

УДК 633.2/3:636.085.52

Методические рекомендации рассмотрены, одобрены и рекомендованы Ученым советом РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» (протокол № 7 от 15 апреля 2013 г.), утверждены решением коллегии комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облисполкома «17» апреля 2013 г. (протокол № 28).

**Авторы:**

канд. с.-х. наук, доц. *С.Г. Яковчик*, д-р с.-х. наук, проф. *Н. П. Лукашевич*,  
канд. с.-х. наук, доц. *Н.Н. Зенькова*, *Т.М. Шлома*, *И.В. Ковалева*

Рецензенты:

канд. с.-х. наук, доц. *Н.А. Шарейко*, УО ВГАВМ  
канд. с.-х. наук *И.И. Борис*, РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»

Методические рекомендации по производству травяных кормов из просо-сорговых культур и многолетних бобовых трав/ *С.Г. Яковчик* [и др.]. - Витебск, 2013. – 27 с.

В методических рекомендациях представлена биологическая и кормовая характеристика малораспространенных в кормопроизводстве культур. Проведена оценка по продуктивности просо-сорговых культур и определены даты технической спелости для производства различных видов травяных кормов. Изложены вопросы по формированию урожайности зеленой массы многолетних бобовых трав в зависимости от интенсивности скашивания. Дан химический состав зеленой массы в разрезе культур и определены сроки уборки для совместного приготовления бобово-злаковых травяных кормов. Систематизированы и модифицированы методы совместного приготовления высококачественных травяных кормов однолетних просо-сорговых культур и многолетних бобовых трав галеги восточной и люцерны посевной.

Рекомендации предназначены для агрономической службы Витебской области, преподавателей и студентов сельскохозяйственных учебных заведений, сотрудников и аспирантов научно-исследовательских учреждений.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Биологические особенности и продуктивность кормовых культур...	5
2 Соответствие наступления дат совместного приготовления бобово-злаковых кормов.....	16
3 Травяные корма бинарного состава.....	18
Литература.....	24

## Введение

Использование недоброкачественных кормов вызывает ряд незаразных заболеваний. Коровы, обеспечивающие высокие удои молока, реализуют свой генетический потенциал, если их потребность в кормах покрывается в течение всего периода жизни.

Количество элементов питания в кормовых культурах является важным фактором, характеризующим биологические особенности растений и их пригодности к потреблению животными питательных веществ.

Биохимический состав растений может изменяться от многих факторов, в том числе от видовых и сортовых особенностей культур, почвенно-климатических условий, уровня применения минеральных и органических удобрений. Определение химического состава выращенных кормов необходимо для составления оптимального рациона для сельскохозяйственных животных, что в дальнейшем будет способствовать лучшей усвояемости кормов в их организме.

Характер белкового и аминокислотного питания, а также обмен у жвачных обусловлен строением пищеварительного тракта. В рубце жвачных происходит как расщепление белка до аминокислот, так и синтез аминокислот и белка, за счет микроорганизмов, заселяющих его. Эти процессы зависят от возраста животных, а также от химического состава кормов.

Для моногастричных животных существенную роль играют незаменимые аминокислоты (лизин, метионин, треонин, триптофан, аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, валин, цистин, тирозин, глицин). Эти кислоты должны поступать с различными видами кормов. Поэтому корма, имеющие в своем составе достаточное количество и необходимое соотношение незаменимых аминокислот, являются полноценными по протеиновому составу, а корма, в которых недостаточно незаменимых аминокислот - неполноценными. При скармливании кормов с недостаточным количеством незаменимых аминокислот у моногастричных животных могут развиваться болезни, связанные с недостаточностью питания.

У жвачных животных имеются принципиальные отличия азотистого обмена от других млекопитающих. Это связано с существующей симбиотической зависимостью между животным - хозяином и микрофлорой рубца. Поэтому необходимо как обеспечение питательными веществами микроорганизмов рубца, так и удовлетворение потребностей самого животного.

Следует отметить, что микробный протеин является основным источником доступных аминокислот для жвачных, поэтому видовое разнообразие кормовых культур будет способствовать полноценному азотному питанию животных. Неоправданно большой расход зернофуража в рационе крупного рогатого скота приводит не только к высокой себестоимости производимой животноводческой продукции, но и отрицательно влияет на организм животных. Поэтому составление полноценного рациона для животных играет ре-

шающую роль в производстве животноводческой продукции. Выявлено, что расходы на кормление составляют 60-70% от всех затрат на производство животноводческой продукции.

Кроме того, основной особенностью обмена энергии крупного рогатого скота является то, что большая часть энергетических нужд покрывается летучими жирными кислотами, произведенными микроорганизмами рубца. Исходя из этого, основной предпосылкой баланса энергии является поддержание рубцовой ферментации, которая, в основном, определяется кормлением, создавая подходящие или неподходящие условия для размножения микроорганизмов, живущих в рубце.

## **1 Биологические особенности и продуктивность кормовых культур**

Среди многолетних бобовых культур более подробного научного изучения, особенно в северном регионе нашей страны, заслуживают галега восточная и люцерна посевная. Широкое их внедрение в производство с целью получения зеленой массы будет частично решать проблемы протеина в кормлении животных.

Род галега (*Galega L.*) из семейства бобовые включает 8 видов, на территории постсоветского пространства произрастают два вида - галега восточная (*Galega orientalis Lam.*) и галега лекарственная (*Galega officinalis L.*). Название рода происходит от греческого «гала» - молоко и «агеин» - действовать. Считалось, что она способствует выделению молока. Наибольшую ценность представляет галега восточная. Она по сравнению с галегой лекарственной практически не содержит алкалоидов. Ареал двух форм галеги восточной (северокавказская и лорийская), северокавказская форма более ранне-спелая, стебли ее имеют наибольшее число междоузлий, поэтому она представляет интерес для кормопроизводства в условиях Республики Беларусь.

Галега восточная сравнительно новая кормовая культура для Республики Беларусь. Введение в культуру галеги восточной началось в 1931 году в результате интродукции ее диких форм из Северного Кавказа, с целью изучения ботанической и биологической характеристик культуры. Она относится к числу холодостойких и высокопродуктивных культур. Высеяв ее однажды, можно использовать в течение 10-12 лет. Возделывают галегу и в смешанных посевах со злаковыми травами, однако, по данным многих исследователей, продуктивное долголетие агрофитоценозов снижается более, чем в два раза.

Галега восточная является одной из самых ранних в весенний период и самых поздних кормовых культур осенью. При использовании ее в системе зеленого конвейера его продолжительность использования может быть увеличена в 1,5 раза (до 140-150 дней против 90-100 дней). Как ранний зеленый корм, она стоит в одном ряду с озимой рожью, а по урожайности зеленой массы превосходит ее в 2 и более раза. Поэтому в последние годы посевные площади ее возрастают. Вследствие высокой урожайности зеленой массы с

большой долей (65-70%) листовой массы, обеспечивается хорошее качество корма.

Род люцерны (*Medicago L.*) объединяет более 50 видов, из них 20 видов представлены многолетними формами. В условиях Республики Беларусь более широкое распространение получили два вида – люцерна посевная и люцерна желтая. Растения люцерны развивают мощный стержневой корень, проникающий на глубину до 8 м. Стебель у этого растения обладает высокой ветвистостью, образуется мощный куст от 50-150 см.

В Республике Беларусь имеется достаточное количество пригодных почв для возделывания высокобелковой культуры люцерны посевной, которая в отдельные годы, даже в северной части республики обеспечивает получение трех полноценных укосов. Этому способствует засухоустойчивость культуры, которая связана с тем, что ее корни способны извлекать влагу из почвы при влажности близкой к мертвому запасу, опушенностью листьев и способностью растений при затяжной засухе сбрасывать часть листьев. В сильно засушливые годы люцерна лишь приостанавливает рост и снижает урожайность. Она формирует урожайность зеленой массы 400-450 ц/га и обладает продуктивным долголетием в течение 4-5 лет. Зеленая масса содержит протеин, сбалансированный по основным аминокислотам. Люцерна является лучшим сырьем для приготовления высококачественных травяных кормов.

Однако до настоящего времени не выявлены закономерности по интенсивности использования ее за вегетационный период, а также взаимосвязь величины урожайности зеленой массы с накоплением протеинов и сахаров. Используемые показатели определяют эффективность производства растительного сырья и целесообразность использования кормовых культур в кормопроизводстве.

