3. **Nikitin Dmitriy**, Candidate of veterinary sciences, senior lecturer of the Morphology, Obstetrics and Therapy department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Chuvash State Agricultural Academy, e-mail: nikitin_d_a@mail.ru.

In the conditions of the pig complex, the effectiveness of the application of PigStim-C and PigStim-M immunotropic drugs to newborn piglets was evaluated with the aim of realizing the bioresource productivity potential. It has been established that the immunotropic preparations PigStim-C and PigStim-M do not have a negative effect on the clinical and physiological state of the organism, they ensure the health and safety of the pigs. Against the backdrop of immunocorrection of the pigs, there was a decrease in the number of diseases by 1,5–2,9 times, reduction in the terms of recovery by 11,4–23,5 %, increase in the keeping of livestock to 98,0–100,0 %. The use of immunotropic drugs in the early period of postnatal ontogenesis of pigs activates cellular and humoral factors of nonspecific defense of the organism in industrial technology: phagocytic activity of neutrophils – by 3,8–5,8 % and 4,2–6,4 %, bactericidal

activity of blood serum – by 3,6–8,6 % and 3,4–9,8 %, lysozyme activity of blood plasma – by 4,8–8,6 % and 4,0–8,0 %. Immunocorrection of piglets in the early period of postnatal ontogenesis with immunotropic drugs PigStim-C and PigStim-M promotes the realization of the bioresource potential of meat production. It was found that the animals of the 1st and 2nd experimental groups outperformed their peers in control by living weight by 7,1 kg or 6,9 % and by 8,6 kg or 8,2 %, the average daily gain by 34 and 41 g. The slaughter weight of pigs on the background of immunocorrection was higher than the control one by 6,22 and 7,08 kg. According to the results of the boning and lining of half of the pigs of the experimental groups, an increase in the number of veined pork by 1,88 and 2,16 kg in the 1st and 2nd experimental groups was found in comparison with the control.

© Семенов В.Г., Мударисов Р.М., Никитин Д.А.

УДК 636.22/.28.084.413: 636.22/.28.085.5

DOI: 10.31563/1684-7628-2018-46-2-90-93

Ф.М. Шагалиев, И.З. Хуснутдинов, Ф.А. Гафаров

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ КОРМОВ НА ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА

Ключевые слова: рацион кормления; комбикорма; концентраты; бобовые; злаково-бобовые; обменная энергия; аминокислота; переваримость; сухое вещество; полноценность.

Введение. Дальнейшее увеличение производства животноводческой продукции, в частности молока, требует обеспечения молочного скота достаточным количеством высококачественных кормов. Корма же в значительной степени определяют и себестоимость животноводческой продукции. Увеличение объема производства полноценных кормов и снижение потерь питательных веществ при их заготовке и хранении являются одними из решающих факторов укрепления кормовой базы и увеличения продуктивности скота [1, 3]. В структуре себестоимости производства молока затраты на корма составляют 50–55 % всех затрат. Из-за слабой кормовой базы и неполноценного кормления генетический потенциал сельскохозяйственных животных реализуется только на 60–70 %, что ведет к удорожанию животноводческой продукции [4]. В связи с этим в дальнейшей интенсификации производства молока, наряду с улучшением селекционно-племенной

работы, улучшением условий содержания, решающую роль играет и укрепление кормовой базы для сельскохозяйственных животных, обеспечение их достаточным количеством высококачественных кормов [2]. Практика показывает, что чем лучше будет сбалансирован по питательным веществам рацион кормления животных, соблюдены его структура, тип и уровень кормления, тем ниже получаются затраты на единицу производимой продукции [6].

