

- регламентирование выделения средств по периодам, нереальным для создания сорта (2–3 года);
- условие обязательного привлечения до 50 % внебюджетного финансирования;
- требование пятикратной окупаемости проекта по созданию нового сорта (гибрида) в первые три года освоения, что привело к невосполнимому ущербу национальных программ по селекции сельскохозяйственных культур;
- признать селекционные проекты в программах ГНТП социально значимыми, направленными на обеспечение национальной безопасности страны;
- вернуться к пятилетнему циклу планирования, финансирования и реализации селекционных проектов;
- увеличить объемы целевого финансирования селекционных научно-исследовательских работ до полной обоснованной потребности;
- повысить престиж профессии селекционера и заинтересованности в результатах труда.

Литература

1. Вавилов, Н. И. Теоретические основы селекции растений / Н. И. Вавилов. – М–Л., 1935. – Т. 1. – 990 с.
2. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А. А. Жученко. – М.: РУДН, 2011. – Т. 1. – 780 с.
3. Гриб, С. И. Приоритеты селекции растений на этапе адаптивной интенсификации земледелия в Беларуси / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 6. – С. 12–13.
4. Идентификация селекционного материала тритикале по генам короткостебельности с использованием методов ДНК-маркирования / Н. И. Дубовец [и др.] // Генофонд и селек-

- ция растений: тез. докл. III междунар. конф., посв. 130-летию Н. И. Вавилова, Новосибирск, 28.03–30.03.2017 г. – Новосибирск, 2017. – С. 18–19.
5. Долматович, Т. В. Идентификация генов устойчивости к бурой, стеблевой и желтой ржавчине в сортах яровой мягкой пшеницы (*Tr. aest. L.*) / Т. В. Долматович, А. А. Булойчик, С. И. Гриб // Доклады НАН Беларуси. – 2017. – Т. 61. – № 5. – С. 97–102.
 6. Молекулярно-генетический анализ состава селекционно-ценных генов отдаленных гибридов тритикале / О. И. Зайцева [и др.] // Весці НАН Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2016. – № 3. – С. 50–56.
 7. Зубкович, А. А. Современное состояние и приоритетные направления селекции ячменя для условий Республики Беларусь / А. А. Зубкович, С. И. Гриб // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: матер. междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 90-летию РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», Жодино, 5–6 июля 2017 г. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 220–224.
 8. Высокопродуктивные сорта – важнейший фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур / С. И. Гриб [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2016. – Приложение к № 3. – С. 5–15.
 9. Опыт организации экологической селекции яровой пшеницы и тритикале в условиях Беларуси и России на основе научной кооперации / С. И. Гриб [и др.] // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модели аграрного производства. Коллективная монография; ФГБНУ «Владимирский НИИСХ». – Суздаль, 2016. – С. 27–282.
 10. Эльконин, Л. А. Генетическая инженерия как инструмент модификации состава запасных белков и повышения питательной ценности зерна у злаков / Л. А. Эльконин, И. В. Доманина, Ю. В. Итальянская // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 1. – С. 17–30.

УДК 636.085:631.442

Качество урожая люцерны, возделываемой в условиях Поозерья

П. Ф. Тиво, доктор с.-х. наук, Л. А. Саскевич, старший научный сотрудник,
Д. А. Постникова, младший научный сотрудник
Института мелиорации

(Дата поступления статьи в редакцию 02.04.2020 г.)

В результате проведенных исследований установлено преимущество бобовых культур над злаковыми травами по содержанию сырого протеина, нейтрально-детергентной (НДК) и кислотно-детергентной клетчатки (КДК). Запоздывание с уборкой многолетних трав, включая и люцерну, ухудшает качество зеленой массы из-за избыточного накопления клетчатки.

Введение

Люцерна является ценной кормовой культурой, высокообеспеченной белком, каротином и витаминами. По содержанию сырого протеина, сбор которого может достигать 1,5–2,6 т/га, люцерна превосходит остальные многолетние бобовые травы, причем его производство обходится многократно дешевле, чем приобретение дорогостоящего соевого шрота. Отличается она и высоким выносом кальция по сравнению с другими растениями, что в значительной мере обусловлено повышенной потребностью культуры в этом элементе и объясняет

As a result of the studies, the advantage of legumes over cereal herbs in the content of crude protein, neutral detergent fiber (NDF) and acid-detergent (ADF) was established. The delay in harvesting perennial herbs, including alfalfa, affects the quality of the green mass due to excessive accumulation of fiber.

