УДК 636.085.552

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-5-58-65

**ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПРЕСТАРТЕРНОГО КОМБИКОРМА
НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ**^{1,2}Энговатов Дмитрий Вячеславович¹Таглоев Александр Черменович²Энговатов Вячеслав Федорович¹ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

Реферат. Не только от состава и качества кормов зависят продуктивные качества молодняка свиней, но и от технологии его приготовления. Цель работы - разработка отечественного белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) и использование его в составе гранулированного комбикорма поросятами-сосунами при раннем отъеме с улучшенной технологической обработкой. Научные и производственные испытания проводились на свиноводческом комплексе Тамбовской области. Показана эффективность скармливания поросятам-сосунам раннего отъема разработанного белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) в составе престаартерного комбикорма. Дано краткое описание технологии обработки и приготовления из высокобелковых компонентов и биологически активных веществ полнорационного гранулированного комбикорма для поросят раннего отъема в 24 дня с устранением антипитательных веществ из корма. Для повышения качества белковых кормов и снижения в них антипитательных веществ до безопасного уровня на ПЭ-900УШ, это пресс-экструдер на котором проверены разные режимы обработки полножирной сои для инактивации антипитательных веществ. Выяснено, что при 135-140°С получается продукт уже готовый и имеющий нормативные параметры по уреазе. Получено то, что престаартерный комбикорм с отечественным белковым концентратом – БВМК по продуктивному действию не уступает полнорационному гранулированному комбикорму с обогатительной добавкой БВМК-25 импортного производства фирмы HL Hamburger Leistungsfutter. Результаты исследований подтвердили благотворное физиологическое влияние на состояние, рост и развитие поросят и о более интенсивном использовании свиноматок за счет сокращения срока отъема при скармливании разработанного отечественного белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК).

Ключевые слова: технология приготовления, белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК), корма, престаартерный, высокобелковый, гранулированный комбикорм, концентрат, обработка сырья, поросята-сосуны раннего отъема, продуктивность, экономическая эффективность.

**THE EFFECT OF FEEDING PRESTARTER COMPOUND FEED ON THE GROWTH AND
DEVELOPMENT OF SUCKLING PIGLETS OF EARLY WEANING**^{1,2}Engovatov D.¹Gagloev A.²Engovatov V.¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education

"Michurinsk State Agrarian University"

²FGBNU "All-Russian Research Institute for the Use of Technology and Oil Products in Agriculture"

Abstract. The productive qualities of young pigs depend not only on the quality and composition of feed, but also on the technology of its preparation. The purpose of the work is to develop a domestic protein-vitamin-mineral concentrate (BVMK) and use it in the composition of granulated feed by suckling pigs at early weaning with improved technological processing. Scientific and industrial tests were carried

out at the pig-breeding complex of the Tambov region. The efficiency of feeding the developed protein-vitamin-mineral concentrate (BVMK) in the composition of the prestarter feed was shown. A brief description of the technology of processing and preparation of high-protein components and biologically active substances of complete granular compound feed for piglets of early weaning at 24 days with the elimination of anti-nutrients from the feed is given. To improve the quality of protein feeds and reduce anti-nutrients in them to a safe level, different modes of processing full-fat soybeans were tested on the PE-900 Ush extruder to inactivate anti-nutrients. Different modes of processing full-fat soybeans to inactivate anti-nutrients were tested on a PE-900 Ush extruder to improve the quality of protein feed and reduce anti-nutrients in them to a safe level. It has been established that at a temperature of 135-140 °C it is possible to obtain a finished product with standard parameters for urease. It was found that the experimental pre-starter compound feed with a domestic protein concentrate – BVMK in terms of productive action is not inferior to the full-feed granulated compound feed with an imported enrichment additive BVMK-25 from HL Hamburger Leistungsfutter. The research results confirmed the beneficial physiological effect on the condition, growth and development of piglets and more intensive use of sows by reducing the weaning period when feeding the developed domestic protein-vitamin-mineral concentrate (BVMK).