Основным критерием для обоснования сроков проведения уборки зеленой массы многолетних трав должен являться такой показатель как их урожайность. Этот показатель изменяется по годам в зависимости от сложившихся погодных условий. Снижение продуктивности многолетних трав отмечено в годы с недостаточным количеством осадков после проведения уборки зеленой массы. Существенные коррективы вносят условия перезимовки. Так, избыточное количество выпавших осадков в осенний период 2012 года ослабило жизнедеятельность растений, что послужило снижению урожайности зеленой массы как в 1-м укосе, так и в целом за вегетационный период. Данные таблицы 1 показывают, что наибольшее количество надземной биомассы формирует галега восточная при минимальной интенсивности скашивания (480 ц/га). Урожайность зеленой массы люцерны посевной при двухукосном использовании составила 410 ц/га, а за четыре укоса – 450 ц/га. В почвенно-климатических условиях северо-восточного региона увеличение урожайности зеленой массы по сравнению с трехукосным вариантом незначительно (24 ц/га), поэтому мы рекомендуем люцерну скашивать не более 3 раз. Посевы клевера лугового наиболее целесообразно использовать не более

2 раз за вегетационный период, так как урожайность зеленой массы при увеличении интенсивности скашивания существенно не повысилась.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы многолетних бобовых трав в зависимости от интенсивности скашивания, ц/га

Культура	При 2-укосном использовании	При 3-укосном использовании	При 4-укосном использовании
Галега восточная	480	420	-
Люцерна посевная	410	426	450
Клевер луговой	390	410	-

Урожайность зеленой массы по укосам представлена в таблице 2. Общей тенденцией формирования объема надземной биомассы бобовых многолетних трав к дате технической спелости является наиболее интенсивный рост в начале весенней вегетации. В зависимости от вида культуры при двухукосном использовании урожайность зеленой массы составила 258-284 ц/га. При более интенсивном использовании и сдвигом даты уборки к осеннему периоду урожайность снижалась по сравнению с первым укосом. Наиболее перспективной для многоукосного использования является люцерна посевная, не снижающая продуктивности за три укоса использования и способная обеспечить наибольшую урожайность зеленой массы за 4 укоса.

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы многолетних бобовых трав по укосам в зависимости от интенсивности скашивания, ц/га

Культура	При 2-укосном использовании		При 3-укосном использовании			При 4-укосном использовании			
	1	2	1	2	3	1	2	3	4
Галега восточная	284	196	233	115	72	-	-	-	-
Люцерна посевная	262	148	204	120	102	161	124	103	62
Клевер луговой	258	132	195	136	79	-	-	-	-

Клевер луговой при двухукосном использовании сформировал урожайность зеленой массы за первый укос 258 ц/га, за 2-й – 132 ц/га. При трехукосном использовании урожайность распределилась следующим образом: 1 укос – 195 ц/га, 2-й – 136, 3-й – 79 ц/га. Так как энергетические показатели травяных кормов напрямую связаны с количеством влаги, поэтому при выбо-

ре кормовой культуры и фазы использования обязательно требуются учеты по содержанию сухого вещества в исходном сырье.

Величина урожайности сухого вещества изменялась в зависимости от вида культуры и интенсивности скашивания. Наименьший показатель был у клевера лугового и составил 10,3 ц/га и 10,2 ц/га, наибольший обеспечивали посеvy галеги восточной – 11,8 и 11,3 ц/га и люцерны посевной при трехукосном использовании – 11,6 ц/га (таблица 3). С целью оптимального сочетания в корме различного по структуре аминокислотного состава протеина целесообразно расширить видовой состав бобовых трав.

Так как бобовые культуры являются основным источником растительного белка для нужд животноводства, необходимо отметить, что сбор сырого протеина зависит как от содержания сырого протеина в культуре, так и от величины урожайности. Анализ экспериментальных данных показал, что с урожаем зеленой массы посеvy люцерны за три укоса обеспечили максимальный его сбор – 22,9-23,5 ц/га, клевера – минимальный 13,0-15,4 ц/га (таблица 3).

Таблица 3 –Продуктивность многолетних бобовых трав в зависимости от интенсивности скашивания, ц/га

Культура	При 2-укосном использовании	При 3-укосном использовании	При 4-укосном использовании
Урожайность сухого вещества			
Галега восточная	11,8	11,3	-
Люцерна посевная	10,2	11,6	11,2
Клевер луговой	10,3	10,2	-
Сбор сырого протеина			
Галега восточная	20,1	19,8	-
Люцерна посевная	17,9	23,5	22,9
Клевер луговой	13,5	15,4	-
Сбор кормовых единиц			
Галега восточная	110,4	96,6	-
Люцерна посевная	100,8	104,6	108,0
Клевер луговой	79,8	86,1	-

Результативным показателем определения ценности кормовых культур является выход кормовых единиц с 1 гектара. Галега восточная по этому показателю является наиболее перспективной в кормовом отношении культурой. Сбор кормовых единиц у нее составил 110,4 ц к. ед. с 1 га, что на 5,8 к. ед. выше, чем у люцерны и на 30,6 ц к. ед., чем у клевера.

Известным биохимиком Б.П. Плешковым обобщены факторы, влияющие на химический состав сельскохозяйственных культур, в том числе на изменчивость содержания белка у бобовых и злаковых растений. Установлено, что влияние географического фактора и почвенно-климатических условий возде-

Лывания значительно превышают сортовую специфичность по этому показателю. Общая закономерность – содержание протеина повышается с северо-восточной части на южную и юго-западную части нашей страны. Однако, следует отметить, что в зависимости от условий выращивания количество протеина у бобовых изменяется в меньшей степени, чем у злаковых. Это связано с возможностью бобовых растений обеспечить азотное питание не только афототрофным способом, но и симбиотрофным. Изменчивость содержания крахмала в растениях происходит в обратном направлении по сравнению с колебаниями протеина.

С целью корректного сравнения качественного состава травяных кормов нами была рассчитана по культурам обеспеченность кормовой единицы сахаром и белком. Такой подход позволит нам рекомендовать количество корма в соответствии с его питательным составом и послужит основой для комплектации бинарных бобово-злаковых травяных кормов. Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что содержание протеина у бобовых трав зависело от вида культуры. Уравнение регрессии показало, что обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином в зеленой массе люцерны не зависело от формирования ее объема при различной интенсивности скашивания. Поэтому целесообразность использования посева при трех или четырех укосах должна исходить из расчета экономических затрат на уборку зеленой массы и учитывать плановое продуктивное долголетие посевов этой культуры (рисунок 1).

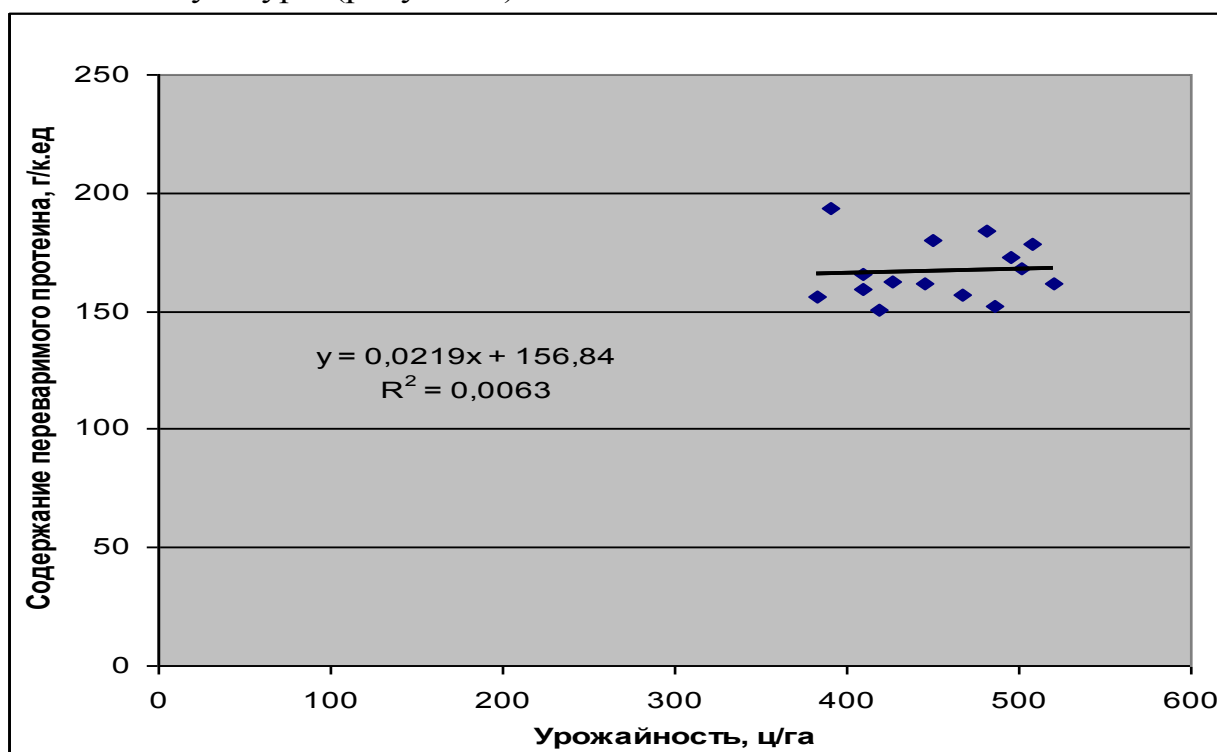


Рисунок 1 – Зависимость содержания переваримого протеина от урожайности при многоукосном использовании зеленой массы люцерны посевной ( $r=0,08$ )



У галеги восточной при трехкратном скашивании отмечена тенденция к снижению содержания переваримого протеина при увеличении урожайности зеленой массы за счет более позднего наступления периода уборки, при котором замедляются процессы жизнедеятельности. Коэффициент корреляции составил 0,5 (рисунок 2).

