DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-30-77-81
УДК 636.4.082.453.5:636.087.69

Е. Г. Евлагина, М. И. Селионова, И. Г. Рачков

Evlagina E. G., Selionova M. I., Rachkov I. G.

КОРМОВАЯ ДОБАВКА ИЗ БИОМАССЫ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ДЛЯ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

MULBERRY SILKWORM (BOMBYX MORI) BIOMASS MEAL FOR BREEDING BOARS

Представлены результаты изучения влияния кормовой добавки из биомассы тутового шелкопряда (БТШ) на количественные и качественные показатели спермопродукции хряков-производителей породы СМ-1. БТШ представляет собой порошок из высушенных гусениц тутового шелкопряда влажностью 3–4 %. БТШ содержит 53,5 % белков, 5,53 % липидов, при этом аминокислотный состав характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот, по общему количеству которых БТШ не только не уступает, а даже несколько превосходит мясо-костную муку. Доказана эффективность скормливания исследуемой кормовой добавки: повышение объема эякулята, концентрации и подвижности сперматозоидов, оплодотворяющей способности спермы, а также возможность замены мясо-костной муки на кормовую добавку из биомассы тутового шелкопряда в рационах хряков-производителей. Рекомендуется скормливать кормовую добавку из биомассы тутового шелкопряда порядка 3 % дополнительно к основному рациону, также возможна замена мясо-костной муки на такой же объем кормовой добавки БТШ в основном рационе хряков-производителей. Учитывая конкурентоспособность по цене с мясо-костной мукой (по предварительным расчетам стоимость кормовой добавки из биомассы тутового шелкопряда составит порядка 15 руб. за кг), получение БТШ является актуальным направлением в обеспечении высокоценным белковым компонентом рациона при организации полноценного кормления хряков-производителей.

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, кормовая добавка, спермопродукция, хряки-производители.

The article covers the results of studies carried out to evaluate the influence of mulberry silkworm biomass (SB) meal on qualitative and quantitative indices of semen of breeding boars CM-1. SB feed additive is a powder made of dried-up mulberry silkworm larvae, with 3–4 % humidity. SB contains 53.5 % of proteins, 5.53 % of lipids, and the amino-acid structure is characterized by high content of key amino acids, which is a lot higher than in meat-and-bone meal. The results herein indicate the efficiency of feeding silkworm meal to breeding boars as to the increase of volumes of ejaculate, concentration and mobility of germ cells and their fertility and also the possibility of replacement of meat and bone meal with SB meal as feed for breeding boars. It is recommended to add 3 % of silkworm biomass feed additive to the main diet. It is also possible to replace meat-and-bone meal by the same quantity of SB feed additive in the main diet of the breeding boars. Considering the price competitiveness (according to preliminary calculations, the cost of SB feed additive will be about 15 rubles per kg), production of feed additive from mulberry silkworm biomass is a current trend for providing high-valuable proteinaceous nutrition for breeding boars.

Key words: mulberry silkworm, meal, semen, breeding boars.

Евлагина Елена Григорьевна –
научный сотрудник
Научно-исследовательская
станция шелководства –
филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный
научный аграрный центр»
г. Железноводск
Тел.: 8(87932)5-54-79
E-mail: kim307@bk.ru

Селионова Марина Ивановна –
доктор биологических наук, профессор РАН, директор
Всероссийский научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-
Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-70-33
E-mail: m_selin@mail.ru

Рачков Игорь Геннадьевич –
доктор сельскохозяйственных наук,
заведующий лабораторией свиноводства
Всероссийский научно-исследовательский институт
овцеводства и козоводства – филиал ФГБНУ «Северо-
Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-57-32
E-mail: svin26@mail.ru

Evlagina Elena Grigorievna –
Research Scientist of Research
Silk Production Research Station –
branch FSBSI «North Caucasian Federal Agricultural
Research Center»
Zheleznovodsk
Tel.: 8(87932)5-54-79
E-mail: kim307@bk.ru

Selionova Marina Ivanovna –
Doctor of Biological Sciences, Professor RAS, Director
All-Russian Research Institute of Sheep Breeding
and Goat Breeding –
branch FSBSI «North Caucasian Federal
Agricultural Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-70-33
E-mail: m_selin@mail.ru