положительную реакцию на известкование дерново-подзолистых почв. Главное условие для её произрастания на минеральных почвах – нейтральная реакция среды (pH_{KCl} 6,5–7,0), что активизирует азотфиксацию. Так, при pH_{KCl} 5,0 она составляет всего лишь 40 кг, в то время как в условиях оптимальных значений pH – 200–350 кг/га [1].

Люцерна превосходит клевер луговой и лядвенец рогатый по продуктивному долголетию, качеству урожая и засухоустойчивости. Её корневая система обладает высокой сосущей силой [2]. Несмотря на высокий коэф-

фициент транспирации, люцерна способна использовать воду из более глубоких слоев почвы. Это особенно актуально в условиях потепления климата и дефицита атмосферных осадков.

Существенна ее роль в повышении плодородия почв (возрастании содержания гумуса и азота) и ограничении эрозионных процессов на склоновых минеральных землях, преобладающих в Белорусском Поозерье. Не менее важно и то, что при возделывании многолетних бобовых трав отпадает необходимость в использовании дорогостоящих азотных удобрений. В итоге снижаются затраты на производство кормов.

В настоящее время в нашей республике под люцерной занято 221 тыс. га с перспективой дальнейшего увеличения ее посевной площади.

Условия проведения исследований

При выращивании учитывались требования люцерны к водному и пищевому режимам. Для культуры непригодны как песчаные (прежде всего из-за недостатка влаги), так и тяжелые по гранулометрическому составу суглинистые почвы (из-за переувлажнения). Однако в Поозерье наиболее распространены легкие суглинки и связные супеси, где нами и проводились исследования.

Успешное возделывание многолетних бобовых трав невозможно без внесения удобрений, тем более что люцерна – самая требовательная к содержанию в почве фосфора сельскохозяйственная культура, а на калий отзывается почти так же, как и сахарная свекла. Дозы удобрений определяли по балансовому методу, с учетом планируемой урожайности, содержания фосфора и калия в почве и выноса их растениями.

В полевых опытах фосфорные и калийные удобрения вносили перед севом люцерны в основную заправку в дозах 80 и 120 кг/га д. в. Содержание в почве подвижных форм P_2O_5 составляло 170 мг/кг, планируемая урожайность зеленой массы – 400 ц/га. В данном случае проводилась ежегодная подкормка посевов трав фосфором (в один прием) дозой 60 кг/га д. в. Повышенная потребность бобовых растений в этом элементе обусловлена ключевой ролью АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) в энергетическом обеспечении азотфиксации. Считается, что на фиксацию 1 молекулы азота растениями затрачивается 15 молекул АТФ [1].

Из микроэлементов применяли молибден (для обработки семян – 20 г/ц и некорневой подкормки – 40 г/га д. в.) и бор (20–30 г/ц и 50 г/га). Улучшение питания растений молибденом существенно повышает продуктивность и содержание люцерны в травостое, а следовательно, и сырого протеина в растениях.

Учитывалась также высокая отзывчивость люцерны на калийные удобрения, хотя дозы их не должны быть чрезмерными, иначе произойдет излишнее обогащение корма калием и ухудшение соотношения калия к натрию и калия к кальцию и магнию. Поэтому при наличии в пахотном слое обменного K_2O порядка 200 мг/кг в первый год пользования травостоем следует отказаться от подкормки калийными удобрениями. В последующий период (после 2 года пользования трав) необходимо под каждый укос вносить по 40–60 кг/га д. в. K_2O . В наших исследованиях суммарные дозы калия за вегетационный период при трехукосном использовании многолетних трав составляли 120 и 180 кг/га д. в. Контролем являлся вариант без применения удобрений. Однократное внесение таких доз калия может привести к избыточному содержанию этого элемента в растениях, что существенно ухудшит минеральный состав травяных кормов.

Азотные удобрения на бобово-злаковых травостоях с содержанием люцерны или клевера не менее 30–40 % не применялись.

Современные представления о качестве углеводов. Для жвачных животных основой рациона являются объемистые корма, которые содержат структурные и неструктурные углеводы (рисунок 1).

Оценка качества кормовых культур, включая люцерну и клевер луговой, предусматривала определение содержания структурных и неструктурных углеводов, а также сырой клетчатки. Несмотря на то что жвачные животные обладают сложной системой, приспособленной к перевариванию клетчатки, она далеко не полностью усваивается в их пищеварительном тракте. Сырая клетчатка дает лишь приблизительное представление о степени переваримости кормов. Проблемой определения сырой клетчатки является то, что в процессе химического анализа корма часть гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина под действием кислот и щелочей растворяется и фильтруется, при подсчете учитывается в БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества). Таким образом, истинная картина содержания углеводов искажается [4, 5].