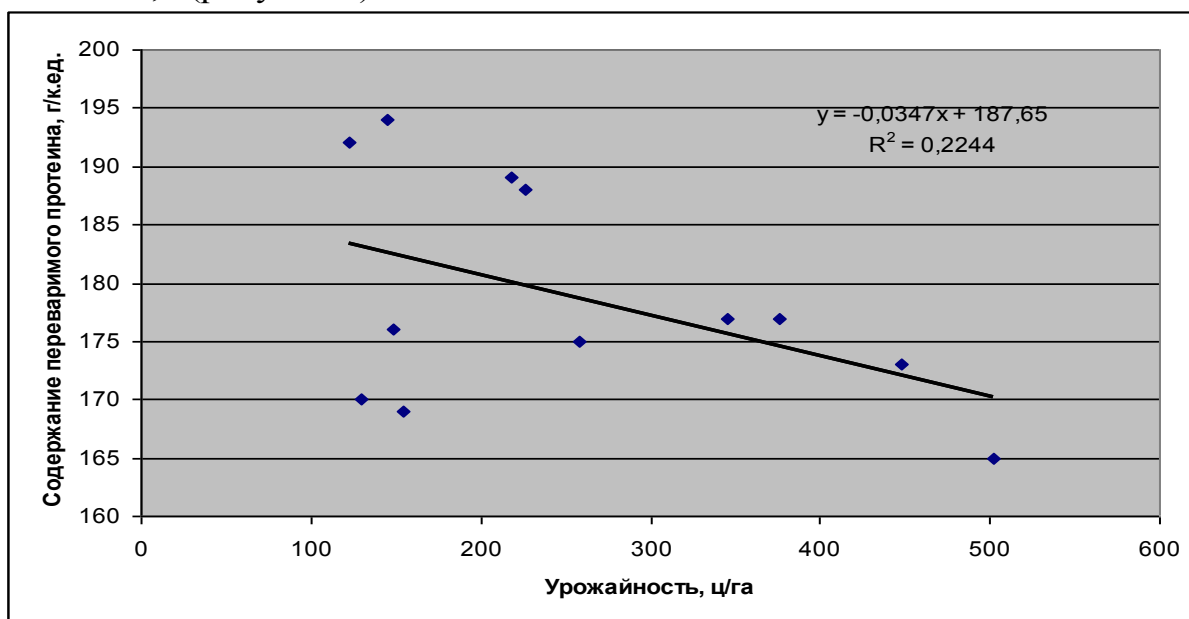


Рисунок 2 – Зависимость содержания переваримого протеина от урожайности зеленой массы при трехукосном использовании галеги восточной ( $r = -0,5$ )

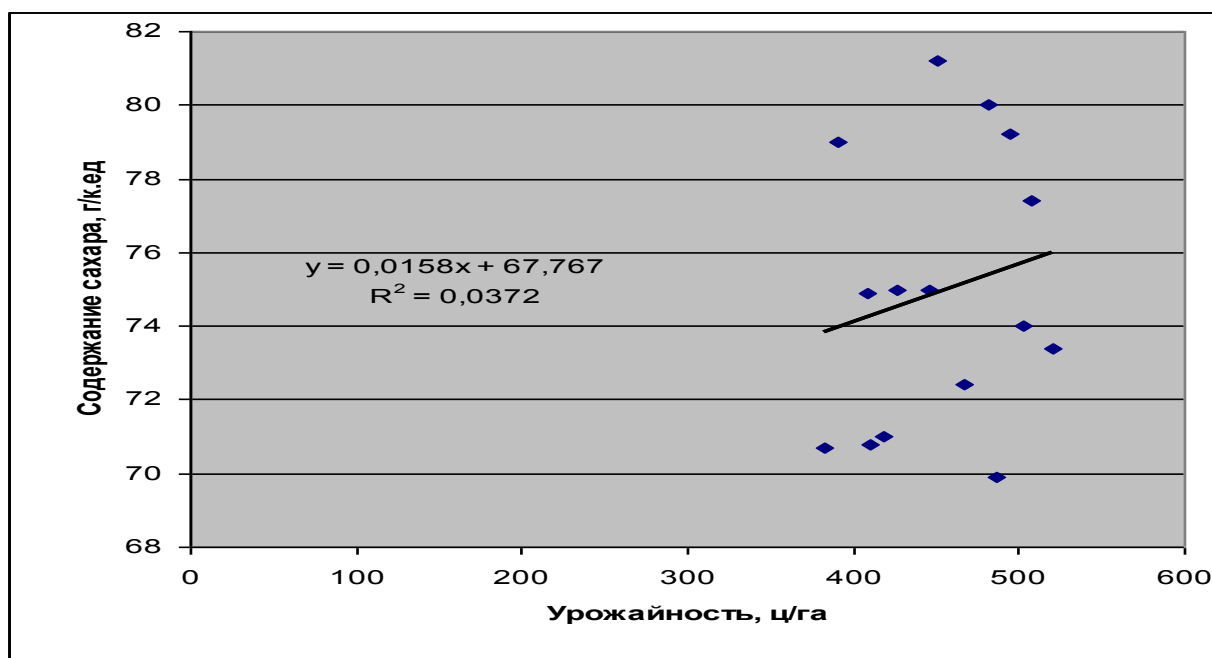


Рисунок 3 – Зависимость содержания сахара в кормовой единице от урожайности при многоукосном использовании зеленой массы люцерны посевной ( $r = 0,2$ ).

Взаимосвязь обеспеченности кормовой единицы зеленой массы сахаром с формированием поукосно уровня урожайности была низкой, как для люцерны посевной, так и для галеги восточной. Коэффициент корреляции между этими показателями у обоих многолетних бобовых культур составил 0,2 (рисунки 3,4). Выявление этой зависимости позволит использовать при расчете долю участия культур в заготовке бобово-злаковых кормов при различных сроках уборки.

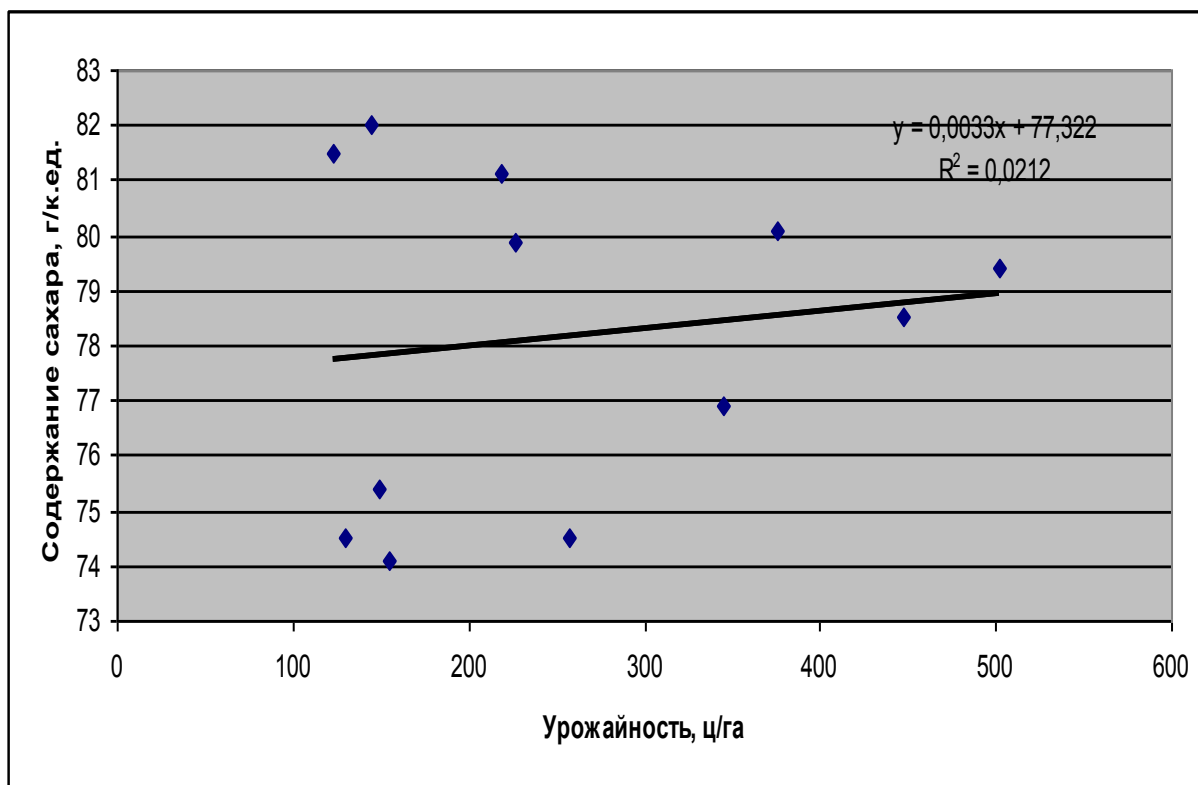


Рисунок 4 – Зависимость содержания сахара в кормовой единице от урожайности зеленой массы галеги восточной ( $r=0,2$ )

При разработке рационов важное значение имеет оптимальное сахаро-протеиновое соотношение в корме. Поэтому проведение корреляционного анализа между этими показателями в разрезе кормовых культур является целесообразным для заготовки бобово-злаковых травяных кормов.

Следует отметить линейную зависимость между содержанием переваримого протеина и сахара в зеленой массе люцерны посевной, которая описывается уравнением  $Y=0,2661x+30,545$ . Коэффициент корреляции составил 0,9 (рисунок 5).