Rachkov Igor Gennadievich –
Doctor of Agricultural Sciences,
Head of Laboratory of Pig Breeding
All-Russian Research Institute of Sheep
Breeding and Goat Breeding – branch
FSBSI «North Caucasian Federal Agricultural
Research Center»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-57-32
E-mail: svin26@mail.ru

Существующие технологии производства свинины с законченным циклом выращивания и откорма животных направлены на достижение максимальной интенсивности роста организма при минимальных затратах кормов [1, 2]. При этом интенсификация процесса выращивания негативно сказывается на резистентности, иммунном статусе, росте, развитии [2], а также продуктивности животных.

Поэтому усилия отечественных и зарубежных специалистов направлены на поиск и внедрение эффективных и более оптимальных приемов выращивания, содержания и отбора ремонтного молодняка, а также способов повышения воспроизводительных качеств свиней [3, 4]. Так, в отечественной и зарубежной практике для увеличения половой активности хряков-производителей при промышленной технологии содержания все более широкое применение находят методы улучшения качества спермы и стимуляции половой функции с использованием биологически активных, гормональных и лекарственных препаратов [5]. При этом следует отметить, что используемые биологически активные вещества микробиологического происхождения, гормональные препараты, а также синтетизированные химические биостимуляторы имеют высокую стоимость [6].

В связи с этим в свиноводстве все больше находят применение нетрадиционные корма и биологически активные добавки, ведется поиск новых биостимуляторов естественно-го, природного происхождения, что характерно для экологического животноводства. Изучение возможности коррекции воспроизводительной функции хряков на основе применения кормовых добавок из биомассы насекомых представляет в настоящее время определенный интерес. ФАО рассматривается вопрос о перспективности использования насекомых в качестве корма для сельскохозяйственных животных, объясняя это увеличением потребления продукции животного происхождения на 60–70 % к 2050 году, что потребует огромных ресурсов (в том числе кормовых), а также увеличением затрат на традиционные кормовые ресурсы (соя, рыбная мука и др.) и ограниченностью их доступности в будущем. Имеющаяся информация об использовании насекомых, в том числе куколок шелкопряда, в качестве замены сои и рыбной муки в рационах птицы, свиней, рыб и жвачных животных подтверждает их эффективность за счет высокой пищевой ценности (содержание сырого протеина 42–63 %, липидов – до 36 %) и невысокую стоимость по сравнению с традиционными кормами [7].

Целью выполненных исследований являлось установление влияния включения биомассы тутового шелкопряда в рацион хряков-производителей скороспелой мясной породы (СМ-1) на качественные и количественные

показатели их спермопродукции, а также ее оплодотворяющей способности.

Кормовая добавка из биомассы тутового шелкопряда (БТШ) представляет собой порошок из высушенных гусениц тутового шелкопряда влажностью 3–4 %. БТШ содержит 53,5 % белков, 5,53 % липидов, при этом аминокислотный состав характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот, по общему количеству которых БТШ не только не уступает, а даже несколько превосходит мясо-костную муку (табл. 1).

Близкий биохимический состав БТШ к мясо-костной муке послужил обоснованием для ее равнозначной замены в рационе хряков-производителей.

Для изучения эффективности применения кормовой добавки БТШ в рационах хряков был проведен научно-хозяйственный опыт в ЗАО «Артезианское» Новоселицкого района Ставропольского края, для которого было отобрано 9 хряков-производителей породы СМ-1: возраст 16 месяцев, средняя живая масса 180–190 кг. Для осуществления опыта было сформировано 3 группы хряков по 3 животных в каждой по принципу аналогов. По своим показателям, развитию и экстерьеру они соответствовали требованиям инструкции по бонитировке и классу элита. Режим использования хряков-производителей был умеренным (10 садок на чучело в месяц).

Животным I контрольной группы скармливали основной рацион (ОР) для хряков-производителей, который включал 3 % (120 г) мясо-костной муки; хрякам II опытной группы – ОР + 3 % (120 г) кормовой добавки БТШ; III опытной группе – 3 % (120 г) мясо-костной муки ОР заменили на 3 % (120 г) добавки БТШ. Продолжительность опыта составила 30 дней.