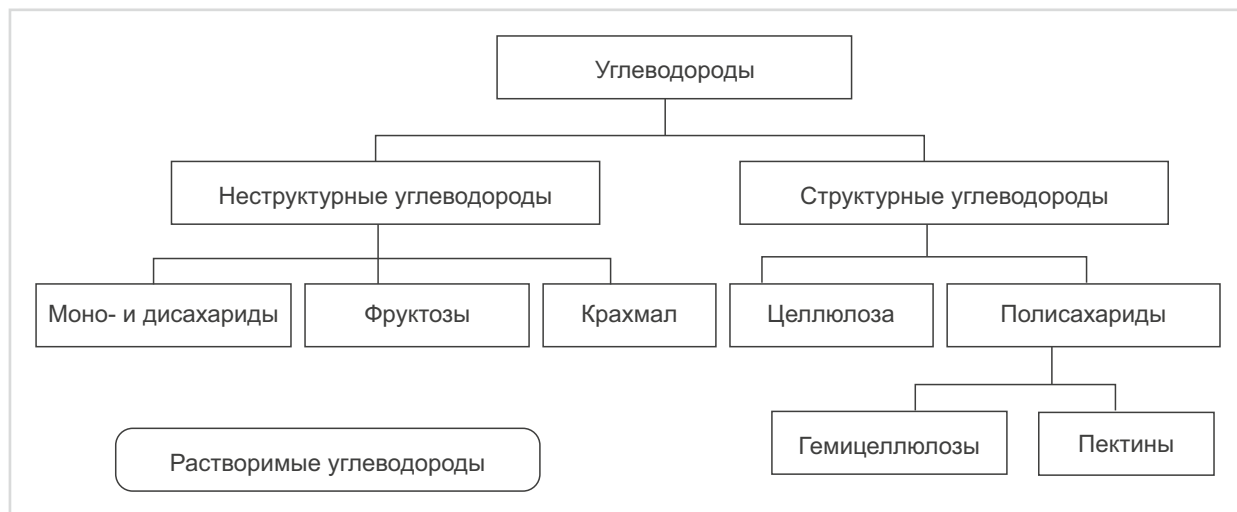


Рисунок 1 – Группы углеводов в растительных кормах [3]

В результате этого невозможной становится разработка научно-обоснованного рациона кормления животных, что не лучшим образом сказывается на их продуктивности.

Клетчатка является необходимым элементом питания для всех сельскохозяйственных животных и, прежде всего, для жвачных. Она обеспечивает нормальную моторику желудочно-кишечного тракта и образование в рубце уксусной кислоты и других летучих жирных кислот, необходимых для синтеза молочного жира [6]. Недостаток углеводов приводит к расщеплению жиров тела с образованием повышенного количества ацетоуксусной и бета-оксимасляной кислот, что вызывает заболевание животных кетозом. Малое количество структурных веществ и легкогидролизуемых углеводов в траве служит причиной нарушения обмена веществ у животных [7]. При содержании в рационе НДК и КДК меньше 35 % и 19 % соответственно не исключается заболевание животных ацидозом [8]. В то же время избыточное количество клетчатки снижает переваримость корма, уменьшает концентрацию энергии в сухом веществе и молочную продуктивность. Основная причина этого – заготовка кормов из перестоявших трав [9].

Учитывая важную роль клетчатки, современные подходы к определению качества корма и его питательности предлагают введение новых параметров для характеристики качества кормов. Согласно им, при анализе корма вместо общепринятой «сырой клетчатки» определяется нейтрально-детергентная клетчатка (НДК) и кислотно-детергентная клетчатка (КДК) [10, 11].

Оптимальное содержание структурообразующих углеводов в корме – одно из основных условий нормальной работы пищеварительного тракта, а также улучшения переваримости и использования органических веществ жвачными животными.

Для высокоудойных коров НДК в сухом веществе рациона составляет около 37–38 %, причем основное её количество должно поступать от грубых кормов [12]. Избыточное содержание структурных углеводов в рационе ингибирует переваримость питательных веществ кормов.

