится к трудносилосующейся, так как данный показатель находился в пределах 41,7–44,4 (ниже 45). Следовательно, для получения из такого сырья качественного консервированного корма без масляной кислоты необходимо использовать консерванты.*

The paper presents the results of the research on silage capacity of newly mown and dried mass of legume grasses and the fermentation coefficient. It's established that in dried mass (34.8–36.6 % of dry matter) the sugar content increases by 0.1–0.2 percentage points during the stemming stage and by 0.2–0.5 p.p. during the budding stage in relation to newly mown mass. The analysis of the fermentation coefficient level of dried mass of the first cutting both at the stemming stage and the budding stage indicates that this mass is difficult to ensile, since this indicator ranges between 41.7 and 44.4 (below 45). This witnesses that in order to obtain a high-quality preserved fodder without butyric acid from such raw materials, it is necessary to use preservatives.

Введение

Значительная часть потребности в объемистых кормах обычно удовлетворяется за счет консервированных кормов из зеленой массы кормовых культур, поэтому качество приготовленного корма и возникающие потери в процессе консервирования зеленой массы существенно влияют на продуктивность животных [1, 6].

Для защиты консервируемого корма от кислорода воздуха разработан целый комплекс мероприятий: применение специальных хранилищ, измельчение силосуемого материала, быстрая и непрерывная закладка в хранилище, хорошее уплотнение и герметичное укрытие. Однако многие виды силосов портятся, несмотря на соблюдение технологии силосования и хорошую герметичность при хранении. В этих случаях проявляется недостаточное снижение pH консервируемого корма в результате бурного развития нежелательного маслянокислого типа брожения [2, 3].

Не все кормовые растения одинаково пригодны для силосования. Есть кормовые растения (кукуруза), из которых почти всегда получается хороший силос, а из других, как правило, силос получается плохим. Это может объясняться разными причинами, но главная из них – различия в химическом составе зеленой массы [7].

В настоящее время установлено, что силосуемость свежескошенных трав при уровне сухого вещества около 10 % (в ранние сроки уборки) резко снижается, а после провяливания до содержания СВ 30–45 % их силосуемость существенно улучшается.

Для объективной оценки силосуемости сырья используется комплексный показатель, учитывающий не только влияние сахаро-буферного отношения (С:Б), но и фактический уровень сухого вещества в нем – коэффициент сбраживаемости (КСб).

Важнейшим показателем для установления параметров провяливания разных культур в определенные фазы их уборки является минимально необходимый уровень СВ – СВmin, достижение которого позволяет получить стабильный силос без применения силосных добавок [4, 5].

Методика и объекты исследований

Исследования по сбраживаемости зеленой массы многолетних бобовых трав проводили в научно-исследовательской лаборатории РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Для этого определяли:

- растворимые и легкогидролизуемые углеводы (Межгосударственный стандарт ГОСТ 26176-2019);
- содержание аммиачного азота и активной кислотности (pH) (ГОСТ 26180-84 КОРМА).

Объектами исследований являлась зеленая и провяленная масса многолетних бобовых трав (клевер луговой, люцерна посевная, галега восточная).

Результаты исследований и их обсуждение

Изучены показатели силосуемости свежескошенной массы 1, 2 и 3-го укосов бобовых трав (галега, клевер луговой, люцерна посевная) и провяленной из них массы до уровня СВ ≈ 35 % в 1-м укосе в фазы стеблевания и бутонизации.

Как показали наши исследования, фактическая концентрация сахаров в сухом веществе у свежескошенных многолетних бобовых трав в первом укосе находилась на невысоком уровне и составляла в фазе стеблевания – 4,8–7,5 %, в фазе бутонизации – 4,8–5,4 %. При этом следует отметить, что наибольшее со-

держание сахара было у клевера лугового (5,4–7,5 %). Буферная емкость у изучаемых видов в фазу стеблевания находилась в пределах 6,2–7,5 %, а в фазу бутонизации – 6,9–7,1 %. Следует отметить, что в фазу стеблевания у свежескошенных бобовых трав были очень низкие показатели содержания СВ (13,2–16,8 %), сахаро-буферного отношения (0,65–1,21) и уровня КСб, который колебался в интервале 21,0–22,9. В фазе бутонизации уровень КСб несколько повысился и находился в интервале 22,3–25,4 (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели силосуемости многолетних бобовых трав в изучаемые фазы вегетации, 1-й укос