В последние годы наблюдается интенсивное использование многолетних трав в фазу максимального накопления питательных веществ, в первую очередь протеина, как для производства сенажа, так и силосования. По результатам многолетних исследований и практикой установлено, что скашивание люцерны, козлятника, козлятниково-кострецовой или люцерново-кострецовой смеси в фазу бутонизации – колошения обеспечивает повышенное содержание переваримого протеина соответ-

ственно в 1,3–1,8 раза при наибольшей концентрации энергии. Например, в 1 кг сухой массы, убранной в эти фазы, содержится 7,5–8,6 МДж обменной энергии, 145–163 г переваримого протеина. Но все травы в оптимальные для уборки фазы вегетации (буτονизация для бобовых, трубкование – злаковых) являются трудносилосуемым сырьем. Получить из них корм, незначительно уступающий исходной зеленой массе по энергетической питательности и содержанию протеина, а также биологически активных веществ, можно лишь путем их силосования в слабопровяленном (30–40 % сухого вещества) виде с использованием эффективных консервантов [5]. Очень важно, чтобы все вегетативные органы растений высыхали равномерно и в короткий срок. В условиях нашей республики в солнечную погоду злаковые травы проявляются в валках до оптимальной влажности в течение 2–3 часов, а бобовые – 7–9 часов. Поэтому существующие способы силосования трудносилосуемых растений из травосмесей бобовых и злаковых трав основаны на использовании и внесении в зеленую массу силосных заквасок.

Цель исследования – изучить влияние скормливания силоса, обработанного препаратом «Байкал-ЭМ1», на молочную продуктивность коров.

Материал и методика исследований. Одним из препаратов, используемых для силосования зеленой массы, является «Байкал-ЭМ1». В его состав входят многочисленные фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии, дрожжевые грибки, ферменты, аминокислоты и др. Препарат «Байкал ЭМ1» обогащает корма незаменимыми аминокислотами, повышает питательную ценность кормов, что в конечном счете положительно влияет на здоровье животных, увеличивая продуктивность и улучшая качество продуктов животноводства. Исследования проводились на базе ООО «Гарант» Бе-

лебеевского района на коровах бестужевской породы. Для проведения опыта были отобраны по принципу аналогов с учетом возраста и живой массы три группы коров по 20 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 90 суток. Коровам контрольной группы скормливали силос люцерны + костер в количестве 20 кг. Коровы II опытной группы получали в составе рациона 20 кг силоса люцерно-кострецовой смеси, консервированного с препаратом «Байкал ЭМ 1». Коровы III опытной группы получали в составе рациона 25 кг силоса смеси люцерны и костреца безостого с препаратом «Байкал ЭМ 1» и на 1 кг меньше комбикорма, чем другие группы. За период опыта потребление кормов коровами всех групп соответствовало уровню их продуктивности.

Результаты исследования. За время опыта наибольшее количество молока надоили от коров III опытной группы. Их удой составил 1377 кг в переводе на молоко 4 % жирности. Во II опытной и контрольной группах надоили соответственно 1314 и 1179 кг молока. Разница у III и II опытных групп с контролем составила соответственно 198 и 135 кг молока или 16,8 и 11,4 %. Имелись также существенные отличия по затратам кормов на единицу продукции. Затраты комбикормов на производство 1 кг молока у коров II опытной группы, которые получали в составе рациона 20 кг силоса люцерно-кострецовой смеси, консервированного с «Байкал ЭМ 1», были ниже на 10,5 % по сравнению с контрольной группой (таблица 1).

Коровы III опытной группы, которые получали в составе рациона 25 кг силоса смеси люцерны и костреца безостого с препаратом «Байкал ЭМ 1» и на 1 кг меньше комбикорма, чем другие группы, затратили комбикорма на 35,9 % меньше по сравнению с контролем.

В абсолютном выражении в расчете на 1 кг молока в опытных группах затрачено комбикормов на 320 и 110 г меньше, чем в контроле.