По исследованиям российских ученых, оптимальный уровень НДК и КДК, в расчете на сухое вещество в рационах коров после 100 дней лактации, находится в пределах 32–37 % и 25,0–25,5 % соответственно. Для третьих 100 дней лактации целесообразно использовать рационы с НДК 38–40 %, которые не способствуют излишнему жиронакоплению и подготавливают коров к запуску, сухостойному периоду и увеличению потребления объемистых кормов [13]. В. П. Лазаренко указывает, что уровень НДК в рационах высокопродуктивных коров должен быть в пределах 30–35 %, КДК – 20–22 % [14]. По оценке Ю. В. Сизовой, оптимальным содержанием НДК в рационах коров является 31–35 % [15]. Согласно рекомендациям NRC (2001), в сухом веществе рационов для высокопродуктивных молочных коров должно содержаться НДК от 25 до 28 % [16]. Примерно такие же данные называют и другие специалисты [17, 18]. Применительно к объемистым кормам в Нидерландах называются более высокие цифры [19]. Согласно стандарту США, в сене бобово-злаковых трав НДК может составлять 54–65 %, а КДК – 32–41 %. В отношении бобовых трав уровень этих показателей несколько ниже [20].

Показательны в этом отношении данные специалистов Ленинградской области, где достигнут самый

высокий годовой надой коров (в среднем 8 тыс. кг) в Российской Федерации. У них выработан свой уникальный подход к качеству кормов. Там классифицируют корма, заготавливаемые из бобовых и бобово-злаковых трав, следующим образом (таблица 1).

По-видимому, полученные результаты могут быть использованы в условиях нашей республики, где ставится задача существенно повысить продуктивность молочных коров.

Результаты исследований и их обсуждение

Полученные нами данные на минеральных почвах выявили в 1 укосе многолетних трав такую закономерность: сухая масса люцерны в фазе ветвления характеризовалась более низким содержанием НДК и КДК, чем костреч безостый в фазе трубкования (таблица 2). Так, в первом случае их величина составляла соответственно 45,4 и 25,1 %, а во втором – 59,0 и 35,6 %. Та же тенденция наблюдалась и в посевах клевера лугового первого года пользования. Сложнее сложилась ситуация в отношении влияния минеральных удобрений на содержание структурных углеводов. Применительно к этой фазе развития растений можно говорить пока о тенденции повышения количества НДК и КДК в травостое люцерны на фоне $P_{60}K_{120}$ относительно контроля (без удобрений). В фазах бутонизации и цветения две дозы удобрений увеличивали концентрации НДК и КДК. У клевера лугового, наоборот, наблюдалось увеличение содержания структурных углеводов в варианте с повышенной дозой калия. Не выявлено особых различий между осушенным и неосушенным участками по качеству урожая этой бобовой травы, что в определенной мере можно объяснить погодными условиями текущего года: в июне выпало в 2,5 раза меньше осадков по сравнению с нормой. Аналогичная закономерность отмечалась и при определении качества трав в фазе бутонизации бобовых растений и колошения – злаковых.

Между тем, по утверждению В. В. Прокошева и И. П. Дерюгина, калий усиливает синтез целлюлозы, что увеличивает толщину клеточных стенок [22]. Однако содержание лигнина (отрицательно влияющего на переваримость корма), наоборот, снижается относительно контроля (без удобрений) [23]. Не исключено, что это связано с совместным внесением фосфора и калия, а не односторонним внесением одних калийных удобрений. Но в любом случае данная проблема требует более детальных исследований.

Независимо от вида многолетних бобово-злаковых трав количество кислотно-детергентной клетчатки в них было существенно ниже содержания нейтрально-детергентной клетчатки. В свою очередь, кислотно-детергентная клетчатка превосходила по содержанию

Таблица 1 – Классность бобовых и бобово-злаковых объемистых кормов [21]

Класс	Сырой протеин, % СВ	КДК, % СВ	НДК, % СВ	Относительная кормовая ценность, баллы
1	>19	<31	<40	>140
2	17–19	31–35	40–46	124–140
3	13–17	36–41	47–51	101–123
4	<13	>41	>51	<100

Таблица 2 – Качество урожая 1 укоса многолетних трав (ВОМС, 2019 г.)

