

УДК 636.085.2:633.37

ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ КОРМОВ С *GALEGA ORIENTALIS (LA)* В СИСТЕМЕ INRA-88

Дармограй Л.М.

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого,
г. Львов, Украина

Впервые освещены результаты исследований определения кормовой ценности зеленой массы, сена и сенажа с Galega orientalis (La) в системе INRA-88. Установлена питательность данных кормов в энергетических, протеиновых (белковых) и объемных кормовых единицах, а также их аминокислотная ценность.

For the first time the results of research definition of nutritional value of green mass, hay and haylage with from Galega orientalis (La) in system the INRA-88 has been clarified. It has established that food's nutritional value in energy, protein and bulk feed units, and their amino acid value.

Введение. За всю историю развития отечественной и зарубежной науки о питании и кормлении животных учеными разработано много различных способов определения питательной ценности кормов. Данные способы, а также их авторы, сыграли значительную роль при ее становлении как науки. Однако, и сегодня большой заинтересованностью для зоотехнической науки является исследование зависимости между питанием, функционированием организма и продуктивностью животных и установление потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, их взаимосвязь [1].

Поиск новых методов и подходов для изучения питательной ценности кормов, а также особенности нормирования кормления животных разных видов и направления производительности позволяет существенно повысить эффективность использования кормов [2].

Для достижения генетически обусловленной продуктивности животных нужно изучать природу биохимических, физиологических взаимосвязей, начиная с химического состава растений их потребления, трансформацию питательных веществ, энергетический обмен и эффективность использования для биосинтеза продукции [3, 4].

Заслуживает внимания система оценки питательности кормов для жвачных животных INRA-88, поскольку она включает в себя одновременное определение питательной ценности корма и установление потребности в нем для животных и нормирования кормления. В основе данной питательной оценки кормов заложено три совместных и взаимосвязанных системы питания жвачных животных: энергетическая (в энергии нетто), протеиновая и способность потребления корма и создания объема в рубце. Питательная и энергетическая ценность кормов возведена в таблицах и выражена отдельно для кормовых единиц продукции молока и прироста живой массы в 1 кг корма или сухого вещества.

Основной целью исследования было определить питательность зеленой массы, сена и сенажа с *Galega orientalis (La)* в системе INRA-88, которая отличается от других систем и является приоритетной в Европе.

Материал и методы исследований. Материалом для исследований служила зеленая масса *Galega orientalis (La)* в фазе бутонизации и начала цветения. Из которой изготовляли сено и сенаж согласно технологии. Для более полной характеристики нетрадиционной, малораспространенной, кормовой культуры *Galega orientalis (La)* нами проведено фитохимическое изучение вегетативных и генеративных органов с целью установления наличия в них биологически активных веществ (качественная оценка) по методике М.И. Гринкевича (1983) [5]. Сырьем для анализа служили листья розеток побегов, стеблевые листья, лепестки цветков генеративных побегов в фазе цветения и корни. Для экстракции использовали такие растворители: вода, 1% раствор соляной кислоты и 70% этиловый спирт. Экспериментальные исследования определения питательной и биологической ценности данных кормов во французской системе INRA для жвачных животных выполнены в лабораториях кафедр кормления животных Львовского национального университета ветеринарной медицины и питания животных Краковского сельскохозяйственного университета (Польша) по описанной методике [6, 8]. Расщепление в рубце и кишечную переваримость питательных веществ зеленой массы и сенажа с *Galega orientalis (La)* с использованием мобильных нейлоновых мешочков выполнено согласно методики Michalet-Doreau (1987) [7] на четырех коровах с установлением фистул на рубцы и двенадцатиперстной кишке (*in situ*). Содержание аминокислот в кормах определяли с помощью анализатора AAA-400 фирмы INGOS. Значение и смысл сокращений: КоМ - кормовая единица продукции молока; КоП - кормовая единица прироста живой массы в энергии Нетто; ПБТК - количество переваримого белка в тонком кишечнике; ПБТК (N) - количество переваримого белка в тонком кишечнике в зависимости от количества поступления азота; ПБТК (E) - количество переваримого белка в тонком кишечнике в зависимости от количества поступления энергии; ОКО - Объемная кормовая единица и способность потребления корма; (о) - для овец; (к) - коров; (с) - для откормочного молодняка скота; НДК - нейтральнотергентная фракция клетчатки; КДК - кислотнотергентная фракция клетчатки; КЛ - кислотный лигнин.