Таблица 1 Затраты кормов на производство молока (в среднем по группам)

Показатель	Группа		
	I контрольная	опытные	
		II	III
Силос люцерны + костер, кг	1800	1800	2250
Сено разнотравное, кг	270	270	270
Сенаж бобово-злаковый, кг	900	900	900
Патока кормовая, кг	90	90	90
Комбикорм, кг	360	360	270
ЭКЕ	1260	1386	1413
Обменная энергия, МДж	12600	13860	14130
Молоко 4 %-ной жирности, кг	1179	1314	1377
Затрачено комбикормов на 1 кг молока, г	306	274	196
В % к контролю	100	89,5	64,1
Затрачено ЭКЕ на 1 кг молока	1,07	1,05	1,03
То же в % к контролю	100	98,1	96,3

Как видно из таблицы, в затратах энергетических кормовых единиц на производство 1 кг молока разница между группами была несколько ниже, так как питательность рационов опытных групп с силосом люцерново костречевой смеси, консервированной «Байкал ЭМ 1», выраженная в ЭКЕ, была выше контрольного.

Однако в контрольной группе на 1 кг молока было затрачено 1,07 ЭКЕ, а в опытных группах – от 1,05 до 1,03 ЭКЕ или на 1,9 и 3,7 % меньше по сравнению с контролем. У коров III опытной группы, получавших в составе рациона 25 кг силоса смеси люцерны и костра безостого с «Байкал ЭМ 1», затраты кормов на единицу продукции были самыми низкими.

Разный уровень продуктивности коров был обусловлен использованием силоса бобово-злаковых травосмесей (люцерна + костер), консервированного препаратом «Байкал ЭМ 1». В целом использование в рационах разного количества такого силоса привело к изменениям затрат кормов на производство 1 кг молока. В условиях дороговизны комбикормов данное положение имеет большое практическое значение.

Вывод. Замена в рационах дойных коров силоса из смеси люцерны и костра безостого на силос из таких же трав, но консервированного препаратом «Байкал ЭМ 1», благоприятно влияет на повышение молочной продуктивности и способствует снижению затрат кормов на единицу продукции.

Библиографический список

1. Галямшин, Р.Р. Интенсификация молочного скотоводства в СПК «Дэмен» Татышлинского района Республики Башкортостан [Текст] / Р.Р. Галямшин, Ф.А. Гафаров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2011. № 4. С. 26–29.
2. Исхаков, Р.С. Продуктивность молодняка при различных технологиях содержания [Текст] / Р.С. Исхаков, Х.Х. Тагиров, Н.М. Губайдуллин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 1. С. 147–150.
3. Карнаухов, Ю.А. Увеличение производства продукции при рациональном использовании генетического потенциала крупного рогатого скота и свиней [Текст] / Ю.А. Карнаухов, Х.Х. Тагиров // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. М., 2014.
4. Тагиров, Х.Х. Переваримость и использование питательных веществ и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» [Текст] / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Ваганов, И.В. Миронова // Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3 (77). С. 79–84.
5. Тагиров, Х.Х. Качественные показатели молочной продуктивности при скормливании коровам пробиотика «Биогумитель-г» [Текст] / Х.Х. Тагиров, Ф.Ф. Ваганов, Н.Ш. Никулина, И.В. Миронова // Молочное и мясное скотоводство. 2014. № 8. С. 28–30.
6. Хазиахметов, Ф.С. Кормление молочного скота и контроль полноценности кормления [Текст] / Ф.С. Хазиахметов // Основы современного производства молока практическое руководство; Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Башкирский государственный аграрный университет; под ред. Ф. С. Хазиахметова. Уфа, 2014. С. 25–42.

Сведения об авторах

1. **Шагалиев Фануз Мустафович**, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов Башкирского НИИ сельского хозяйства, Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, 450059, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 19, тел.: 8 (347) 223-09-26, e-mail: bagri@ufanet.ru.

2. **Хуснутдинов Илдар Зулкафирович**, аспирант Башкирского НИИ сельского хозяйства, Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, 450059, г. Уфа, ул. Р. Зорге, 19, тел.: 8 (347) 223-09-26, e-mail: bagri@ufanet.ru.