Год пользования (г. п.) травостоев и фаза (ф.) развития	Вариант	СП	СЗ	НДК	КДК	СК	СЖ
1. Люцерна 7 г. п. – ф. ветвления	P ₀ K ₀	26,1	12,8	45,4	25,1	18,4	2,6
	P ₆₀ K ₁₂₀	24,5	12,2	46,8	26,6	19,1	2,5
	P ₆₀ K ₁₈₀	22,6	11,4	42,6	22,5	20,8	2,4
2. Люцерна 7 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	20,6	10,6	49,0	28,3	25,4	2,3
	P ₆₀ K ₁₂₀	20,5	10,9	52,5	31,0	28,1	2,2
	P ₆₀ K ₁₈₀	22,0	11,8	52,5	30,7	25,9	2,3
3. Люцерна 7 г. п. – ф. цветения	P ₀ K ₀	16,9	9,4	50,6	29,2	31,1	2,2
	P ₆₀ K ₁₂₀	18,2	9,5	47,5	26,9	28,9	2,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	17,1	9,3	49,4	28,1	30,7	2,4
4. Кострец 7 г. п. – ф. трубкования	P ₀ K ₀	17,7	11,3	59,0	35,6	28,5	2,1
	P ₆₀ K ₁₂₀	17,2	10,8	58,9	35,5	28,9	2,2
	P ₆₀ K ₁₈₀	12,4	9,3	55,2	32,8	26,7	2,2
5. Кострец 7 г. п. – ф. цветения	P ₀ K ₀	17,5	11,5	62,5	38,8	31,5	2,0
	P ₆₀ K ₁₂₀	14,3	9,7	63,2	39,3	34,9	2,0
	P ₆₀ K ₁₈₀	11,8	8,8	59,3	36,4	33,5	1,8
6. Клевер 1 г. п. – ф. ветвления	P ₀ K ₀	25,1	12,6	42,6	23,5	15,2	2,6
	P ₆₀ K ₁₂₀	22,4	12,1	41,1	21,7	16,3	2,6
	P ₆₀ K ₁₈₀	20,5	11,8	44,9	24,6	19,1	2,4
7. Клевер 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	20,2	11,1	47,2	27,1	21,6	2,4
	P ₆₀ K ₁₂₀	18,7	10,7	48,4	27,7	23,9	2,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	17,1	10,0	49,4	28,8	25,9	2,3
8. Осушенный участок, клевер 1 г. п. – ф. ветвления	P ₀ K ₀	22,5	11,6	41,0	22,4	14,7	2,5
	P ₆₀ K ₁₂₀	22,5	11,7	43,6	24,0	17,1	2,5
	P ₆₀ K ₁₈₀	22,0	11,9	43,2	23,2	17,9	2,4
9. Осушенный участок, клевер 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	16,8	9,8	49,3	28,6	26,3	2,3
	P ₆₀ K ₁₂₀	19,2	10,6	46,7	26,5	23,2	2,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	17,2	10,1	48,4	27,7	24,8	2,4
10. Неосушенный участок, клевер 1 г. п. – ф. ветвления	P ₀ K ₀	23,0	12,0	43,8	24,3	14,3	2,4
	P ₆₀ K ₁₂₀	20,5	11,4	42,0	22,4	17,4	2,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	24,2	12,7	45,8	25,6	16,3	2,5
11. Неосушенный участок, клевер 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	19,6	11,2	47,7	27,2	23,1	2,4
	P ₆₀ K ₁₂₀	18,8	10,4	45,5	25,9	23,1	2,4
	P ₆₀ K ₁₈₀	18,7	10,7	46,1	26,1	22,4	2,4

Примечание – Варианты 1–7 – почва дерново-подзолистая глееватая; варианты 8–11 – почва дерново-глеевая; СП – сырой протеин; СЗ – сырая зола; НДК – нейтрально-детергентная клетчатка; КДК – кислотно-детергентная клетчатка; СК – сырая клетчатка; СЖ – сырой жир.

сырую клетчатку, что согласуется с литературными данными.

Содержание НДК, КДК и другие показатели в урожае бобовых трав определялись и после второго укоса (таблица 3) и по завершению вегетации (таблица 4).

Наблюдались некоторые различия по содержанию НДК и КДК между люцерной 7 и 1 года пользования: меньшим оно было у молодого травостоя. Аналогичная закономерность отмечается применительно к сырому протеину и сырой клетчатке.

Установлено также, что прежняя методика определения сырой клетчатки занижает её содержание. В этой связи возникла необходимость в использовании системы детергентного анализа для контроля качества травостоя в отношении углеводов, что дает возможность

объективно оценить качество растительного сырья и заготавливаемых кормов.

Определение НДК и КДК получило широкое распространение в странах Запада. Присутствуют эти показатели и в российской системе нормирования рационов, особенно в хозяйствах с наличием высокопродуктивных коров.