Key words: preparation technology, protein-vitamin-mineral concentrate (BVMK), feed, prestarter, high-protein, granulated feed, concentrate, raw material processing, early weaning suckling pigs, productivity, economic efficiency.

Введение. Свиноводство – одна из наиболее высокоэффективных отраслей АПК животноводства, динамично развивающаяся в России в последнее время, свиноводческие предприятия вместе с производителями иных отраслей, стали одни из главных поставщиков мяса и мясopодуктов на внутреннем рынке в России.

Однако достигнутые значительные достижения в области развития АПК России и особенно в свиноводстве, как наиболее скороспелой отрасли, позволяют повысить продуктивный потенциал за короткий промежуток времени. Свиноводству отводится значительная роль и одним из путей повышения продуктивности отрасли считается в настоящее время концепция создания отечественных престартерных гранулированных комбикормов и кормовых белковых концентратов (БВМК) для поросят-сосунов раннего отъема [3, 4, 5, 6].

Практика ранних отъемов поросят в настоящее время получает всё большее распространение, но в этом периоде требуется создание максимально насыщенного рецепта для кормления, так как поросята менее развиты с несовершенной пищеварительной системой, а создание концепции кормления поросят требует особого подхода [7, 8].

В связи с этим, одним из выгодных направлений в исследованиях, является изыскание и изучение новой кормовой добавки (БВМК) в составе гранулированного комбикорма, которая способствовала бы активации процессов пищеварения и повышению их продуктивности. Благодаря процессу грануляции и изменению физико-химических свойств растительных волокон, образуются низкомолекулярные углеводы, которые обеспечивают биологическую полноценность рационов, а значит и увеличение продуктивности молодняка свиней. При этом необходимо отметить, что только комплексный подход в решении проблем полноценного кормления поросят раннего отъема в различных зонах нашей страны в последнее время приобретает особую значимость.

Такие комбикорма-стартеры нашего производства должны изготавливаться из растительных кормов с вкусовыми качествами но, их нужно вводить после температурной обработки - экструдирования, эспандирования и других обработок, а что касается высокобелковых кормов и масличных культур, то для более лучшего усвоения питательных веществ поросятами их можно использовать только после полной инактивации антипитательных веществ.

Поэтому разработка отечественного белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) и использование его в составе гранулированного комбикорма поросятами-сосунами при раннем отъеме с улучшенной технологической обработкой стала предметом и целью наших исследований.

Материалы и методы исследований. При производстве БВМК и престартерного гранулированного комбикорма был выполнен целый комплекс работ по подготовке, технологической обработке и изготовлению сырья.

Научные и производственные испытания проводились на свиноводческом комплексе Тамбовской области. В разработку кормовой добавки и престартерного комбикорма добавлены научно-обоснованные компоненты, биологически активные вещества, корма животного происхождения, корректоры качества растительного белка и комплексные препараты для профилактики и оздоровления ЖКТ с синергическим взаимодействием, благотворно оказывающим влияние на обмен веществ и иммунитет животных.

Для улучшения качества белковых кормов и снижения в них антипитательных веществ до безопасного уровня на пресс-экструдере ПЭ-900 УШ опробованы различные режимы обработки полножирной сои для инактивации антипитательных веществ. Выяснено, что при температуре 135-140°C имеется возможность получать готовый продукт с нормативными параметрами по уреазе в пределах 0,2-0,25 ΔрН, а более жёсткий режим обработки при 150-160°C позволяет снижать уреазу до 0,05-0,06 ΔрН, но это ухудшает качество белка и его усвояемость.

Согласно методикам, выполнен целый перечень работ по подготовке продуктов для использования в составе белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) и престартерного гранулированного комбикорма.

Все работы проведены в лабораторных и производственных условиях и были использованы современные методы исследований: лабораторно-аналитические, физиологические, биохимические, микробиологические, зоотехнические и, экономические.

Качественный состав и оптимизация рецептов БВМК, комбикормов, адресных концентратов и премиксов для кормления подопытного поголовья был рассчитан с помощью компьютерной программы «Корм-Оптима».