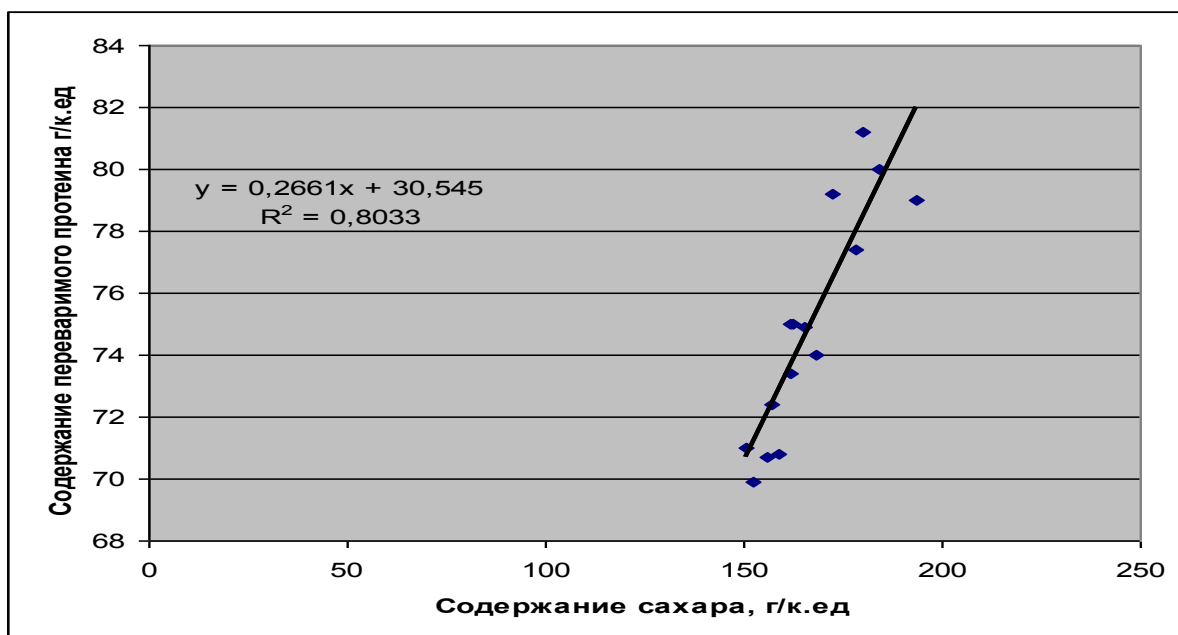


Рисунок 5 – Зависимость содержания сахара и переваримого протеина в зеленой массе люцерны посевной ( $r=0,9$ )

Корреляционный анализ экспериментальных данных показал, что между содержанием переваримого протеина и сахара в кормовой единице зеленой массы галеги восточной выявлена линейная зависимость которая описывается уравнением  $Y=0,174x+39,303$ . Тесная связь подтверждена высоким коэффициентом корреляции, который составил 0,7.

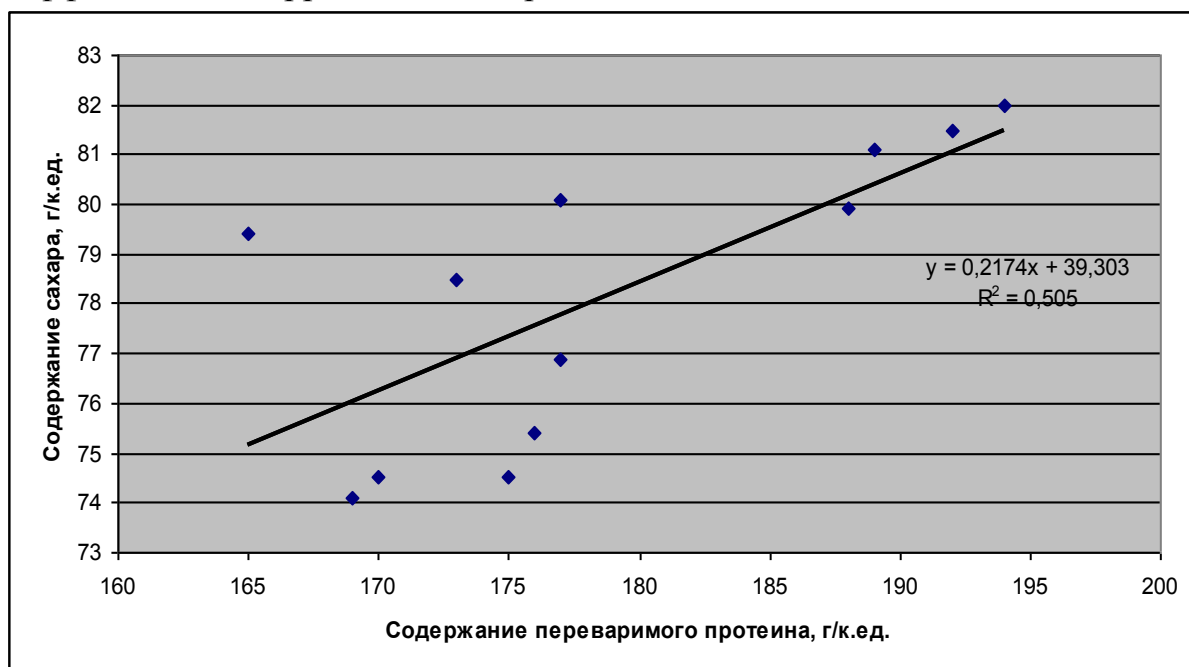


Рисунок 6 – Зависимость содержания сахара и переваримого протеина в зеленой массе галеги восточной ( $r=0,7$ )

Следовательно, изучение продукционного процесса при различной интенсивности скашивания бобовых многолетних трав, а также выявление взаимосвязей урожайности зеленой массы и обеспеченность кормовой единицы протеином и сахаром позволит определить соотношение бобового компонента в комбинированных со злаковыми культурами травяными кормами с оптимальным сахаро-протеиновым соотношением.

Селекционно-генетические достижения в создании сортов просовых и сорговых культур позволило расширить спектр возделываемых в республике однолетних кормовых культур. Так как одним из актуальных направлений остается обеспеченность полноценными по питательности травяными кормами на зимний период, то изучение малораспространенных по тем или иным причинам в настоящее время просо-сорговых культур будет способствовать совершенствованию кормовой базы.

Просо посевное – *Panicum miliaceum* L. из семейства мятликовых – Poaceae. Травянистое однолетнее растение. Стебель ветвистый, высотой до 1 м. Листья широколинейные, покрыты волосками. Соцветие метельчатое. Возделывается очень широко как крупяная культура. Может приобретать ядовитость при неблагоприятных условиях вегетации (сильная засуха). При этом в недоразвитых растениях накапливаются фотодинамичные пигменты, ядовитой является также их отава. Наиболее чувствительными к токсикозу являются овцы.

Просо как высокоурожайная кормовая культура используется в виде зеленой подкормки скоту, для закладки сенажа и силоса, производства витаминной травяной муки и сена.

Введение в рацион крупного рогатого скота кормов из проса повышает его продуктивность и качество продукции.

Просо является малозатратной культурой. Поздней посев проса является одним из резервов увеличения производства этой культуры.

Род сорго - *Sorghum* Moench. Объединяет до 34 однолетних и многолетних видов. Наибольший интерес представляют четыре вида.

Сорго обыкновенное - *S. vulgare* Pers., включающее большое число разновидностей и сортов. Широко возделывается для кормовых, технических и продовольственных целей. Сорго обыкновенное - однолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая, сильноразветвленная, проникает в глубину до 2 м и на 60-90 см в стороны. Из надземных узлов образуются воздушные или опорные корни.

Стебель прямой, достигает высоты 2-3 м, заполнен рыхлой сердцевинной, нередко сильно ветвится. Продуктивная кустистость от 2 до 8. Обычно зерновые сорта ветвятся меньше, кормовые (на зеленый корм) - больше.

Соцветие - метелка длиной 15-60 см. Главный стебель и все боковые побеги заканчиваются вверху метелкой, но обычно только на главном стебле метелка достигает полного и своевременного развития и плодоношения.

Сорго обыкновенное в зависимости от цели возделывания, высокорослости растений, сочности стеблей и содержания в них сахара, а также строения метелки и других признаков делят три группы: зерновое, сахарное, веничное.

Пайза – однолетнее теплолюбивое и влаголюбивое растение. Стебель – соломина, прямой, сплюснутый, голый, упругий, практически неполегающий. Кустистость – от 4 до 40 продуктивных стеблей. Соцветия пайзы - многоколосковая метелка длиной 7-12 см. Листья ланцетные, без язычка, длиной 5-50 см, шириной 0,7-2,7 см. Количество листьев на растении может колебаться от 40 до 120 штук. Пайза характеризуется высокой биологической пластичностью и адаптивностью, рационально использует агроклиматические условия зоны возделывания. Урожайность зеленой массы пайзы в зависимости от плодородия почв достигает 500-700 ц/га. При выращивании пайзы на зеленый корм возможно двуукосное ее использование.

Уборку на зеленый корм можно начинать до начала выметывания метелки до полного созревания семян.

В наших исследованиях формирование надземной биомассы просо-сорговых культур зависело от вида возделываемой культуры и погодных условий во время вегетации растений. Если урожайность зеленой массы в фазу выметывания на посевах проса в более засушливом году составила 304,4 ц/га, то в при оптимальном количестве выпавших осадков она увеличилась на 54,4 ц/га. В среднем за 2 года этот показатель находился на уровне 331,6 ц/га. Аналогичная закономерность наблюдалась и при возделывании пайзы при уборке на зеленый корм в фазу выметывания. Следует отметить, что урожайность зеленой массы у сорго существенно не изменялась по годам. Это объясняется тем, что межфазные периоды развития этой культуры в изучаемые годы более растянуты по сравнению с вышеназванными культурами. Поэтому эта культура в меньшей степени реагирует на неблагоприятные условия внешней среды, складывающиеся во время вегетационного периода (таблица 4).