Культура	Содержание СВ, %	Уровень в СВ, %		Отношение С:Б	Коэффицент сбраживания КСб	СВmin, % СВ
		сахаров (С)	буферности (Б)			
Фаза стеблевания (1-й укос)						
Галега восточная	15,8	4,9	7,5	0,65	21,0	39,8
	36,6	5,0	7,9	0,63	41,7	39,0
Клевер луговой	13,2	7,5	6,2	1,21	22,9	35,3
	34,8	7,7	6,4	1,20	44,4	35,4
Люцерна посевная	16,8	4,8	7,3	0,66	22,1	39,7
	36,3	4,9	7,0	0,70	41,9	39,4
Фаза бутонизации (1-й укос)						
Галега восточная	17,0	5,0	7,6	0,66	22,3	39,7
	35,9	5,3	7,0	0,76	41,9	38,9
Клевер луговой	19,2	5,4	6,9	0,78	25,4	38,8
	35,4	5,9	6,8	0,87	42,4	38,0
Люцерна посевная	17,2	4,8	7,1	0,68	22,6	39,6
	36,4	5,0	7,3	0,68	41,8	39,6

Анализ уровня КСб свежескошенной зеленой массы всех изучаемых бобовых культур 1-го укоса, убранных как в фазу стеблевания, так и в фазу бутонизации, свидетельствует, что она относится к несилосующейся, так как КСб находится в пределах 21,0–25,4. По этой причине их провяливание – обязательный технологический прием для получения качественного силоса.

В связи с вышеизложенным, методологической основой наших дальнейших исследований явилось изучение уровня КСб при провяливании зеленой массы до уровня около 35 % СВ.

Провяливание зеленой массы до уровня содержания СВ 35 % в условиях сухой и жаркой погоды возможно в течение 7–8 часов первого светового дня при скашивании трав в растил с плющением. В провяленной массе (34,8–36,6 % СВ) содержание сахаров увеличилось в фазу стеблевания на 0,1–0,2 п.п., а в фазу бутонизации – на 0,2–0,5 п.п. Анализ уровня КСб в провяленной массе 1-го укоса как в фазе стеблевания, так и в фазе бутонизации, свидетельствует, что она относится к трудносилосующейся, так как КСб находился в пределах 41,7–44,4 (КСб ниже 45). Следовательно, чтобы получить из такого сырья качественный консервированный корм без масляной кислоты, необходимо использовать консерванты.

Показатели силосуемости свежескошенной массы многолетних бобовых трав в идентичные фазы вегетации во втором и третьем укосах свидетельствуют о том, что содержание СВ в зеленой массе в фазу стеблевания находилось в пределах 14,5–18,1 %, а в фазу бутонизации – 18,4–20,9 %, т. е. было в среднем несколько выше, чем в 1-м укосе. Однако фактическая концентрация сахаров в сухом веществе трав во 2-м укосе снизилась в среднем в 1,2 раза по сравнению с 1-м укосом и составляла в фазе стеблевания 4,0–6,3 %, а в фазе бутонизации – 4,0–4,5 %.

В 3-м укосе концентрация сахаров также уменьшилась по сравнению с 1-м укосом в среднем в 1,4 раза и составляла в фазе стеблевания 3,4–3,6 %, а в фазе бутонизации – 3,4–3,9 %. Буферная емкость во 2-м и 3-м укосах существенно не изменилась по сравнению с 1-м укосом (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели силосуемости многолетних бобовых трав в изучаемые фазы вегетации, 2-й и 3-й укос

Культура	Содержание СВ, %	Уровень в СВ, %		Отношение С:Б	Коэффицент сбраживания КСб	СВmin, % СВ
		сахаров (С)	буферности (Б)			
Фаза стеблевания (2-й укос)						
Галега	16,2	4,1	7,4	0,55	20,6	40,6
Клевер	14,5	6,3	6,1	1,03	22,7	37,8
Люцерна	17,7	4,0	6,9	0,58	22,3	40,4
Фаза бутонизации (2-й укос)						
Галега	18,4	4,2	7,5	0,56	22,9	40,5
Клевер	20,7	4,5	6,8	0,66	25,9	39,7
Люцерна	19,0	4,0	7,0	0,57	23,6	40,4
Фаза стеблевания (3-й укос)						
Галега	16,4	3,5	7,3	0,48	20,2	41,2
Клевер	14,9	3,6	6,1	0,59	19,6	40,3
Люцерна	18,1	3,4	6,8	0,50	22,1	41,0
Фаза бутонизации (3-й укос)						
Клевер	20,9	3,9	6,0	0,65	26,1	39,8
Люцерна	19,5	3,4	6,9	0,49	23,4	41,1

Различий по коэффициенту сбраживаемости трав (как в фазе стеблевания, так и в фазе бутонизации) в зависимости от укоса не было выявлено (см. таблицы 1, 2). Этот факт объясняется тем, что в исходном сырье каждого последующего укоса снижается концентрация сахара и одновременно повышается содержание сухого вещества. При этом наблюдается тенденция к увеличению коэффициента сбраживаемости в фазе бутонизации по отношению к стеблеванию.