Согласно нашим данным, по 3 укосам и отдельным фазам развития растений можно рассчитать содержание неструктурных углеводов (НСУ) и гемицеллюлозы по следующим формулам:

$НСУ (\%) = 100 - (СП (\%) + СЖ (\%) + СЗ (\%) + НДК (\%));$

$Гемицеллюлоза (\%) = НДК (\%) - КДК (\%).$

На рисунке 2 и 3 представлено среднее содержание неструктурных углеводов и гемицеллюлозы в травостое люцерны посевной 7 года пользования.

Приведенные данные свидетельствуют, что в фазах ветвления и цветения в контрольном варианте растения имели недостаточное содержание неструктурных углеводов, несколько меньше, чем в вариантах с фосфорно-калийными удобрениями. Относительно гемицеллюлозы устоявшей закономерности не установлено.

Что касается травостоя люцерны посевной 1 года пользования, то НСУ здесь составляли 20,5–28,4 %, а гемицеллюлоза – 19,0–21,6 %.

Известно, что большое значение в питании животных имеет сырой протеин, дефицит которого наблюдается в

республике. Для его устранения приходится ежегодно закупать за рубежом 380–420 тыс. т белкового сырья, что удорожает производство животноводческой продукции. Поэтому расширение посевных площадей многолетних бобовых трав, особенно люцерны, при строгом соблюдении технологии их возделывания ускорит решение данной проблемы. Тем более что содержание сырого протеина в бобовых растениях значительно выше, чем у злаков, что нашло подтверждение в наших исследованиях.

Сказывается на качестве растительной массы и срок ее уборки. На более ранней фазе развития бобовых трав

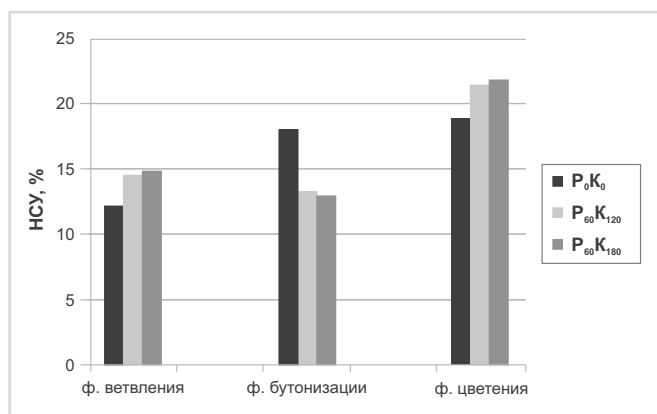


Рисунок 2 – Среднее содержание неструктурных углеводов (НСУ) в травостое люцерны посевной 7 года пользования

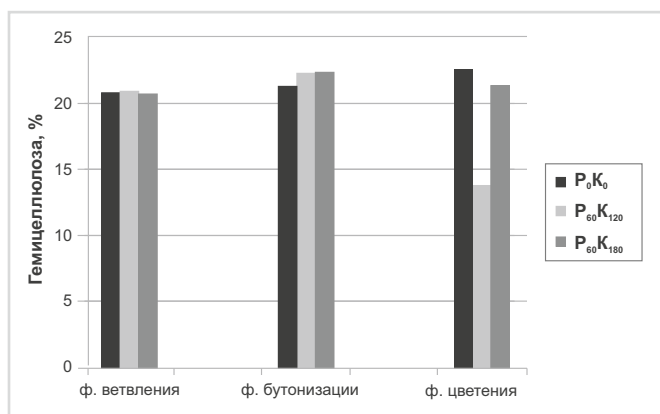


Рисунок 3 – Среднее содержание гемицеллюлозы в травостое люцерны посевной 7 года пользования

Таблица 3 – Качество урожая 2 укоса многолетних трав (ВОМС, 2019 г.)

Год пользования (г. п.) травостоем и фаза (ф.) развития	Вариант	СП	СЗ	НДК	КДК	СК	СЖ
1. Люцерна 1 г. п. – ф. ветвления	P ₆₀ K ₁₂₀	19,5	10,2	41,6	21,8	19,9	2,3
2. Люцерна 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	17,7	10,4	41,3	22,3	25,3	2,3
	P ₆₀ K ₁₂₀	16,2	8,7	44,5	24,5	26,4	2,2
3. Люцерна 1 г. п. – ф. цветения	P ₀ K ₀	18,3	10,2	45,2	25,5	23,9	2,1
	P ₆₀ K ₁₂₀	17,9	10,0	49,3	28,1	26,0	1,9
4. Люцерна 7 г. п. – ф. ветвления	P ₀ K ₀	24,7	12,6	48,8	27,8	20,5	2,7
	P ₆₀ K ₁₂₀	20,7	10,9	50,8	29,4	20,7	2,3
	P ₆₀ K ₁₈₀	25,4	13,2	50,0	28,7	19,3	2,6
5. Люцерна 7 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	22,4	11,7	51,4	29,6	26,5	2,1
	P ₆₀ K ₁₂₀	23,2	12,6	54,7	32,5	22,8	2,3
	P ₆₀ K ₁₈₀	24,0	12,6	52,2	30,4	23,2	2,5
6. Люцерна 7 г. п. – ф. цветения	P ₀ K ₀	14,0	9,8	57,7	34,1	27,6	1,7
	P ₆₀ K ₁₂₀	12,6	9,2	56,0	49,3	28,5	1,8
7. Осушенный участок, клевер 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₆₀ K ₁₂₀	18,7	11,6	51,5	29,7	24,6	1,8
8. Неосушенный участок, клевер 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₆₀ K ₁₂₀	19,2	11,1	50,8	28,9	24,4	1,9

