

печени и почках индюшат. По-видимому, в ферментных препаратах содержатся вещества, обладающие стимулирующим эффектом выведения алкалоидов из организма птицы.

Заключение. С увеличением возраста и усилением интенсивности роста индюшат эффективность использования люпина в рационах птицы повышается, что подтверждается увеличением живой массы и снижением затрат на продукцию. На основании результатов исследований предлагается использовать кормовой люпин, содержащий алкалоидов не более 0,045 %, в рационах для индюшат в период их выращивания до 7-недельного возраста до 5 % от массы корма, с 8- по 17-недельный возраст – до 15 %. С целью стимуляции метаболизма в организме рекомендуется добавлять в комбикорма для индюшат, содержащие люпин в больших объёмах (20 %), ферментные кормовые добавки «Оллзайм Вегпро» и «Фекорд 2004» в количестве 0,1 % от массы корма.

Литература

1. Возделывание кормового люпина на зерно и зелёную массу : отраслевой регламент 0215-96 / М-во с.-х. и продовольствия Респ. Беларусь ; разраб. : Н. С. Купцов, Т. П. Миронова. – 13 с.
2. Вилимене, Р. Возделывание люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* Z.) в Литве / Р. Вилимене // Наука – производству : материалы 2 Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 1998. – С. 391-393.
3. Кровцевич, В. П. Кормовой люпин в рационах бройлеров / В. П. Кровцевич, Я. В. Василюк, В. В. Дадашко // Наука – производству : материалы 2 Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 1998. – С. 155-158.
4. Кадыров, Ф. Люпин в рационах кур-несушек / Ф. Кадыров, Н. Кадырова // Комбинированная промышленность. – 1998. – № 5. – С. 32-33.
5. Дадашко, В. В. Кормовой люпин в питании сельскохозяйственных птиц / В. В. Дадашко, Я. В. Василюк // Птицеводство Беларуси. – 2002. – № 1. – С. 21-22.

(поступила 2.03.2010 г.)

УДК 633.37

Н.Н. ЗЕНЬКОВА, Н.П. РАЗУМОВСКИЙ, А.И. СУББОТИНА

ПРОДУКТИВНОСТЬ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

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

Введение. Одной из важнейших проблем сельского хозяйства Рес-

публики Беларусь является увеличение производства кормов, улучшение их качества и энергонасыщенности. В Республике постоянно предпринимаются меры по уменьшению дефицита белка в кормах, однако рост его производства еще отстает от потребности в нем.

Основной и самый эффективный путь в решении белковой проблемы – это увеличение производства растительного белка, как наиболее дешевого и доступного каждому хозяйству. Решающая роль в решении данной проблемы принадлежит бобовым культурам, содержащим протеина в 1,5-1,8 раза больше, чем в урожае злаковых, кроме того, белок бобовых культур более полноценен по аминокислотному составу, а усвояемость его в 1,5-2 раза выше, чем злаковых культур [1, 2].

Традиционные бобовые культуры, такие как клевер и люцерна, к сожалению, склонны изреживаться, слабоустойчивы к низким температурам при недостаточном снежном покрове и через 2-3 года использования продуктивность их резко снижается. Поэтому идет постоянный поиск новых культур из числа нетрадиционных. К числу таких растений относится галега восточная – культура больших возможностей, продуктивное долголетие которой составляет 8-15 лет и более, это высокопродуктивное растение (за два укоса обеспечивает 50-70 т/га зеленой массы с повышенной питательной ценностью: концентрация обменной энергии – 10,5-11,0 МДж/кг сухого вещества, 123-197 г переваримого протеина в 1 ЭКЕ), рано отрастает (18-25 мая урожайность зеленой массы достигает 15-20 т/га) [3], обладает молокогонным свойством у дойных коров [4, 5]. Но при этом следует учитывать, что галега содержит целый комплекс взаимодополняющих биологически активных веществ, которые оказывают многофакторное воздействие на организм животного в целом и на пищеварительную систему в частности при кормлении [6]. Однако вопрос влияния кормовых растений на организм животного и на формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта требует дальнейшего изучения.

Была поставлена цель – определить продуктивность и кормовое достоинство галеги восточной в сравнении с традиционными многолетними бобовыми травами и влияние этой культуры на общее состояние и внутренний микробиоценоз животного.

Материал и методика исследований. Объектом исследований являлась галега восточная. Полевые опыты по изучению сравнительной продуктивности многолетних бобовых трав провели в учебном хозяйстве УО «ВГАВМ».

Изучение химического состава зеленой массы из галеги восточной провели на кафедре кормления сельскохозяйственных животных УО «ВГАВМ» и арбитражной лаборатории по проверке качества кормов КУПП «Витебская областная проектно-изыскательная станция химизации сельского хозяйства».