Количественные и качественные показатели спермопродукции хряков-производителей определяли в первый день опыта и через 30 дней после начала скармливания кормовой добавки БТШ. Показатели спермопродукции оценивались по объему эякулята, концентрации, общему количеству и количеству прямолинейно подвижных сперматозоидов, а также оплодотворяемости свиноматок. Для осеменения использовали свиноматок крупной белой породы (КБ), при этом учитывали количество осемененных и опоросившихся маток, многоплодие, крупноплодность и сохранность поросят в 28 дней.

Качественные и количественные показатели спермопродукции хряков-производителей представлены в таблице 2.

Сопоставление показателей спермопродукции хряков показывает, что в предварительный период (до применения БТШ) нет различий в объемных показателях эякулята, концентрации и подвижности сперматозоидов между животными контрольной и опытных групп.

Таблица 1 – Аминокислотный состав БТШ и мясо-костной муки, мг в 100 г продукта

Пищевые вещества	БТШ	Мясо-костная мука *
Вода, %	3–4	3–4
Белки, %	53,5	≥ 50,0
Незаменимые аминокислоты	17907	23964
В том числе:		
валин	2402	1402
изолейцин	1917	3898
лейцин	3593	6841
лизин	3850	5003
метионин	744	1331
треонин	2297	3104
триптофан	638	780
фенилаланин	2466	1605
Заменимые аминокислоты	35539	33179
В том числе:		
аланин	3170	3567
аргинин	5690	2796
аспарагиновая кислота	3443	2799
гистидин	2875	3633
глицин	3050	4239
глутаминовая кислота	7445	8536
пролин	2619	2340
серин	2339	3154
тирозин	3410	1849
цистин	1498	266
Общее количество аминокислот	53446	57143

* Данные могут варьировать в зависимости от производителя и набора компонентов мясо-костной муки.

Таблица 2 – Качественные и количественные показатели спермопродукции хряков-производителей породы СМ-1 при скормливании кормовой добавки БТШ

№ п/п	Группа хряков	Кол-во хряков в группе	Объем эякулята, мл	Концентрация сперматозои- дов, млрд/мл	Общее кол-во сперматозои- дов в эякуля- те, млрд	Общее кол-во пря- молинейно под- вижных спермато- зоидов в эякуляте		Подвижность сперматозои- дов, балл	Кол-во спермо- доз, шт.
						млрд	%		
До применения БТШ									
1	I (контр.)	3	227,6±2,2	0,223	50,8	31,4	61,8	8,3±0,6	10,4
2	II (опытн.)	3	229,0±3,4	0,223	51,1	30,9	60,4	8,1±0,40	10,3
3	III (опытн.)	3	235,0±2,3	0,210	49,3	30,1	61,0	8,0±0,5	10,0
После применения БТШ									
1	I (контр.)	3	230,6±2,1	0,220	50,7	30,4	60,0	8,3±0,2	10,1
2	II (опытн.)	3	270,3±2,4**	0,233**	63,0	44,4*	70,3	9,0±0,5	14,7
3	III (опытн.)	3	230,7±2,1	0,233**	53,8	34,2	63,5	8,1±0,4	11,3

* P > 0,99; ** P > 0,999.

Исследование через месяц после скормливания БТШ показало, что объем эякулята у хряков-производителей I контрольной и III опытной групп практически не изменился в сравнении с предварительным периодом, тогда как у хряков II опытной группы увеличился на 40 мл и составил 270,3 мл. Разница была достоверной по отношению к I и III группам ($P>0,999$).

Концентрация сперматозоидов в эякуляте хряков до проведения эксперимента (до применения БТШ) в контрольной и опытных группах была примерно одинаковой и составляла от 0,210 до 0,223 млрд в 1 мл.

Скармливание БТШ дополнительно к ОР (II опытная группа), а также замена мясо-костной муки на БТШ в ОР хряков-производителей (III опытная группа) способствовали повышению концентрации сперматозоидов в эякуляте до 0,233 млрд/мл. При этом в I группе (контроль) концентрация сперматозоидов практически осталась без изменений по сравнению с предварительным периодом (0,220 млрд/мл).