Таблица 4 – Продуктивность просо-сорговых культур

Культура	Урожайность зеленой массы, ц/га	Сбор сухого вещества, ц/га	Сбор сырого протеина, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га
фаза выметывания				
Просо	331,6	55,5	5,8	53,2
Пайза	341,5	50,8	5,4	50,8
Сорго	510,5	69,0	8,0	69,4
фаза молочно-восковой спелости зерна				
Просо	180,1	53,6	5,1	52,9
Пайза	199,5	49,8	4,9	47,7
Сорго	282,6	67,4	7,5	65,2

Наибольший сбор сухого вещества с урожаем зеленой массы среди изучаемых культур обеспечили посеvy сорго (69,0 ц/га) и наименьший – пайза (50,8ц/га).

Изучаемые нами кормовые культуры отличаются высоким содержанием обменной энергии, так как накапливают высокое количество хорошо усвояемых углеводов. Поэтому, сбор обменной энергии с урожаем зеленой массы в фазу выметывания не уступает сбору с урожаем зерна высокопродуктивных сортов ячменя, тритикале и других злаковых культур. В среднем за 2 года сбор обменной энергии в нашем опыте, в зависимости от вида культур, составил 50,8 – 69,4 ГДж/га. То есть обеспеченность кормовой единицы сухого вещества приближается к 1 кг овса, а выход этого показателя с 1 га соответствует урожайности зерна овса не менее 50 ц/га.

Сбор сырого протеина с урожаем зеленой массы в фазу выметывания проса в зависимости от года выращивания составил 5,4-6,2 ц/га, пайзы – 5,1 – 5,6 ц/га, а в среднем за два года он колебался в зависимости от культуры: у сорго – 8 ц/га, проса – 5,8, пайзы – 5,4 ц/га.

Анализ экспериментальных данных по урожайности зеленой массы, убранной в фазу молочно-восковой спелости зерна, показал, что урожайность биомассы на посевах проса составила 180,1 ц/га, пайзы – 199,5 ц/га, сорго 282,6 ц/га.

По отношению к ранее убираемой фазе продуктивность просо-сорговых культур снизилась незначительно. В зависимости от вида культуры сбор сухого вещества составил 49,8 – 67,4 ц/га, сырого протеина – 4,9-7,5 ц/га. Выход обменной энергии варьировал в пределах 47,7 – 65,2 ГДж/га.

Питательность корма выражается, в первую очередь, содержанием сырого протеина и сахара. В наших исследованиях в разрезе культур обеспеченность кормовой единицы сырым протеином в фазу выметывания различалась не значительно и составила 106,7-109,4 г. В фазу молочно-восковой спелости этот показатель снизился до 88,2 – 95,6 г. Наименьшее количество сахара накопило сорго по отношению к просу и пайзе, которое находилось на уровне 171, 200,1, 209,0 г соответственно в фазу выметывания 95,4, 145,4 148,5 в фазу молочно-восковой спелости зерна (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание сырого протеина и сахара в 1 к. ед. зеленой массы просо-сорговых культур в зависимости от фазы развития растения, г

Культура	Выметывания	Молочно-восковая спелость зерна
Сырой протеин		
Просо	106,7	94,7
Пайза	109,4	95,6
Сорго	108,9	88,2
Сахар		
Просо	200,1	145,4
Пайза	209,0	148,5

Сорго	171,1	95,4
-------	-------	------

## 2 Соответствие наступления дат совместного приготовления бобово-злаковых кормов

Среди многолетних бобовых культур, используемых для заготовки травяных кормов наибольшей отавностью обладает люцерна. В отдельные годы в северной части, а в южной ежегодно она формирует четыре укоса.

Проведенные нами исследования показали, что уборку на зеленую массу галеги восточной при двухукосном использовании необходимо проводить в фазу бутонизации. В 2012 году первый укос культуры был проведен 27 мая. Период с момента весеннего отрастания до первого укоса составил 45 дней (таблица 6).

Таблица 6– Продолжительность вегетации и укосные периоды многолетних трав, дней

Культура	Количество укосов	1-й укос		2-й укос		3-й укос	
		период до 1-го укоса, дней	дата укоса	период между 1-м и 2-м укосом, дней	дата укоса	период между 3-м и 4-м укосом, дней	дата укоса
Галега восточная	2	45	27.05	100	5.09	-	-
Люцерна посевная	2	56	11.06	60	14.08		
Люцерна посевная	3	50	8.06	44	18.07	52	10.09
Клевер луговой	2	55	11.06	58	9.08	-	-
Клевер луговой	3	48	4.06	43	17.07	54	11.09

Уборка зеленой массы второго укоса была проведена в начале сентября месяца. Нецелесообразность трехукосного использования галеги восточной подтверждена величиной урожайности зеленой массы. За два укоса она составила 480 ц/га, а за три – этот показатель на 60 ц/га был ниже. Трехкратная уборка не оправдана как по материальным затратам, так и по использованию технических средств. Клевер луговой и люцерна посевная при двукратном скашивании в первом укосе убирали через 55-56 дней после начала весенней вегетации, при трехразовом использовании – 48 и 50 дней соответственно. Полноценная урожайность зеленой массы во втором укосе сформировалась у люцерны посевной при двукратном использовании к 14 августа, а при трехкратном – уборку провели 18 июля. Аналогично уборка зеленой массы была проведена и на посевах клевера лугового.

Посев просо-сорговых культур необходимо проводить во второй декаде мая. Рекомендованные нормы высева семян и сложившиеся в период по-

сев–всходы, погодные условия способствовали появлению дружных всходов и формированию оптимальной густоты стеблестоя. В зависимости от биологических особенностей культур продолжительность периодов прохождения фаз развития существенно различалась. Если у проса и пайзы от посева до стеблевания (уборка на зеленый корм) прошло 41–45 дней, то у сорго этот период составил 67 дней. Так как для заготовки кормов с бинарным составом важным фактором является дата наступления технологической спелости каждой культуры, нами были проведены фенологические наблюдения как по многолетним бобовым травам, так и просо-сорговым культурам.

Таблица 7 - Дата наступления фенологических фаз развития и продолжительность межфазных периодов от посева просо-сорговых культур

Культура	Трубкование		Выметывание	
	дата	количество дней	дата	количество дней
Просо	25.06	45	16.07	67
Пайза	21.06	41	16.07	64
Сорго	15.07	67	10.08	92

Использование однолетних трав в фазе трубкования для проса и пайзы возможно в третьей декаде июня, в фазе выметывания – начиная с 16 июля. Молочно-восковая спелость зерна у этих культур наступила 26 июля и 1 августа. Сорго характеризовалось медленными темпами развития растений. Выход в трубку наступил 15 июля, выметывание метелки наблюдалось через 92 дня после посева (10 августа).

### 3 Травяные корма бинарного состава

Самым технологичным и экономичным типом кормления скота является сено-силосный-сенажный. Широкий набор кормов в зимний период позволяет нормализовать процессы пищеварения и получать высокие надои молока хорошего качества.

По данным Ю.А. Пономаренко, кормление коров кукурузным силосом в течение 1,5 месяцев вызывает нарушение рубцового пищеварения. За счет поступления значительного количества молочной кислоты наблюдается нарушение процессов пищеварения и подавление полезной микрофлоры, что вызывает снижение поступления полноценного белка, витаминов группы В. Организмом животных расходуется большое количество солей натрия, калия, кальция, нарушается фосфорно-кальциевый обмен, что приводит к ацидозу у коров.



Проведение научных исследований по привлечению в качестве травяного корма наибольшего ассортимента кормовых культур и поиск способов приготовления высококачественных травяных кормов является актуальным в современном кормопроизводстве. Скармливание кукурузного силоса совместно с сеном способствует стабилизации кислотности в рубце на уровне рН 6-7.

Рекомендовано в зимний стойловый период в рацион молочных коров включать люцерновый сенаж. Сенаж занимает промежуточное положение между сеном и силосом. В сенаже лучше, чем в сене, сохраняются питательные вещества, а в сравнении с силосом он имеет меньшую кислотность. Замена силоса и сена в рационе коров сенажом не сказывается отрицательно на обмене веществ и продуктивности. При скармливании сенажа удои коров выше, чем при кормлении силосом. Однако наиболее эффективное влияние сенажа наблюдается при наличии в рационе силоса. При этом увеличиваются удои коров и технологические свойства молока (Ю.А. Пономаренко).

В настоящее время в Республике Беларусь основным исходным сырьем для заготовки силоса остается кукуруза. Эта культура по своему биологическому потенциалу является хорошим кормовым растением и пригодным для силосования. Однако имеются и негативные стороны. Посевы кукурузы требуют внесения больших доз органических и минеральных удобрений, а пожнивные остатки в почве медленно минерализуются, поэтому эта культура является плохим предшественником для последующих культур. Для заготовки высококачественного силоса из кукурузы необходимо проводить ее уборку в фазу молочно-восковой спелости зерна, которая в северной зоне наступает в осенний период. Выпадение большого количества осадков затрудняет проведение уборочных работ и снижает качество силоса. Использование этой культуры на силос при посеве ее в большом объеме из-за недостаточного количества технических средств может привести к несвоевременной уборке зеленой массы. Поэтому, по нашему мнению, всесторонне изучение малораспространенных в Республике Беларусь кормовых культур для заготовки травяных кормов является актуальным как в научном, так и в практическом отношении.