Определение уровня аминокислот, витаминов и микроэлементов провели в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «ВГАВМ».

Исследования по определению расщепляемости сырого протеина проведены на четырех бычках с живленными в рубец фистулами согласно ГОСТ 28075-89 в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Опыт по скармливанию зеленой массы люцерны проводили на 6 телятах в возрасте 7 мес. в течение 30 дней.

Исследования по оценке галегии восточной по ветеринарно-санитарным показателям провели методом экстракции ацетоном из испытуемой пробы токсичных веществ и последующем воздействии водных растворов этих фракций на инфузории *Tetrahymena pyriformis*. Исследовались зеленая масса галегии восточной в разные фазы развития и готовый корм – сено.

У животных брали кровь перед дачей корма, на первые сутки после его применения и на 10-й день.

Перед скармливанием телятам зеленой массы исследовали микрофлору и микрофауну рубца и толстого кишечника и установили количественный и качественный состав микроорганизмов.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Сравнительная оценка продуктивности галегии восточной с традиционными многолетними бобовыми травами в условиях северного региона Республики Беларусь показала, что эту культуру можно считать альтернативной люцерне и клеверу. В условиях Витебской области в среднем за 6 лет урожайность зеленой массы галегии восточной при двуукосном использовании составила 43,7 т/га, что на 13,8 % выше люцерны, в 2 раза клевера и 2,8 раза эспарцета. Благодаря уникальным биологическим особенностям (долголетию, корнеотпрысковому типу корневой системы) урожайность галегии восточной увеличивалась до пятого года, достигнув 59,7 т/га, и только на шестой год жизни она снизилась на 19,8 %. Люцерна посевная максимальную урожайность обеспечила на третий год жизни (68,9 т/га), а к шестому году она снизилась в 3,2 раза и составила 21,7 т/га. Эспарцет виколистный в травостое держался четыре года и обеспечил урожайность зеленой массы в среднем за четыре года 16,7 т/га, максимальная урожайность (28,0 т/га) получена на третий год жизни, к четвертому году она снизилась на 43,7 %. Продуктивное и эффективное долголетие клевера гибридного составило 3 года, в первый год пользования он сформировал максимальную урожайность – 28,4 т/га, а на третий год жизни она снизилась на 32,5 % (таблица 1).

В условиях Витебской области растения галегии восточной в 3-й декаде мая достигают высоты 55-70 см и формируют 18-20 т/га зеленой массы, 3,5-3,8 т сухого вещества и 0,47-0,50 т/га переваримого протеи-

на. Галега восточная характеризуется высокой облиственностью, к проведению первого укоса она составила 65,7 %, в то время как у люцерны – 48,2 %, клевера – 62,3, эспарцета – 55,6%.

Таблица 1 – Продуктивность многолетних бобовых трав во 2-й год пользования (среднее 2002-2004 гг.)

Культура	Сухое вещество	Выход с 1 га		
		ЭКЕ, т	ПП, т	ОЭ, ГДж
Галега восточная	11,26	12,85	2,04	123,0
Люцерна посевная	9,70	8,30	1,59	91,4
Клевер гибридный	4,22	4,53	0,79	20,2
Эспарцет виколистный	5,25	5,32	0,89	54,1

Высокая продуктивность обусловлена и высокой ее питательностью: в 1 кг зеленой массы содержится 0,21-0,31 ЭКЕ, силоса – 0,22-0,25, сена – 0,64-0,71 ЭКЕ. Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином составляет 158-210 г. По питательности галега восточная равноценна бобовым, а в ряде случаев и превосходит люцерну, клевер, эспарцет. Она содержит в сухом веществе сырого протеина 18,18-28,8%, жира – 4,85-5,01, клетчатки – 24,54-31,20, БЭВ – 33,3-41,2 %. Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества – 10,58-11,0 МДж.