Результаты исследований. Анализируя данные приведены в таблице 1, необходимо заметить, что корма с *Galega orientalis (La)* характеризуются высоким содержанием сухих и органических веществ, а особенно протеина.

Анализируя данные приведены в таблице 1, необходимо заметить, что корма с *Galega orientalis (La)* характеризуются высоким содержанием сухого и органического веществ, а особенно сырого протеина. Так, содержание сухого вещества в сене составляет - 77,0%, в сенажа - 46,5%, а в зеленой массе - 15,9%. Самое высокое содержание сухого и органического веществ отмечено в сене, а самый низкий содержание сухого и органического веществ имеющиеся в зеленой массе.

Аналогичная закономерность наблюдается по содержанию сырого протеина, поскольку в сене этот показатель составляет 13,56%, в сенажа 6,20% и в зеленой массе - 3,4% в пересчете на натуральную влажность исследуемых кормов.

По содержанию сырого жира сено превышает зеленую массу в три раза. Так, в сене его содержание составляет 1,66%, в сенажа - 1,1% и в зеленой массе - 0,51%.

Таблица 1 – Химический состав кормов с *Galega orientalis* (La), %

Показатель	Корм		
	сено	сенаж	зеленая масса
Сухое в-во	77,0	46,50	15,90
Органическое в-во	71,85	27,67	14,60
Сырой протеин	13,56	6,20	3,40
Сырой жир	1,66	1,10	0,51
БЕВ	27,15	13,10	6,19
Сирая клетчатка	29,46	21,80	4,50
Фракции клетчатки:			
НДК	57,70	69,40	58,30
КДК	41,40	58,90	42,00
КЛ	9,40	18,40	8,30

По содержанию БЕВ сено с *Galega orientalis* (La) имеет самый высокий показатель (27,15%), сенаж содержит 13,10%, соответственно зеленая масса - 6,19%. Исследуемые показатели растут в сене и сенажа за того, что концентрация сухого вещества увеличивается, а содержание воды уменьшается.

Что касается содержания сырой клетчатки, то в сене она составляет 29,46%, в сенажа - 21,8 и 4,5% - в зеленой массе. Из фракций клетчатки доминирующее место занимает НДК (57,70 - 69,40% соответственно). Следующей по величине является фракция КДК (41,4-58,9). Наибольшее содержание кислотного лигнина отмечено в сенажа (18,4%).

Galega orientalis (La) - многолетнее нетрадиционное бобовое растение, которое имеет много положительных свойств. Среди бобовых культур отличается тем, что может продуктивно расти на одном месте 10-15 лет, быстро формирует ранневесенние отростки надземной массы, превышающей люцерну в 1,5-2 раза. Холодостойкая, морозостойкая культура с высоким содержанием аскорбиновой кислоты и каротина. По содержанию аминокислот превышает эталон ФАО. Согласно данным табличного материала необходимо отметить, что наблюдаются определенные колебания в показателях аминокислотной питательности испытываемых кормов. Известно, что биологическая ценность протеина зависит от количества и соотношения аминокислот в корме или рационе. Содержание аминокислот исследуемых кормов показано в таблице 2.

Таблица 2 - Аминокислотная питательность кормов из *Galega orientalis* (La), (г / кг)

Аминокислота	Зеленая масса	Сенаж	Сено	Аминокислота	Зеленая масса	Сенаж	Сено
Аспарагиновая + аспарагин	12,11	13,57	2,31	Лейцин	6,89	9,46	1,91
Треонин	3,58	3,48	0,74	Тирозин	2,91	2,69	0,59
Серин	4,25	2,09	0,47	Фенил-аланин	5,32	5,96	3,01
Глутаминовая + глутамин	9,17	11,34	2,35	Гистидин	2,29	3,53	0,97
Пролин	4,80	10,55	0,21	Лизин	4,95	5,87	1,30
Глицин	4,26	6,28	0,16	Аргинин	4,87	5,62	1,11
Аланин	5,08	3,83	0,78	Цистин	1,03	1,56	0,45
Изолейцин	4,27	5,89	1,22	Метионин	2,09	1,49	0,29
Валин	4,85	7,42	1,58				