Изучив производственный процесс по отрастанию зеленой массы, нами установлено, что возделывание теплолюбивых культур не только кукурузы, но и сорго, пайзы, проса позволит растянуть сроки заготовки травяных кормов, а участие бобовых трав повысит белковую ценность корма.

Анализ соответствия периодов уборки просо-сорговых культур и многолетних бобовых трав, показал, что наиболее оптимальным является заготовка силоса или сенажа следующего состава:

- просо (выметывание 18.07-25.07) + люцерна посевная 2-го укоса (бутинизация 17.07 – 26.07) (60%+40%);

- пайза (выметывание 15.07-22.07) + люцерна посевная 2-го укоса (бутонизация 17.07 – 26.07) (60%+40%);
- сорго (выметывание 24.08-30.08) + люцерна посевная 3-го укоса (бутонизация 25.08 – 1.09) (60%+40%);
- сорго (цветение 6.09-17.09) + галега восточная 2-го укоса (бутонизация - цветение 5.09 – 15.09) (65%+35%) или (70%+30%).

Соотношение злаково-бобового компонента (60% + 40%) рассчитывалось с учетом наличия сахаров в исходных культурах, обеспечивающее благоприятные условия для протекания молочно-кислого брожения до величины рН = 3,8-4,2. Предложенная доля участия культур в кормах бинарного состава обеспечивает соответствие зоотехнической норме сахаро-протеинового соотношения (1:1).

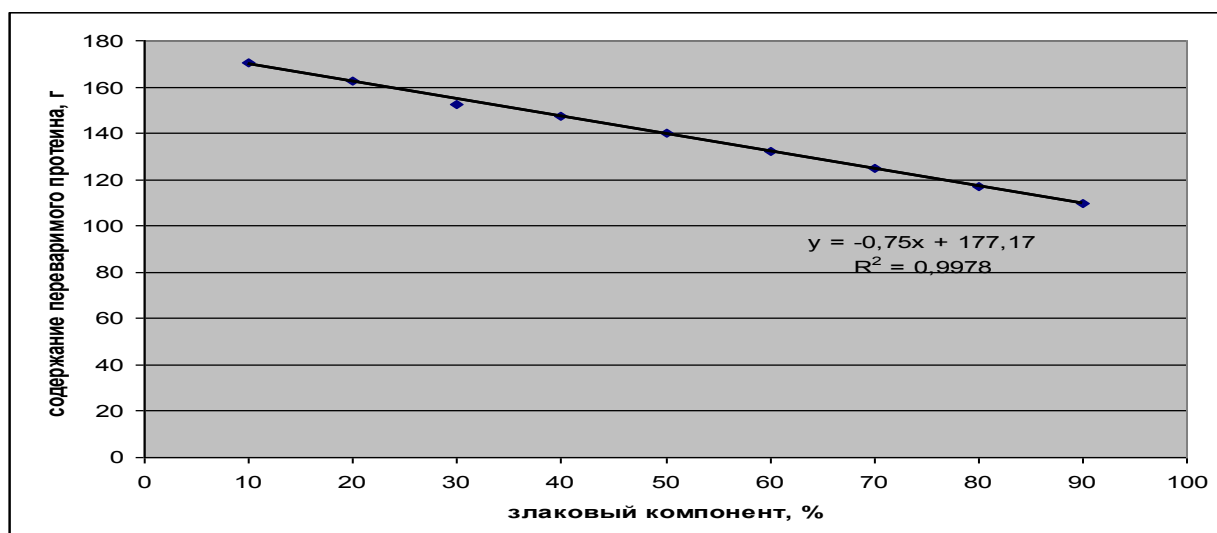
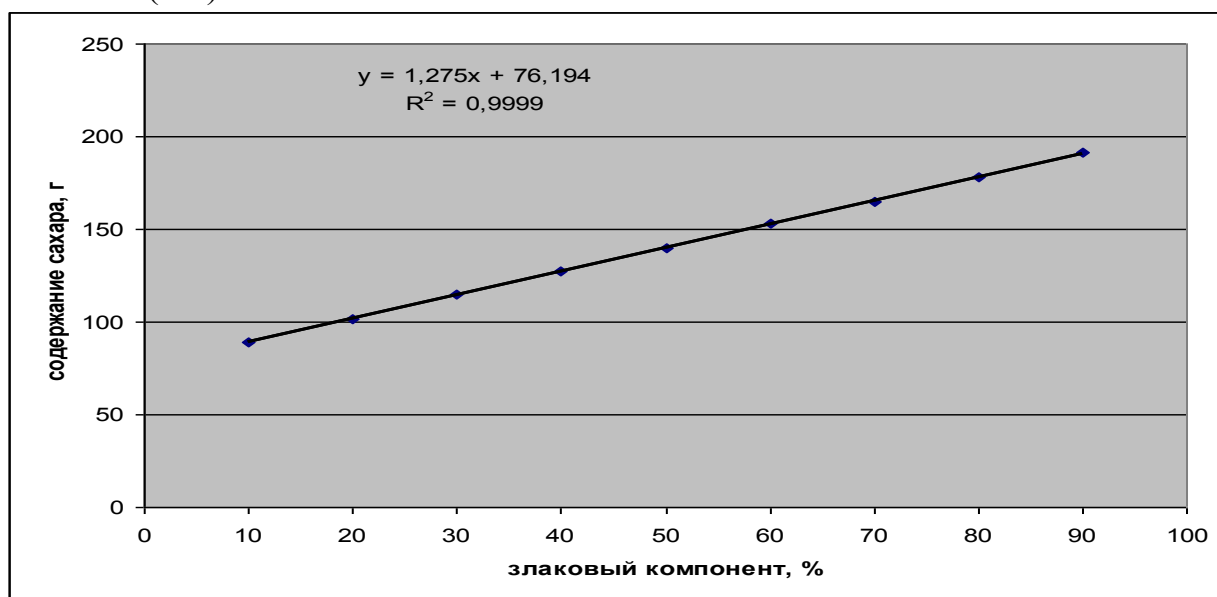


Рисунок 6 – Влияние доли зеленой массы проса в кормах бинарного состава с люцерной посевной на обеспеченность кормовой единицы сахаром и переваримым протеином

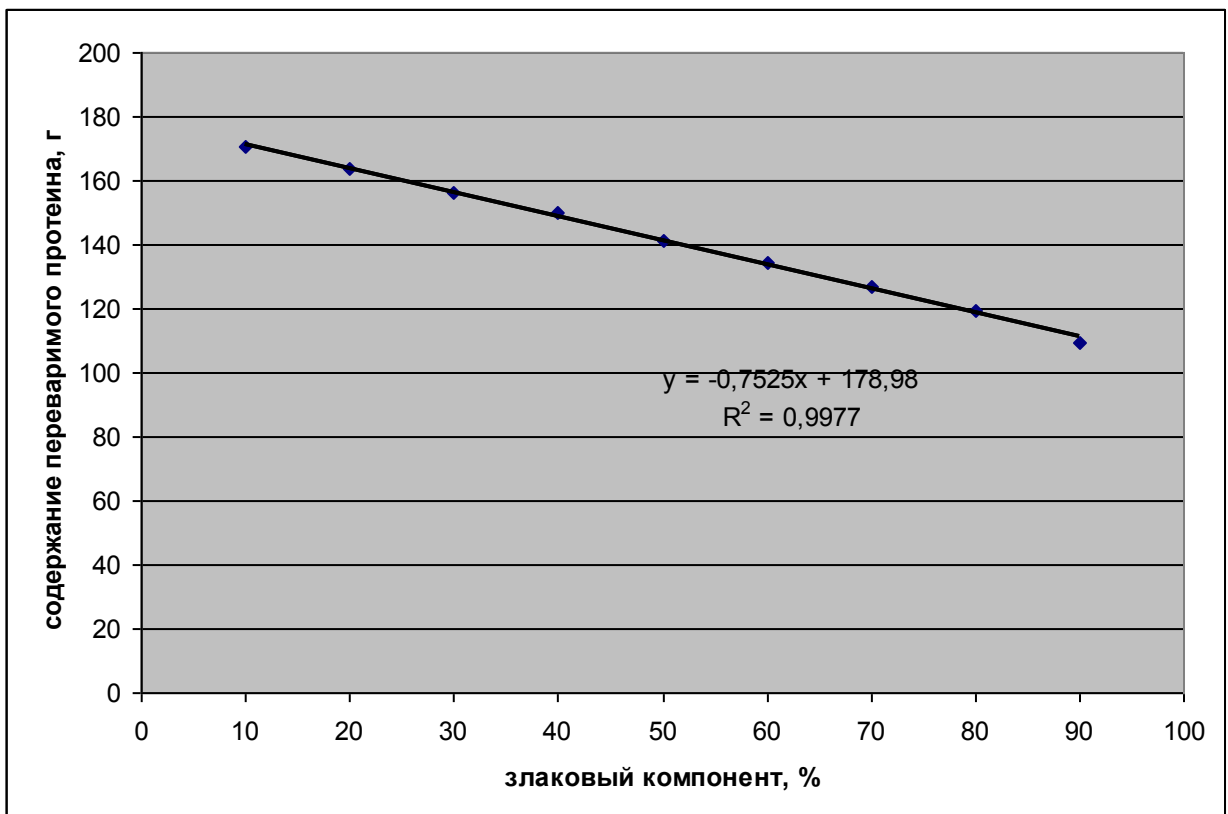
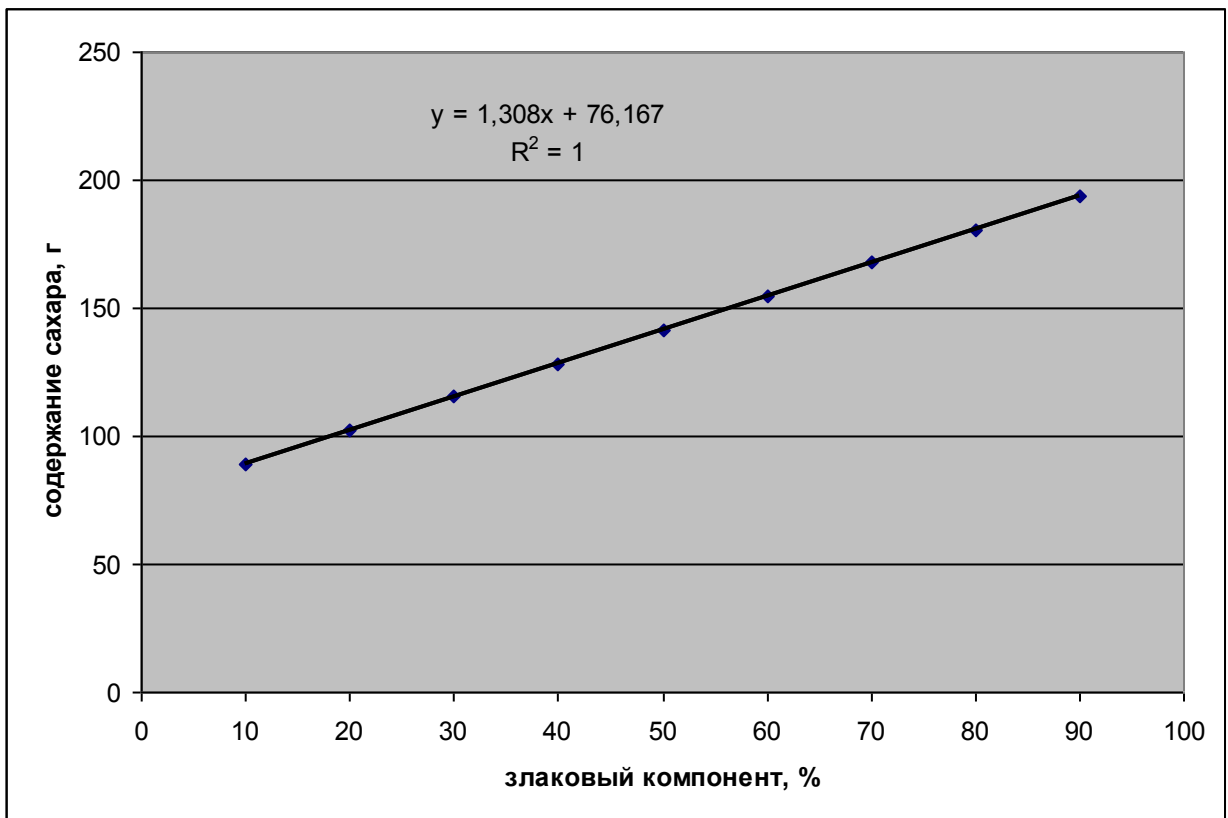