Важнейшим показателем при установлении оптимальных параметров провяливания разных культур в определенные фазы их уборки является минимально необходимый уровень СВ (СВmin). Полученные нами данные по этому показателю представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Интервалы минимально необходимого уровня СВ (СВmin, %) для провяливания бобовых трав

Укос	Фаза уборки	
	стеблевание	бутонизация
1-й	35,3–39,8	38,8–39,7
2-й	37,8–40,6	39,7–40,5
3-й	40,3–41,2	39,8–41,1

Во всех укосах существенных различий по верхней границе каждого интервала СВmin между изучаемыми фазами вегетации (стеблевание и бутонизация) не выявлено. Заметнее проявляются различия по СВmin в каждой фазе в зависимости от укоса. Так, верхняя граница интервалов СВmin в фазе стеблевания составляла по 1, 2 и 3-му укосам 39,8 %; 40,6 % и 41,2 % соответственно, а в фазе бутонизации – 39,7; 40,5 и 41,1 % соответственно. Следовательно, для обеих фаз уборки возможно получение качественного силоса (с отсутствием масляной кислоты) для всех изучаемых бобовых трав без применения силосных добавок.

В условиях производства, когда в изменяющихся погодных условиях трудно (иногда невозможно) достигнуть необходимого минимального уровня СВ, остро стоит вопрос о рациональности использования различных видов силосных добавок для улучшения качества брожения.

Разница между СВmin и СВфакт называется дефицитом провяливания (ДП), диапазон которого может быть небольшим (до 5 %), средним (от 5,1 до 10 %) и большим (свыше 10 %). Когда СВфакт ниже СВmin, следует учитывать, что консервирующий эффект от применения бактериальных (биологических) заквасок равнозначен увеличению уровня СВ в сырье при провяливании на 5 %, от химических консервантов – на 10 %, а от применения сахаро-содержащих добавок (прежде всего, патоки в дозе 30–60 л на 1 т сырья) – более 10 %.

Полученные сведения по СВmin у изучаемых вариантов бобовых трав в зависимости от укоса в сочетании с данными по эффективности разных силосных добавок позволили определить рациональные параметры использования различных видов консервантов, т. е. рассчитать модель оптимизации параметров консервирования бобовых трав в различных диапазонах дефицита их провяливания в условиях производства (таблица 4).

Таблица 4 – Параметры оптимизации консервирования бобовых культур 1, 2 и 3-го укосов в зависимости от диапазона дефицита провяливания

Укос	Интервал СВфакт, достигнутый при провяливании, %			
	СВфакт ≥ СВmin	СВфакт ниже СВmin, диапазон дефицита провяливания		
		до 5 % СВ	5–10 % СВ	свыше 10 % СВ
1-й	40 и более	39–35	34–30	29–13
2-й	41 и более	40–36	35–31	30–14,5
3-й	42 и более	41–37	36–32	31–15
Решение	Соблюдение технологии	Обязательное внесение силосных добавок		
		биологических консервантов	химических консервантов	сахаросодержащих (патока и др.)

При спонтанном силосовании свежескошенных бобовых трав (люцерна, галега, клевер) качественный корм при уровне СВ около 20 % вообще невозможно получить. Как показывает практика, даже применение химических консервантов не гарантирует отсутствие маслянокислого брожения в процессе герметичного хранения бобового силоса при СВ 20 %. Следовательно, с целью получения доброкачественного готового корма бобовые травы необходимо провяливать или силосовать с использованием консервантов [2].

Заключение

Изучены показатели силосуемости зеленой массы бобовых трав (содержание сахара, буферная емкость и коэффициент сбраживаемости) в зависимости от укоса и фазы вегетации с целью определения минимально необходимого уровня сухого вещества для получения стабильного консервированного корма. Анализ уровня коэффициента сбраживаемости в провяленной до 34,8–36,6 % сухого вещества массе бобовых трав (галега, клевер, люцерна) как в фазе стеблевания, так и в фазе бутонизации, свидетельствует, что она относится к трудносилосующейся, поскольку данный показатель находился в пределах 41,7–44,4 (ниже 45).