Примечание – Варианты 1–6 – почва дерново-подзолистая глееватая; варианты 7–8 – почва дерново-глеевая.

Таблица 4 – Качество урожая 3 укоса многолетних трав (ВОМС, 2019 г.)

Год пользования (г. п.) травостоем и фаза (ф.) развития	Вариант	СП	СЗ	НДК	КДК	СК	СЖ
1. Люцерна 7 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	16,8	9,6	47,2	25,7	26,3	1,9
	P ₆₀ K ₁₂₀	16,1	10,3	53,0	30,2	27,4	1,8
	P ₆₀ K ₁₈₀	14,1	9,5	55,6	32,2	30,1	1,8
2. Люцерна 1 г. п. – ф. бутонизации	P ₀ K ₀	19,9	11,1	46,8	25,2	24,9	1,7
	P ₆₀ K ₁₂₀	19,0	10,8	47,5	25,7	26,2	1,6
	P ₆₀ K ₁₈₀	20,1	11,2	44,5	23,7	24,2	1,9

содержание сырого протеина самое высокое. Последнее схематично изображено на рисунке 4.

Выводы

1. Независимо от вида многолетних трав количество КДК в них было существенно ниже содержания НДК. В свою очередь, КДК превосходило по содержанию сырую клетчатку.
2. Установлено, что прежняя методика определения сырой клетчатки занижает показатель её содержания. В этой связи возникла необходимость в использовании системы детергентного анализа для контроля качества травостоя в отношении углеводов, что дает возможность объективно оценить качество растительного сырья, используемого для заготовки кормов.
3. Содержание детергентной клетчатки возрастает в более поздней фазе развития: в период бутонизации ее содержится больше, чем во время ветвления бобовых растений. Аналогичная ситуация наблюдается и на злаковых травах при сравнении фаз выхода в трубку и колошения. Это имеет практическое значение для времени сбора урожая.
4. Содержание сырого протеина в многолетних бобовых и злаковых травах резко снижается при запаздывании с уборкой урожая.
5. Не установлено устойчивого влияния минеральных удобрений на содержание в растениях НДК и КДК. Следовательно, эта проблема требует более детального изучения.
6. Используя значения НДК и КДК, рассчитывалось содержание в растениях люцерны гемицеллюлозы. Показано, что различия в содержании гемицеллюлозы в зависимости от удобрений проявилось только в фазе бутонизации и цветения, чего нельзя сказать о фазе ветвления.
7. Что касается неструктурных углеводов, то растения на фоне удобрений отличались их повышенным количеством в фазе ветвления и цветения.
8. Наблюдались некоторые различия по содержанию нейтрально-детергентной клетчатки и кислотно-детергентной клетчатки между люцерной 7 и 1 года пользования: более низкие показатели НДК и КДК были у молодого травостоя. Аналогичная закономерность отмечается применительно к сырому протеину и сырой клетчатке.
9. Кострец безостый при пониженных нормах высева в травосмесях не оказывает угнетающего влияния на бобовый компонент.