Рисунок 7 - Влияние доли зеленой массы пайзы в кормах бинарного состава с люцерной посевной на обеспеченность кормовой единицы сахаром и переваримым протеином

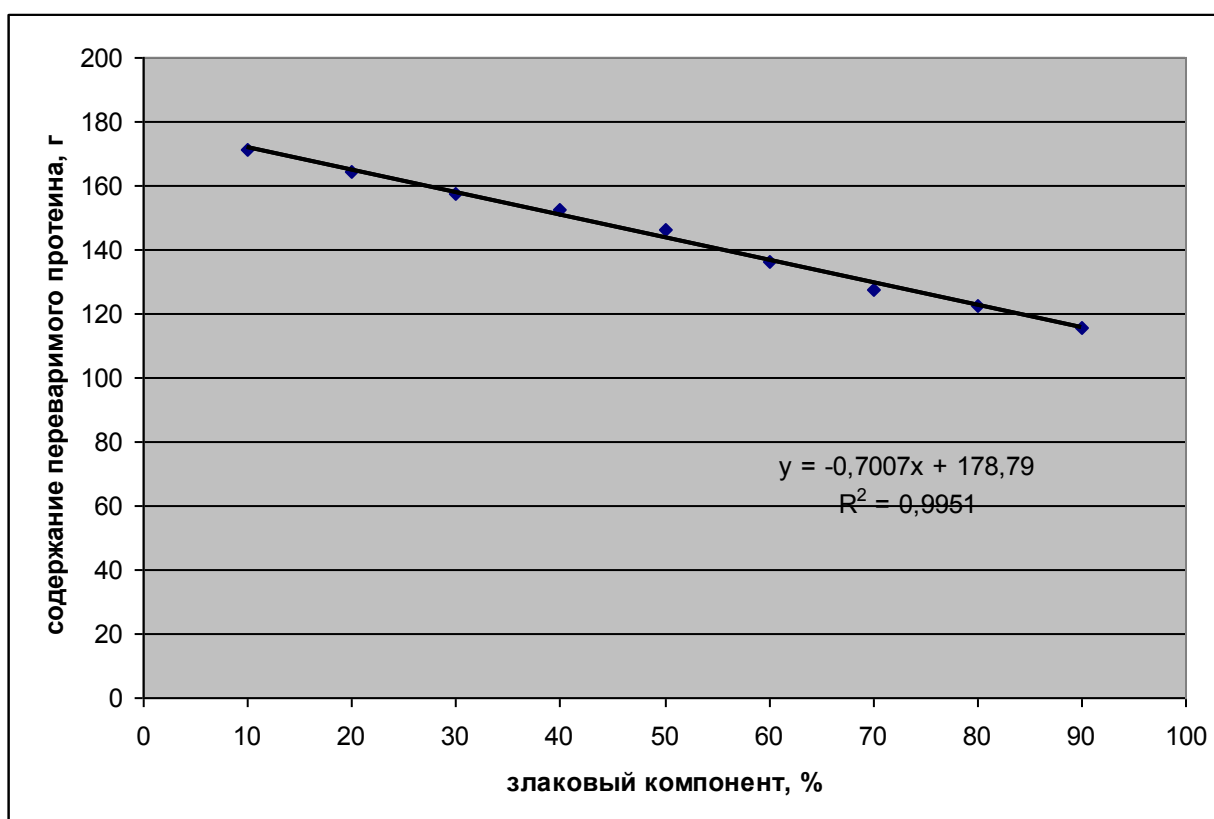
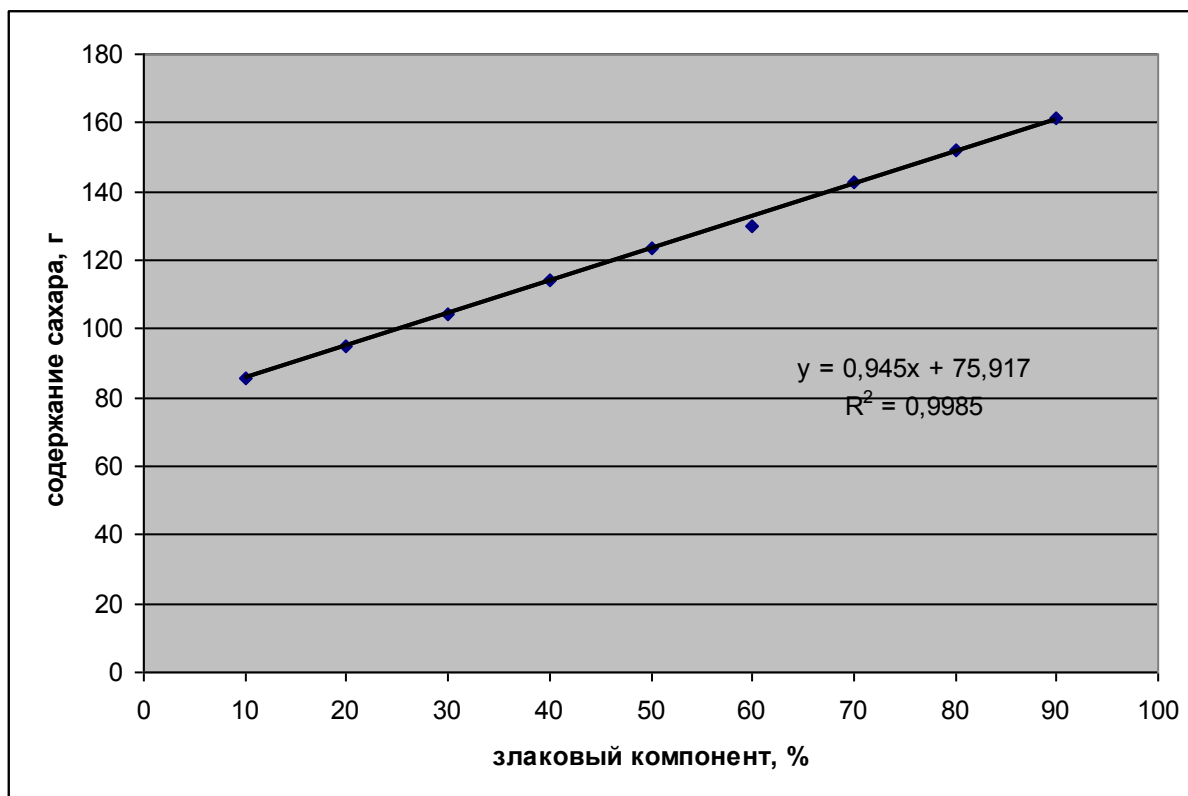