Таким образом, скармливание БТШ дополнительно к ОР, а также замена мясо-костной муки на БТШ в ОР животных положительно повлияло на объем эякулята, концентрацию сперматозоидов, способствовало увеличению общего количества сперматозоидов в эякуляте хряков-производителей II, III опытных групп по сравнению с контролем – 63,0 и 53,8 (соответственно II и III опытная группа) против 50,7 млрд в I контрольной группе. При этом скармливание БТШ повысило общее количество прямолинейно подвижных сперматозоидов в эякуляте на 14,0 млрд ($P>0,99$), или 10,3 %, во II опытной группе и на 3,8 млрд, или 3,5 %, в III опытной группе и позволило получить 14,7 и 11,3 сперматозоиды на эякулят соответственно во II и III опытных группах против 10,1 шт. в I контрольной группе.

Подвижность сперматозоидов во всех исследуемых группах хряков до применения кормовой добавки была примерно одинаковой и составляла 8,0–8,3 балла. После применения кормовой добавки БТШ наиболее заметно повысилась подвижность сперматозоидов во II опытной группе – до 9,0 баллов, что должно положительно сказаться на их оплодотворяющей способности.

На основании проведенных исследований можно заключить, что скармливание БТШ дополнительно к ОР, а также замена мясо-костной муки в ОР на БТШ способствуют повышению количественных и качественных показателей спермопродукции у хряков-производителей породы СМ-1.

Качество спермопродукции хряков-производителей оценивалось также по оплодотворяющей способности. Для этого было проведено искусственное осеменение свиноматок КБ породы свежевзятой спермой хряков-производителей породы СМ-1. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Искусственное осеменение свиноматок КБ породы спермой хряков-производителей породы СМ-1 показало, что скармливание БТШ дополнительно к ОР, а также замена мясо-костной муки в ОР на БТШ повысили оплодотворяющую способность: оплодотворяемость во II группе составила 88,2 % ($P>0,99$), что выше на 11,3 % в сравнении с контролем, а в III группе – 80,0 %, повышение на 3,1 %.

Показатель «многоплодие» во II и III опытных группах составил 11,3 и 11,1 поросят на опорос, что выше, чем в контрольной группе, на 0,5 и 0,3 головы, при этом наблюдается повышение такого показателя, как сохранность поросят в 28-дневном возрасте.

В результате проведенных опытов установлено, что для повышения объема эякулята, концентрации, количества и подвижности сперматозоидов, а также оплодотворяющей способности спермы хрякам-производителям породы СМ-1 рекомендуется скармливать кормовую добавку из биомассы тутового шелкопряда порядка 3 % дополнительно к основному рациону, также возможна замена мясо-костной муки на такой же объем кормовой добавки БТШ в основном рационе хряков-производителей.

О возможности использования нетрадиционной кормовой добавки в промышленном свиноводстве свидетельствуют потенциальные объемы получения биомассы тутового шелкопряда как в России, так и в странах ближнего зарубежья.

Таблица 3 – Оплодотворяющая способность спермы хряков-производителей породы СМ-1 (материнская основа – свиноматки КБ породы)

Показатель	Хряки-производители породы СМ-1		
	I группа (контр.)	II группа	III группа
Осеменено, гол.	13	17	15
Опоросилось, гол.	10	15	12
Оплодотворяемость, %	76,9	88,2*	80,0
Многоплодие, гол.	10,8±0,2	11,3±0,21	11,1±0,16
Крупноплодность, кг	1,31±0,14	1,28±0,12	1,30±0,10
Сохранность в 28 дн., гол.	9,5	10,2	10,0
%	88,0	90,2	90,0

* $P>0,99$.

Так, в условиях Научно-исследовательской станции шелководства (Россия) за два периода экспериментально-научных выкормок объем сухой биомассы гусениц тутового шелкопряда составляет порядка 1,5 тонны. Значительно большие объемы получают в Таджикистане, Туркменистане – 150–200 т и особенно Узбекистане – 1000 т, где сохранено промышленное производство шелка и осуществляются промышленные выкормки тутового шелкопряда.