Разработанные параметры консервирования многолетних бобовых трав могут использоваться во всех регионах Республики Беларусь.

Литература

1. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы – недооцененный резерв энергоресурсосбережения в практике кормопроизводства: рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Н. Н. Зенькова. – 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. – 176 с.

3. Кормопроизводство с основами ботаники. Практикум: учеб. пособие / Т. М. Шлома [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 провяливания / Н. Н. Зенькова [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2021. – Т. 57, № 4. – С. 42–46.
5. Соответствие фаз развития кормовых культур для приготовления бобово-злаковых травяных кормов / Н. П. Лукашевич [и др.]. // Земледелие и защита растений – 2013. – № 2. – С. 17–20.
6. 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.
7. Современные подходы к приготовлению кормов: учеб. пособие / О. Ф. Ганущенко [и др.]. – М.: Русайнс, 2021. – 416 с.

УДК 634.11:632.93:632.771(476)

Эффективность защиты яблони от яблонной листовой галлицы в промышленных садах Беларуси

О. В. Дичковская
РУП «Институт защиты растений»

(Дата поступления статьи в редакцию 23.05.2024)

Аннотация. *В результате оценки эффективности различных систем защиты яблони от яблонной листовой галлицы в 2022–2023 гг. установлено, что наиболее эффективными являются системы (химическая и комплексная) с применением инсектицидов из группы неоникотиноидов в начале отрождения личинок (химическая и комплексная системы защиты) – 82,7–100 %, что позволило сохранить 36,3–46,2 ц/га и получить чистый доход 6616,3–8672,2 руб./га. Биологическая эффективность защиты с применением агротехнического приема (летняя обрезка) не превысила 48,7 %, сохраненный урожай яблок составил 26,4 ц/га, а чистый доход – 4950,0 руб./га.*

As a result of assessing the efficiency of various apple tree protection systems from apple leaf midge in 2022–2023, it was established that the systems (chemical and complex) using insecticides from the neonicotinoid group at the beginning of larva hatching (chemical and complex protection systems) were the most effective – 82.7–100 %. That allowed saving 36.3–46.2 c/ha and receiving the net income of 6616.3–8672.2 rubles/ha. The biological efficiency of protection using the agricultural technique (summer trimming) did not exceed 48.7 %, the saved apple yield was 26.4 c/ha, and net income was 4950.0 rubles/ha.

Ключевые слова: *яблонная листовая галлица, поврежденность побегов, летняя обрезка, инсектициды из группы неоникотиноидов, система защиты.*

Введение

По мировым стандартам яблоки являются четвертой по значимости фруктовой культурой после винограда, цитрусовых и бананов. В Беларуси яблоня занимает 95 % в общей площади плодово-ягодных насаждений [1]. В настоящее время отрасль плодоводства в республике продолжает активно развиваться. Промышленные насаждения яблони закладываются новейшими, востребованными рынком сортами, на шпалере, с поливом и фертигацией. Однако интенсивная технология производства плодов, повышающая продуктивность насаждений яблони, требует и эффективной защиты сада от болезней, вредителей и сорняков, которая влияет на сохранность полученной продукции. В промышленных садах защитные мероприятия в основном базируются на максимальном применении пестицидов и ориентированы на искоренение вредных организмов, в том числе и фитофагов, что сказывается на их видовом составе [2, 3]. Наблюдается периодическая смена доминантов, усиливается вредоносность фитофагов, ранее не имевших экономического значения в садах, и в первую очередь это относится к группе сосущих вредителей, внутри которой в последние годы все чаще формируются очаговые комплексы яблонной листовой галлицы. Ранее этот вредитель относился к второстепенным и не влиял на урожай плодов. В то же время вредоносность фитофага возрастает в связи с трудностями при проведении защитных мероприятий, так как вредящая стадия (личинки) является скрыто живущей.

В Беларуси исследования по изучению биологических особенностей развития *D. mali* проводились более 30 лет назад Р. В. Супрановичем [4, 5]. Однако они носили фрагментарный характер, а также с тех пор изменилась технология возделывания промышленных садов, в том числе и сортовой состав яблони, а также изменились погодные условия, что, несомненно, повлияло на биоэкологические особенности развития фитофага и его вредоносность.

Целью наших исследований было изучение эффективности защитных мероприятий против яблонной листовой галлицы.

Методика и объекты исследований

Производственные опыты по изучению эффективности комплекса защитных мероприятий, включающего трехкратное применение моно- и двухкомпонентных инсектицидов (2022 г.), а также сравнение эффек-