Результаты химического анализа галеги восточной показывают, что даже солома после обмолота семян по кормовой ценности соответствует зоотехнической норме (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав и питательная ценность галеги восточной

Показатель		Время уборки			
		начало бутонизации	цветение	отава	солома после обмолота семян
Содержание, % к сухому веществу	протеин	21,70	14,59	16,70	11,90
	жир	2,90	3,10	2,19	1,77
	клетчатка	18,0	24,6	21,5	34,0
В 1 кг сухого вещества содержится	каротин, мг	33,6	190,8	227,8	44,7
	P, г	12	6	6	4
	Ca, г	14,1	15,3	20,7	28,1
	ЭКЕ	0,93	0,58	0,65	0,42
На 1 ЭКЕ приходится	переваримого протеина, г	210	177	133	100

Галега восточная обладает повышенным уровнем кальция, калия, фосфора и ряда микроэлементов: меди, цинка, марганца, кобальта, что подтверждается нашими исследованиями (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в галеге восточной, мг/кг сухого вещества

Вид корма	Медь	Цинк	Марганец	Кобальт
Зеленая масса 1-й укос	2,1-2,4	7,6-8,1	22,4-24,1	0,09
Зеленая масса 2-й укос	1,9-3,3	7,3-8,1	22,6-29,9	0,05

Для нормального обмена веществ животным требуется большая группа витаминов, часть из которых может синтезироваться в организме животного, особенно крупного рогатого скота, обладающего сложным многокамерным желудком.

Изучение витаминной ценности галеги показало, что зеленая масса галеги богата витаминами, что связано с ее биологическими особенностями (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание витаминов в 1 кг сухого вещества галеги восточной в зависимости от фазы развития, мг/кг

Фаза	В ₁	В ₂	В ₆	С	В ₃	В ₅	В _с	Каротин
Бутонизация	9,3	22,7	5,2	30,8	14,1	6,5	1,1	34
Цветение	8,7	23,1	5,6	32,5	14,2	6,6	1,4	28

Значение протеина обусловлено большим разнообразием их физико-химических свойств и биологических функций. Вместе с тем, высокое содержание протеина в корме еще не дает полную характеристику полноценности корма по этому показателю, поскольку в зависимости от своего аминокислотного состава он по-разному удовлетворяет потребности животного организма.

В задачу наших исследований входило определение содержания аминокислот у галеги восточной по фазам развития. В начальную фазу развития (ветвление стебля) количество лизина в сухом веществе галеги восточной находилось на уровне 0,35 %, а в фазу бутонизации увеличивалось на 0,05 %, в более позднюю фазу (цветение) снижалось до 0,30 % (таблица 5).

Наименьшее содержание аргинина отмечено в фазу ветвления стебля, в фазу бутонизации его содержание увеличивалось на 0,10 % и

в более позднюю фазу развития содержание этой аминокислоты оставалось неизменным.

Таблица 5 – Содержание аминокислот в растениях галеги восточной в разные фазы развития, % на сухое вещество

Фаза	Лизин	Аргинин	Метионин	Треонин	Цистин
Ветвления стебля	0,30	0,20	0,50	0,67	0,1
Бутонизация	0,35	0,30	0,43	0,68	0,1
Цветение	0,30	0,30	0,47	0,66	0,1

До недавнего времени потребность лактирующих коров в протеине оценивалась с точки зрения его переваримости. В настоящее время, когда продуктивность крупного рогатого скота существенно возросла, проблема обеспечения животных нерасщепляемым в рубце протеином обострилась. Определение расщепляемости требует углубленных знаний о структуре протеина в кормах и процессах, происходящих в рубцовой среде. В связи с этим важно знать наличие в растительном корме расщепляемого и нерасщепляемого протеина.

Результаты наших исследований показали, что галега восточная в фазу ветвления стебля содержит 31,4 % расщепляемого и 68,6 % нерасщепляемого протеина (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание расщепляемого и нерасщепляемого протеина в сене галеги восточной в зависимости от фаз развития

Фаза развития	Количество СВ, г		Количество протеина, г		Расщепляемого протеина, %	Нерасщепляемого протеина, %
	до фистул	после фистул	до фистул	после фистул		
Ветвление	1,69	1,39	0,35	0,24	31,4	68,6
Бутонизация	1,16	1,04	0,23	0,16	30,0	70,0
Цветение	1,52	1,23	0,16	0,118	29,0	71,0

В более позднюю фазу развития (бутонизация) содержание нерасщепляемого протеина увеличилось на 2 %, а в фазу цветения – на 3,5 %, по сравнению с фазой бутонизации. Высокое содержание нерасщепляемого протеина очень важно для кормления высокопродуктивных коров. Нерасщепляемый протеин создает более благоприятные условия для рубцового пищеварения, снижает нагрузку на печень, способ-

ствуется улучшению белкового обмена и повышает продуктивность животных.

При достаточном количестве проведенных исследований по питательности зеленой массы и консервированных кормов из галеги восточной она недостаточно изучена на предмет наличия антипитательных веществ. Поэтому несомненный интерес представляет биохимическое изучение культуры в связи с проблемой качества продукции.