С 8 незаменимых аминокислот преобладающее их количество в зеленой массе и сенажа с *Galega orientalis* (La). Установлено, что исследуемые корма относительно богаты на такие аминокислоты: аспарагиновая, глутаминовая, аланин, валин, лейцин, фенилаланин, аргинин, лизин. Необходимо отметить, что сумма аминокислот с разветвленной цепью в сенаже является наивысшей и составляет 22,7 г / кг, а в сене этот показатель несколько ниже 16,0.

Изучение разносторонней и биологической ценности нетрадиционных кормов, в частности *Galega orientalis* (La), свидетельствует о довольно значительные возможности в технологическом процессе питания животных.

Для более полной характеристики нетрадиционной, малораспространенные кормовой культуры *Galega orientalis* (La) нами проведены исследования для определения содержания отдельных биологически активных веществ в органах данного растения. Качественная оценка содержания БАВ в органах растения *Galega orientalis* (La) представлена в таблице 3.

По содержанию БАВ это растение является типичной бобовой культурой. Алкалоиды найдены только в розеточных листьях (++) достаточное содержание. Качественная оценка также показывает, что в данном растении является высокое содержание кумаринов, особенно в розеточных листьях и корнях. В данной культуре является высокое содержание флавоноидов, дубильных веществ и водорастворимых полисахаров. Необходимо отметить о том, что в *Galega orientalis* (La) отсутствуют, как показывает качественная оценка, сердечные гликозиды и антрагликозиды. Отдельно следует отметить о высоком содержании аскорбиновой кислоты в листьях и лепестках за исключением корней.

Таблица 3. Качественная оценка содержания биологически активных веществ в органах растения *Galega orientalis (La)*

БАВ	Органы растений			
	розеточные листья	корни	стеблевые листья	лепестки
Алкалоиды	++	Н	-	-
кумарины	++	+++	++	++
Флавоноиды	+++	++	++	++
Сердечные гликозиды	-	-	-	-
Сапонины	+++	++	++	++
Дубильные вещества	++	++	++	+++
Антрагликозиды	-	-	-	-
Водорастворимые полицикры	++	+++	++	++
Аскорбиновая кислота	+++	+	++	+++

Условные обозначения: + + + - содержание БАВ высокое; + + - достаточное; + - низкое (следы); Н - содержание БАВ не определялось.

Процессы переваривания, ферментация питательных веществ корма в преджелудках жвачных животных является весьма важным этапом для обеспечения эффективного использования данных веществ и энергии организмом. Степень расщепления, величина деградации и ее переваримость вообще в значительной степени зависит от химического состава корма его энергетической и протеиновой ценности. Питательность одного и того же корма в данной системе является неодинаковой по различным показателям (табл. 4).

Таблица 4 - Питательность кормов из *Galega orientalis (La)* в системе INRA-88 для жвачных животных

Название корма	Энергетическая		Протеиновая (белковая)		Объемные кормовые единицы и способность потребления корма, кг		
	КоМ	КоП	ПБТК (N), г	ПБТК (Э), г	ОКО(о)	ОКО(к)	ОКО(с)
Сено	0,58	0,51	87,0	71,0	0,87	0,74	0,72
Сенаж	0,36	0,32	26,0	17,0	0,48	0,40	0,50
Зеленая масса	0,16	0,15	21,0	17,0	0,13	0,15	0,14

Преимущества данной системы оценки питательной ценности кормов и нормирования кормления животных в том, что энергетическая питательность выражена в энергии нетто в кормовых единицах для молочных коров и прироста живой массы животных.