Литература

1. Посыпанов, Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка: монография / Г. С. Посыпанов. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 251.
2. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.
3. Кормовые культуры. Производство, уборка, консервирование и использование грубых кормов: в 2 т. / Г. Гибелхаузен [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – 2-е изд., дораб. и доп. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 784 с.
4. Structural carbohydrates content in feeding mass of breeding of samples of perennial legume grasses / S. M. Dashkevich [et al.] // Theoretical & Applied Science. – 2016. – V. 37. – P. 58–63.
5. Мошкина, С. В. Структурные углеводы в кормлении молочного скота: учебно-методическое пособие / С. В. Мошкина, Н. В. Абрамова, Т. Ю. Колганова. – Орел, 2016. – 56 с.
6. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практическое пособие / Н. А. Попков [и др.];

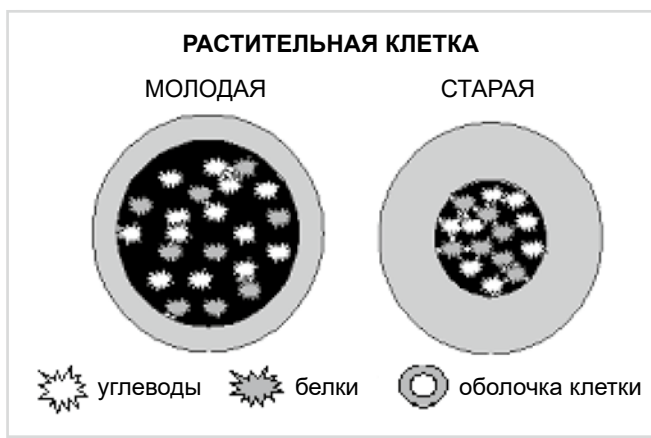


Рисунок 4 – Содержимое клеток в молодой и перестоявшей траве [9]

- НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – 2-е изд. – Жодино, 2013. – 496 с.
7. Новые методы оценки уровня и качества клетчатки в кормах / Н. Ф. Бондарь [и др.] // Агропанорама. – 2008. – № 5. – С. 15–19.
 8. Воронов, Д. Ацидоз, кетоз и их влияние на молочную железу коровы / Д. Воронов // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – № 7. – С. 60–62.
 9. Ганущенко, О. Клетчатка в рационах коров. Часть 1-я / О. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 8. – С. 38–41.
 10. Саханчук, А. И. Влияние фракционного состава клетчатки на переваримость кормов коровами в период сухостоя / А. И. Саханчук, А. А. Курепин // Животноводство и ветеринария, медицина. – 2012. – № 3. – С. 5–9.
 11. Сизова, Ю. В. Роль нейтрально-детергентной клетчатки в кормлении молочных коров / Ю. В. Сизова // Инновационная наука. – 2015. – № 6. – С. 101–102.
 12. Переднев, В. Базовые принципы физиологии и основы кормления КРС. Часть 1. / В. Переднев // Белорусское сельское хозяйство. – 2019. – № 4. – С. 36–39.
 13. Влияние разного уровня НДК, КДК в рационах на молочную продуктивность коров / Н. С. Муратова [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 2. – С. 39–43.
 14. Лазаренко, В. П. Переваримость структурных и неструктурных углеводов кормов у коров / В. П. Лазаренко // Зоотехния. – 1996. – № 9. – С. 9–11.
 15. Сизова, Ю. В. Влияние разного уровня нейтрально-детергентной клетчатки в рационе на обеспеченность коров аминокислотами / Ю. В. Сизова // Вестник НГАУ. – 2014. – № 4. – С. 109–114.
 16. Хотмирова, О. В. Сравнение методов переваримости кормов методами in sacco и in vivo / О. В. Хотмирова // Вестник Брянской ГСХА. – 2013. – № 6. – С. 10–14.
 17. Филинская, О. В. Практические методы контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров в условиях современного комплекса / О. В. Филинская // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. – № 4. – С. 30–36.
 18. Маслюк, А. Н. Эффективность оптимизации протеинового и углеводного питания высокопродуктивных коров / А. Н. Маслюк, М. А. Токарева // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – № 4. – С. 164–171.
 19. Буряков, Н. Нормирование рационов в России и Нидерландах / Н. Буряков, Е. Демидова // Животноводство России. – 2012. – № 5. – С. 61–63.
 20. Попов, В. В. Интернет об оценке качества кормов / В. В. Попов, О. А. Гетьман // Кормопроизводство. – 1999. – № 4. – С. 27–30.
 21. Богомолов, В. В. Как достоверно определить энергетическую питательность корма? / В. В. Богомолов, И. И. Малинин // Сельскохозяйственные вести. – 2009. – № 3. – С. 20–21.
 22. Прокошев, В. В. Калий и калийные удобрения: практическое пособие / В. В. Прокошев, И. П. Дерюгин. – М.: Ледум, 2000. – 185 с.
 23. Козырь, Г. С. Влияние минеральных удобрений на содержание углеводов и лигнина в пастбищном корме / Г. С. Козырь // Агрохимия. – 1976. – № 5. – С. 91–96.