Как известно, галега восточная содержит алкалоид галегин. Результаты наших исследований показали, что его содержание изменяется по фазам развития. В фазу ветвления стебля содержание его составило 0,11 %, в фазу бутонизации оно снизилось в 1,5 раза (до 0,04 %) и с наступлением фазы цветения содержание галегина достигало 0,13 %. Присутствие алкалоида придает корму горький вкус, поэтому уборку галеги восточной следует проводить в фазу наименьшего его содержания (фаза бутонизации), что позволит улучшить поедаемость корма.

Танины не являются токсичными веществами, они снижают расщепляемость протеина в рубце, но могут вызывать появление горького вкуса у растений. Высокая концентрация этих веществ нежелательна в кормовых растениях. Как показали результаты исследований, эти вещества в галеге восточной имеются, но не в больших количествах. Содержание танинов в зеленой массе галеги восточной составило 70,1-72,2 мг/100 г натуральной влажности. Следует отметить, что их содержание в стеблях ниже, чем в листьях. Изофлавоны и кумарины обладают эстрогенным эффектом: в количествах более 0,5 % на сухую массу эти вещества могут вызывать бесплодие, аборт и маститы крупного рогатого скота и овец. В небольших же количествах, они, напротив, способствуют нормальному функционированию репродуктивных органов, увеличивают мясную и молочную продуктивность [4]. При исследовании зеленой массы галеги восточной изофлавонов в ней накапливалось 39,5- 53,4 мг/100 г, а содержание кумарина составило 9,7-11,5 мг/100 г зеленой массы натуральной влажности. Установлено, что высокие концентрации фенолкарбоновых кислот обуславливают вяжущий вкус растений, что может сказываться на поедании корма животными. Содержание фенольных соединений составило 269,4-280,1 мг/100 в зеленой массе натуральной влажности. Сапонины обладают поверхностно-активными или детергентными свойствами. Это вызывает пенообразование водных растворов и приводит к заболеванию животных тимпанией. Сапонины вызывают ингибирование роста организма, снижение деятельности гладкой мускулатуры и всасывания питательных веществ. Показатель пенообразования у галеги восточной составил 36,5-41,4 мл, у люцерны – 60-71, а у лядвенца рогатого, не вызывающего тимпанию, – 10-25 мл.

Таким образом, результаты исследований показали, что содержание галегина составляло 0,04-0,13 %, танинов – 70,1-72,2 мг/100 г натуральной влажности, изофлавонов – 39,5-53,4 мг/100 г, кумарина – 9,7-11,5 мг/100 г, флавонолов и фенолкарбоновых кислот – 269,4-280,1 мг/100, показатель пенообразования – 36,5-41,4 мл натуральной влажности.

Существует мнение, что антипитательные вещества – танины, сумма флавонолов и фенолкарбоновых кислот, изофлавонов – являются стрессовыми метаболитами и при определенных условиях их концентрации могут очень сильно изменяться, что следует контролировать[4].

Как показали результаты наших исследований, зеленая масса галеги восточной наибольшую токсичность (22,8 %) имеет в фазу ветвления стебля, в фазу бутонизации она снижается на 5,1 %, а при цветении вновь повышается и достигает 20,0 %. Такая же закономерность отмечена и при исследовании сена из галеги восточной, но следует отметить, что при высушивании зеленой массы до влажности 17 % токсичность снижается по сравнению с зеленой массой по фазам развития на 12,5 %, 11,6 и 12,0 % (таблица 7).

Таблица 7 – Токсичность галеги восточной в зависимости от фазы развития

Вид корма	Фаза развития	Количество инфузорий, штук		Токсичность, %
		живых	погибших	
Зеленая масса	ветвление стебля	34	10	22,7
Зеленая масса	бутонизация	28	5	17,6
Зеленая масса	цветение	32	8	20,0
Сено	ветвление стебля	44	5	10,2
Сено	бутонизация	32	2	6
Сено	цветение	38	3	8

Таким образом, зеленая масса галеги восточной и сено, приготовленное из нее, не являются токсичными и могут использоваться для кормления всех видов животных.

У телят при скармливании им люцерны количественный и видовой состав микроорганизмов составлял: бифидо- и лактобактерий – $25\text{--}75 \cdot 10^{9-10}$ КОЕ/г(мл), *E. coli* – $14\text{--}52 \cdot 10^4$ КОЕ/мл (рубец), $46\text{--}98 \cdot 10^6$ КОЕ/г (толстый кишечник), содержание микромицет – $6 \cdot 10^{3-4}$ КОЕ/г(мл), аэробных бацилл – $7\text{--}23 \cdot 10^{3-4}$ КОЕ/г(мл), количество инфузорий находилось в пределах 10^{8-9} /мл, подвижность – 4-5 баллов, активность рубцовой микрофлоры – 2,6-2,9 мин.