Исходя из цифрового материала, который приведен в таблице 4 видим, что энергия кормов с *Galega orientalis (La)* лучше трансформируется в молоко, ведь КОП ниже по сравнению с КоМ. Также следует отметить, что ЛЖК быстрее превращается в жир и белок молока чем в ткани мяса. Для определения протеиновой (белковой) питательности кормов нужно знать содержание сырого протеина, коэффициент расщепления белка у жвачных животных *in situ* и коэффициент переваримости органической массы, что ферментируется в рубце. Во французской системе - протеиновая ценность корма выражается двумя показателями: переваримый белок в тонком кишечнике в зависимости от количества поступления азота, что расщепляется и не расщепляется в рубце (ПБТК (N)) и переваримый белок в тонком кишечнике в зависимости от количества поступления энергии (ПБТК (Э)). Так, в сене этот показатель ниже на 12,1%, сенажа - 11,1%, а в зеленой массе на 6,3% соответственно.

То есть, ПБТК (N) показывает максимальное количество протеина, что переваривается в тонком кишечнике, при условии что весь протеин, который распался в рубце будет ассимилирован микроорганизмами, а ПБТК (Э) равно количеству протеина, что переваривается в тонком кишечнике при максимальном использовании энергии, что ферментируется в рубце для синтеза микробного белка. Потребность животных выражена количеством протеина, переваривается в тонком кишечнике. Если ПБТК (E) является большим чем ПБТК (N) тогда нужно в рацион включать небелковые азотистые вещества для повышения ПБТК (N). При условии, если ПБТК (N) будет выше тогда в рацион нужно включать источники протеина, трудно расщепляются или использовать легкоферментирующие углеводы.

Заключение. 1. На предыдущих этапах проведенных нами исследований было установлено лучшую трансформацию питательных веществ кормов с восточного козлятника в биосинтез продукции животных, а проведенная оценка подтверждает нашу научную гипотезу.

2. Определение питательной ценности исследуемых кормов во французской системе INRA-88 дает им разностороннюю оценку: энергетическую, протеиновую и объемные кормовые единицы и количество потребления сухих веществ с одновременным установлением потребности в них.

3. Протеиновая питательность и способность потребления корма с одновременным определением потребности для животных есть в прямой зависимости от химического состава корма, содержания энергии с физиологическими процессами в организме и требует дальнейших целенаправленных научных исследований.

Литература. 1. Зубець М.В. Актуальні питання науки досліджень з фізіології і біохімії с.-г. тварин//Наук. вісник ЛДАВМ – Львів, 2000. – Т. 2 (№2), ч. 2. – С. 61-64. 2. Столярчук П.З., Дармограй Л.М. Сучасні вимоги до заготівлі кормів і годівлі тварин //Матеріали наук. міжнарод. конф. Львів, 2003. – С. 351-355. 3. Кальницький Б.Д., Харитонов Е.Л. Физиолого-биохимические подходы к оценке питательности кормов и нормирования питания жвачных животных//Наук. техн. бюл. У.Б.Т. – 2002. В. 1-2. – С. 100-108. 4. Дармограй Л.М. Физиолого-біохімічна оцінка поживності кормів із козлятника східного та

вплив на молочну продуктивність корів // Наук. вісник ЛНАВМ – Львів, 2004. – Т. 6 (№2), ч. 2. – С. 29-34. 5. Химический анализ лекарственных растений / [под ред. Гринкевич Н.И.] / М.: Высшая школа, 1983. – 176 с. 6. INRA-88. Institut de la Recherche Agronomique. INRA, Paris. 7. Michalet-Doreau B. Methodologie de la degradabilite in sacco de l'azote des aliments dans le Rumen / B. Michalet-Doreau, R. Verite // Bull. Tech. C. R. Z. V. Theix, INRA, 69. – 1987. – P. 5-7. 8. Normy żywienia bydła, owiec i koz, 1993. Wartość pokarmowa pasc dla przeżuwaczy. Praca zbiorowa. Kraków, Warszawa.

УДК 636.4.082.

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ХРЯКОВ НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО ГЕНУ IGF-2 (IN2) НА ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПОТОМКОВ

Дойлидов В. А., Карпов Е. Н.

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

Михайлова М. Е., Камыш Н. А.

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

Усова Н. М.