По предварительным расчетам стоимость кормовой добавки из биомассы тутового шелкопряда составит порядка 15 руб. за килограмм. Основные статьи затрат включают энергопотребление на высушивание и измельчение биомассы, а также оплату труда работников. В лиматических условиях Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана вполне применима естественная сушка биомассы на открытом воздухе, что снижает стоимость кормовой добавки. Однако при расчете стоимости необходимо закладывать таможенные расходы, которые сопоставимы с затратами на высушивание.

Исходя из данных проведенного опыта, при суточном включении в рацион 120 г кормовой добавки из гусениц тутового шелкопряда и использовании его в течение всего года потребность на одного производителя составит 16 кг. Таким образом, производимого в России объема кормовой добавки достаточно всего для 90–95 хряков. Однако при заинтересованности промышленных свиноводческих комплексов перспективным может явиться организация поставки кормовой добавки из стран ближнего зарубежья – Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана, потенциальные объемы которых могут покрыть потребности для использования в рационах более 75 тысяч свиней.

Таким образом, учитывая конкурентоспособность по цене с мясо-костной мукой, получение кормовой добавки из биомассы тутового шелкопряда является актуальным направлением в обеспечении высокоценным белковым компонентом рациона при организации полноценного кормления хряков-производителей.

Литература

1. Кононенко С. И. Влияние скармливания протеиновых добавок на продуктивность // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. 2013. № 85 (01). С. 1–25.
2. Комлацкий Г. В. Индустриализация и интенсификация отрасли свиноводства на юге России : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Черкесск, 2014. 48 с.
3. Рачков И. Г., Корнилов В. А. Развитие репродуктивных органов ремонтных свинок при различных технологиях выращивания // Современные достижения биотехнологии воспроизводства – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : материалы международной науч.-практ. конференции : Т. 1. Ставрополь, 2009. С. 44–47.
4. Меликова Ю. Н. Повышение воспроизводительной функции свиней : монография / Ю. Н. Меликова, Н. А. Писаренко, В. С. Скрипкин. Ставрополь : АГРУС, 2011. 104 с.
5. Гнеушева Н. С. Повышение воспроизводительной функции хряков при помощи биогенных препаратов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Дубровицы Московской обл., 2008. 16 с.
6. Погодаев В. А., Комлацкий Г. В. Влияние биостимуляторов (СИТР и СТ) на спермопродукцию хряков-производителей // Свиноводство. 2014. № 6. С. 17–19.
7. Harinder P. S. Makkar 1, Gilles Tran, Valérie Heuzé, Philippe. State-of-the-art on use of insects as animal feed // Full reference of the paper: Animal Feed Science and Technology, Volume 197, November 2014, P. 1–33.

References

1. Kononenko S. I. Influence of feeding protein supplements on productivity // Polytematic network electronic scientific journal of the Kuban GAU. 2013. № 85 (01). P. 1–25.
2. Komlatsky G. V. Industrialization and intensification of pig industry in the South of Russia: abstract of the dissertation of doctor of agricultural Sciences. Cherkessk, 2014. 48 p.
3. Rachkov I. G., Kornilov V. A. Development of reproductive organs of repair guinea pigs under different growing technologies // Modern achievements of biotechnology of reproduction – the basis for increasing the productivity of farm animals : materials of international scientific-practical conference : T. 1. Stavropol, 2009. P. 44–47.
4. Melikova Yu. N. Improving the reproductive function of pigs: monograph / Yu. N. Melikova, N. A. Pisarenko, V. S. Skripkin. Stavropol : AGRUS, 2011. 104 p.
5. Gneusheva N. S. Increasing the reproductive function of boars using biogenic drugs : abstract of the dissertation of candidate of biological Sciences. Dubrovitsy, Moscow region, 2008. 16 p.
6. Pogodaev V. A., Komlatsky G. V. Influence of biostimulants (SITR and ST) on sperm production of boars-producers // Pig breeding. 2014. № 6. P. 17–19.
7. Harinder P. S. Makkar 1, Gilles Tran, Valérie Heuzé, Philippe. State-of-the-art on use of insects as animal feed // Full reference of the paper: Animal Feed Science and Technology, Volume 197, November 2014, P. 1–33.