Полученные нами данные свидетельствуют об отсутствии негативного влияния люцерны на количество и видовой состав микрофлоры рубца и толстого кишечника.

В результате изучения влияния скармливания зеленой массы галеги восточной и люцерны посевной на гематологические показатели животных нами получены следующие результаты. В начале опыта статистически достоверных различий по гематологическим показателям у телят опытных и контрольной групп выявлено не было. К концу исследований содержание гемоглобина в крови телят, получавших зеленую массу галеги восточной, увеличилось на 4 %. Это можно рассматривать, с одной стороны, как усиление синтеза гемоглобина в костном мозге. Содержание лейкоцитов имело тенденцию к снижению, однако достоверных различий установлено не было.

Содержание общего белка в сыворотке крови в начале опыта у телят не различалось. К концу исследований данный показатель у животных, получавших зеленую массу галеги восточной, увеличился на 8%. У телят, получавших зеленую массу люцерны посевной, наблюдалось повышение содержания общего белка на 2,7 %, в контрольной же группе данный показатель остался на прежнем уровне.

Все остальные показатели в течение всего опыта оставались в пределах физиологической нормы у животных трех групп, что говорит об отсутствии негативного воздействия данного корма на организм телят. Повышение количества белка у животных, получавших зеленую массу галеги восточной, говорит о возможности и необходимости использования данного растения для кормления животных при белковой недостаточности.

При проведении опыта мы обратили внимание на поедаемость зеленой массы галеги восточной. Было установлено, что в первый день опыта животные без особой охоты поедали зеленую массу, а на второй и в последующие дни они с удовольствием ее поедали.

Таким образом, галега восточная и люцерна посевная могут быть рекомендованы в качестве высокоценного белкового корма для кормления крупного рогатого скота.

Заключение. Установлено, что в условиях северного региона Республики Беларусь галега восточная обеспечивает урожайность 11,3 т/га сухого вещества, что превышает показатели люцерны посевной на 13,9 %, клевера – в 2,7 раза и эспарцета – в 2,1 раза. К 3-й декаде мая она формирует 18-20 т зеленой массы, что позволяет ее скармливать животным на 10-15 дней раньше, чем другие бобовые травы. Высокая облиственность (65,7 %) обуславливает и высокую ее питательную ценность. Обеспеченность 1 ЭКЕ составляет 158-210 г переваримого протеина и концентрацию энергии в 1 кг сухого вещества 10,58-11,0 МДж.

Галега восточная имеет высокий уровень кальция, калия, фосфора и ряда микроэлементов: меди, цинка, марганца, кобальта. Изучение витаминной ценности данной культуры показали, что ее зеленая масса богата витаминами, имеет достаточное количество незаменимых аминокислот, что связано с ее биологическими особенностями.

Установлено, что сено галеги восточной имеет высокий уровень нерасщепляемого протеина (68,6-71 %), что очень важно для кормления высокопродуктивных коров. Нерасщепляемый протеин создает более благоприятные условия для рубцового пищеварения, снижает нагрузку на печень, способствует улучшению белкового обмена и повышает продуктивность животных.

Несмотря на то, что галега восточная содержит антипитательные и биологически-активные вещества, она является нетоксичной и при скармливании не оказывает отрицательного влияния на общее состояние организма животного и на рубцовую микрофлору. Выявлено, что скармливание зеленой массы этой культуры повышает уровень общего белка в организме опытных животных на 8 %, что говорит о положительном влиянии данного корма на организм животных.

Литература

1. Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления / М. А. Кадыров [и др.]. – Мн. : Белорусская наука, 2006. – 377 с.
2. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / Л. В. Кукреш [и др.]. – Мн. : Ураджай, 1989. – 167 с.
3. Зенькова, Н. Н. Биолого-технологические основы возделывания и использования галеги восточной : моногр. / Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 180 с.
4. Гаранович, И. М. Биохимический состав малораспространенных культур садоводства в условиях Беларуси : моногр. / И. М. Гаранович, Ж. А. Рупасова, В. А. Игнатенко. – Минск : ИООО «Право и экономика», 2007. – 135 с.
5. Жукова, М. А. Анализ внутрипопуляционной изменчивости козлятника восточного по биохимическим признакам / М. А. Жукова, С. А. Стрельцына // Бюл. ВИР. – СПб, 2001. – Вып. 240. – С. 67-71.
6. Беюл, Е. А. Дисбактериозы кишечника и их клиническое значение / Е. А. Беюл, И. Б. Куваева // Клиническая медицина. – 1986. – № 11. – С. 12-14.

(поступила 16.02.2010 г.)