3. **Гафаров Фанус Алхапович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: 8 (347) 228-07-17, e-mail: fanus.ga1959@mail.ru.

Проведена сравнительная оценка использования силоса бобово-злаковых травосмесей (люцерна + костер) и такого же силоса, консервированного препаратом «Байкал ЭМ 1», при

кормлении молочных коров. Кормление коров консервированным силосом способствовало повышению молочной продуктивности и снижению затрат кормов.

F. Shagaliev, I. Khusnutdinov, F. Gafarov

DECREASING FODDER EXPENSES ON MILK PRODUCTION

Key words: *feeding ration; mixed fodder; concentrates; legumes; cereal-legumes; exchange energy; amino acid; digestibility; dry substance; full value.*

Authors' personal details

1. **Shagaliev Fanus**, Candidate of agricultural sciences, head of the laboratory of animal feeding and fodder technology, Bashkir agricultural research institute, Ufa federal research center, Russian Academy of Sciences, 450059, Ufa, R. Zorge st., 19, Phone: 8 (347) 223-09-26, e-mail: bagri@ufanet.ru.

2. **Khusnutdinov Ildar**, Post-graduate student of the Bashkir agricultural research institute, Ufa federal research center, Russian Academy of Sciences, 450059, Ufa, R. Zorge st., 19, phone: 8 (347) 223-09-26, e-mail: bagri@ufanet.ru.

3. **Gafarov Fanus**, Candidate of agricultural sciences, associate professor of the meat, dairy products technology and chemistry department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Ocyabrya St., 34, phone: 8 (347) 228-07-17, e-mail: nio_bsau@mail.ru.

A comparative assessment was made for using bean – cereal grass silage (alfalfa + brome) and the same canned silage «Baikal EM 1» when feeding

dairy cows. Feeding cows with canned silage contributed to increased milk productivity and reduced fodder costs.

© Шагалиев Ф.М., Хуснутдинов И.З., Гафаров Ф.А.

УДК 621.436.001.1

DOI: 10.31563/1684-7628-2018-46-2-93-100

О.Н. Дидманидзе, Р.Т. Хакимов, А.В. Неговора

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ГАЗОВОГО ДВИГАТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЖИЖЕННОГО МЕТАНА

Ключевые слова: *газовый двигатель; пиковое давление; критическая температура; расчетный объем; сжиженный газ; двухфазный поток.*

Введение. Природный газ как энергоноситель в 3–5 раз дешевле топлива, полученного из нефти, что делает его весьма конкурентоспособным [1]. Однако криогенное топливо имеет следующие недостатки: малая плотность, сверхнизкие температуры в криогенном состоянии, высокая летучесть, а при неумелом обращении – взрывоопасность, что изначально вызывает определенную настороженность при постановке вопроса о его использовании и сомнение в целесообразности широкого внедрения такого вида энергоносителей, даже несмотря на энергетические, экономические и экологические преимущества. Этим в значительной мере можно объяснить многолетнее торможение инвестирования и низкие темпы работ по практическому решению задач и внедрению сжиженного природного газа (СПГ) в промыш-

ленность и сельское хозяйство [2]. Концентрационные пределы взрываемости смесей природного газа, например, метана, с воздухом составляют 5...15 %. Плотность метана, даже при температуре кипения, в 1,7 раза больше, чем у керосина, что приводит к необходимости увеличения объемов топливных баков более чем в 1,5 раза. Кроме того, метан имеет очень низкий диапазон нахождения в жидкой фазе (минус 20 °С) и низкую критическую температуру (–82,6 °С). Это требует внедрения новых технических и конструкторских решений с использованием энергоэффективных, прочных, термоустойчивых, хладостойких конструкций и уплотнительных материалов при создании топливных баков для хранения и подачи сжиженного метана в качестве основного моторного топлива автотранспортных средств.