РПСУП по племенному делу «Витебское племпредприятие»

Бохан Т. И.

СТК РСУП им. Машерова Сенненского района Витебской области

Наличие в генотипе отца аллеля В гена IGF-2 (in2) в целом положительно сказывается на скорости роста и мясных качествах его потомков. Неблагоприятное воздействие аллеля А подтверждается более низкой скоростью роста как самих гомозиготных по этому аллелю хряков-производителей пород ландрас и дюрок немецкой селекции, так и их потомков.

Presence in a genotype of the father of allele B gene IGF-2 (in2) as a whole positively affects growth rate and meat qualities of its descendants. The adverse effect of allele A proves to be true lower growth rate as homozygous on it of male pigs-manufacturers of breeds landrase and durok German selection, and their descendants.

Введение. Создание высокоспециализированных линий, типов и пород свиней, обладающих повышенными продуктивными и потребительскими качествами, в настоящее время невозможно без использования современных молекулярно-генетических методов. Использование ДНК-диагностики для отбора особей, несущих желательные аллели генов хозяйственно-ценных признаков, позволяет проводить их селекционную оценку уже в раннем возрасте, без учета изменчивости признаков, обусловленных внешней средой [4,5].

Маркер-зависимая селекция, т.е. отбор животных по генотипу, способствует быстрому накоплению в популяциях свиней желаемых аллелей генов, определяющих такие показатели как плодовитость, продуктивность, устойчивость к заболеваниям, и, как следствие, повышению эффективности производства свинины находит все более широкое распространение в странах с развитым свиноводством [2,3].

Известно, что рост и развитие животных, как биологический феномен, контролируется комплексом эндокринных, аутокринных и паратипических факторов. В свою очередь ген IGF-2 кодирует инсулиноподобный фактор роста 2, также известный как соматомедин А, который входит в семейство белковых ростовых факторов наряду с инсулином и релаксином и действует как стимулятор роста на клеточном уровне. Особая роль IGF2 отмечается в эмбриональный период: он регулирует рост плода, участвует в широком спектре процессов метаболизма, мио- и митогенеза, ингибировании апоптоза, пролиферации и дифференцировке клеток в эмбриональных тканях и плаценте. Аутокринная секреция белка IGF-2 играет значительную роль в дифференцировке клеток скелетной мышцы.

У свиней ген IGF2 локализован на 2-й хромосоме. Этот ген определен как ген-кандидат увеличения мышечной массы и отложения жира [5]. Ген IGF2 в геномах свиней может быть представлен несколькими аллельными вариантами, появление которых связано с одиночными нуклеотидными заменами во втором интроне (замена G→A), аллели А и В [5,7,8].

Предпочтительным является генотип IGF^{BB}. У свиней крупной белой породы (йоркшир), по данным ранее проводившихся исследований, доля генотипа AA была значительно ниже, чем генотипов BB и AB [6]. В то же время в популяции свиней крупной черной породы, отличающейся относительно высоким уровнем осаленности туши, обнаружены животные только с генотипом AA, а в ультрамясной породе пьетрен аллель А не обнаруживается вовсе [1].

В 3-м интроне гена IGF-2 также выявлена замена гуанина на аденин. Несущие данную мутацию свиньи отличаются повышенными среднесуточными приростами живой массы и мясностью туш, более низкой толщиной шпика. В то же время, по данным компании Genpex (Бельгия), не несущий замены аллель гена IGF-2 положительно связан с воспроизводительными качествами свиноматок, поэтому преимущественный отбор по плодовитости приводит к вымыванию хозяйственно-ценного аллеля из популяций, и снижению откормочных и мясных качеств [9].

В наследовании гена IGF-2 проявляется патернальный эффект – у потомства проявляется действие только отцовского аллеля, что значительно облегчает селекцию по данному гену, так как для достижения положительного эффекта у потомства достаточно тестировать только хряков.

Для повышения откормочных и мясных качеств отечественного поголовья свиней Центр генетики и селекции в свиноводстве Витебской области РПСУП по племенному делу «Витебское племпредприятие» были завезены хряки-производители немецкой селекции.