Рисунок 8 – Влияние доли зеленой массы сорго в кормах бинарного состава с люцерной посевной на обеспеченность кормовой единицы сахаром и переваримым протеином

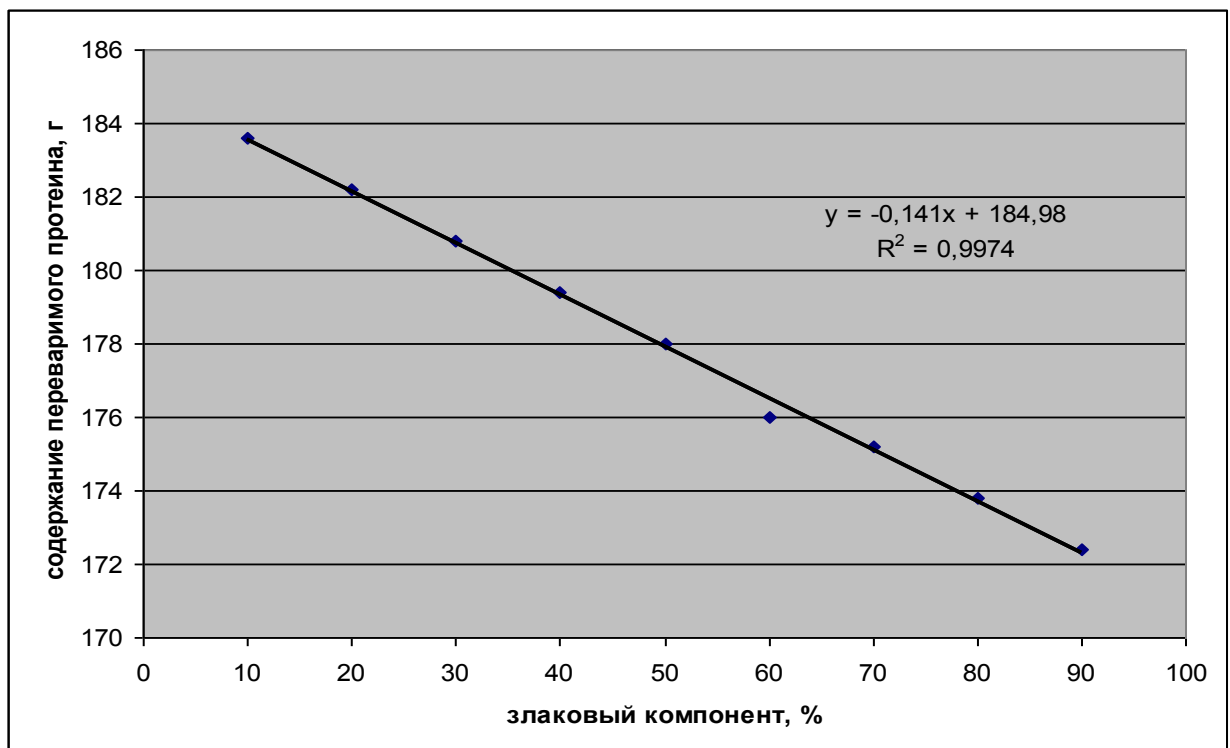
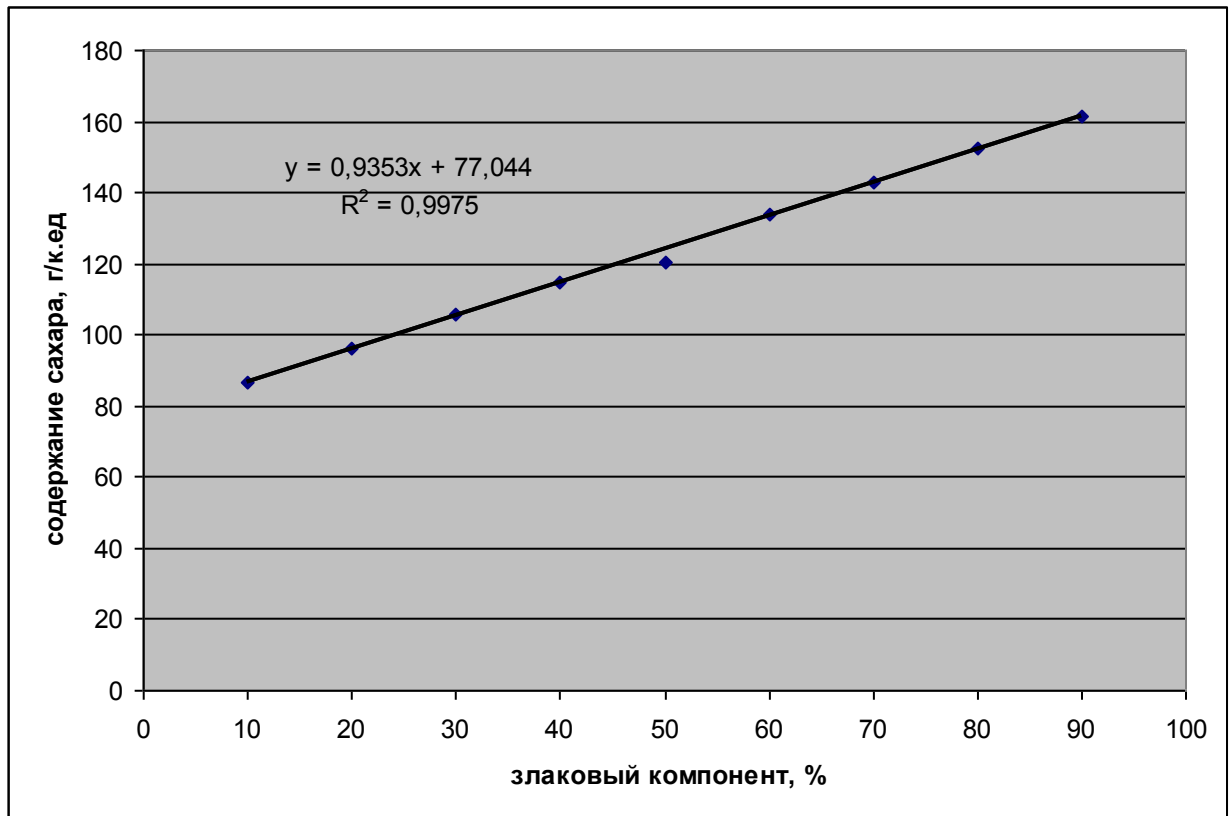


Рисунок 9 - Влияние доли зеленой массы сорго в кормах бинарного состава с галегой восточной на обеспеченность кормовой единицы сахаром и переваримым протеином

Прямая линейная зависимость с высоким коэффициентом корреляции (0,9) наблюдался с увеличением доли злакового компонента содержание сахара в кормовой единице бинарного состава с многолетними бобовыми культурами увеличивалось. Если при 10% зеленой массы проса и пайзы с люцерной посевной этот показатель был на уровне 70-80 г, то присутствие злака до 80% увеличивался вдвое. Связь описывалась уравнением:  $y=1,275x+76,19$ , где  $y$ - содержание сахара в кормовой единице,  $x$  – доля злакового компонента. Обратная связь отмечена с наличием белка в корме с участием проса и люцерны посевной эта зависимость описывалась следующим уравнением:  $y=-0,75x+177,17$ , где  $y$  - содержание переваримого протеина,  $x$  –доля злакового компонента, %. Этот анализ позволяет выделить оптимальное сочетание по сахаро-протеиновому соотношению и в названных выше вариантах он соответствует близкому к следующему составу – 60% проса или пайзы и 40% - люцерны посевной.

Обеспеченная сахаром кормовая единица зеленой массы сорго ниже по сравнению с просом и пайзой и при заготовке травяного корма из сорго и люцерны в соотношении 60%+40%, соответственно содержание сахара не превышает 130 г. Однако не следует увеличивать долю злака, так как снизится обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином и потеряется смысл готовить низкобелковый корм. Как видим из данных рисунков 9, при заготовке бинарного состава корма сорго с галегой восточной без снижения белковости корма долю злакового компонента можно увеличивать до 70%. Обеспеченность кормовой единицей при этом составит сахаром 140 г и белком более 170 г.

Таким образом, нами обозначен показатель биологических характеристик, которые должны приниматься в расчет при конструировании для совместного приготовления бобово-злаковых травяных кормов с использованием многолетней бобовой культуры и однолетних кормовых культур короткого дня.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кормовая база скотоводства: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния»/ Н.Н. Зенькова, И.Я. Пахомов, Н.П. Разумовский. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 320 с.
2. Особенности возделывания многоукосных однолетних ценозов и сорговых культур / Н. П. Лукашевич [и др.].- Витебск: ВГАВМ, 2008. – 41 с.
3. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки и продукты питания: монография/ Ю.А. Пономаренко. – Минск: Экоперспектива, 2010. – 736 с.
4. Растениеводство: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрономия»/ К.В. Коледа [и др.]; под ред. К.В. Коледы, А.А. Дудука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 480 с., ил.

Подписано в печать 15.05. 2013г. Формат 60x90 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Ризография.  
Усл. п.л. 1,6. Тираж 100 экз. Заказ № 356.