Перед скармливанием высокобелковых кормовых культур из бобовых растений и для улучшения питательной ценности использовалась разная технологическая обработка используемых компонентов.

Рисунок 1– Схема технологической обработки бобов люпина

Проведена также термогидролитическая обработка белого люпина сорт «Дега» по технологии «Термобоб», суть которой заключается в постепенном прогреве бобов на специальной установке с 8 до 115-120°C в течение 40 мин., потом дроблении люпина, сепарации (отсев шелухи), увлажнении и кондиционировании готового продукта.

Примерная схема технологической обработки бобов люпина схематично изображена на рисунке 1, а на выходе получается высококачественный белковый корм.

Дальнейшая технология производства белкового концентрата и гранулированного комбикорма поросётам раннего отъёма складывалась подготовкой концентрированных зерновых кормов и

улучшение их усвояемости методом экструзии, с добавлением определенного количества воды и обработка этих компонентов при соответствующей температуре.

После таких технологических операций общий вид престоартерного гранулированного комбикорма для поросят-сосунов представлен на фото (рисунок 2).

Рисунок 2 – Выходная продукция опытного гранулированного комбикорма

Исходя из этого, нами был разработан рецепт высокобелкового концентрата БВМК из собственных кормов местного кормопроизводства и покупных биологически активных добавок (таблица 1).

Таблица 1 – Состав белково-витаминно-минерального концентрата (БВМК) для поросят раннего отъема

№ п/п	Состав	В рецепте, %
1	Соя полножирная экструдированная	30,00
2	Люпин гидро-термо-обработанный	10,00
3	Зерно льна экструдированное	4,00
4	Кукурузный глютен - СП 62%	9,00
5	Сыворотка молочная сухая	13,00
6	Мука рыбная - СП 61%	15,00
7	Декстроза	4,00
8	Монохлоргидрат лизина 98%	3,20
9	DL-Метионин -98,5%	1,30
10	L – Треонин – 98 %	1,90
11	L-Триптофан - 98,0%	0,30
12	Известняковая мука	3,07
13	Соль поваренная	0,30
14	Асид-Лак	2,00
15	Клостат	0,20
16	Натузим	0,20
17	Лисофорт экстенд	0,20
18	Витамин С	0,08
19	Ароматизатор	0,20
20	Эндокс (антиоксидант)	0,05
21	Panto Mixe 3520 (премикс)	2,00
Итого, %:		100,00

В рецепте опытного концентрата, в отличие от импортного аналога, есть новые компоненты: люпин, зерно льна, декстроза – углевод с высокой усвояемостью, лисофорт (эмульгатор жиров), а качественная характеристика обогатительных концентратов – отечественного (БВМК) и импортного (БВМК-25) представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная оценка и характеристика и опытного престартерного комбикорма БВМК и импортного БВМК- 25

Компоненты	Ед. измер.	Импортный (контрольный)	Опытный
Обменная энергия	МДж/кг	13,40	14,30
Сырой протеин	%	38,00	35,35
Сырой жир	%	4,00	8,81
Линоленовая кислота	%	-	0,91
Линолевая кислота	%	-	3,03
Сырая клетчатка	%	3,75	4,21
Лизин	%	4,20	4,19
Метионин + цистин	%	2,00	2,31
Треонин	%	2,10	3,06
Триптофан	%	0,60	0,58
Са	%	2,70	2,46
Р	%	1,30	1,43
NaCl	%	0,70	0,91
Витамин А	МЕ	72 000	80 000
Витамин Д	МЕ	8 000	8 000,00
Витамин Е	мг	800	425,54
Витамин В ₁	мг	16,00	16,69
Витамин В ₂	мг	48,00	28,67
Витамин В ₃	мг	240,00	129,37
Витамин В ₄	мг	1 800	2 260,48
Витамин В ₅	мг	80,00	98,04
Витамин В ₆	мг	-	18,19
Витамин В ₉	мг	8,00	4,00
Витамин В ₁₂	мкг	240,00	203,75
Витамин В _с	мг	8,00	-
Витамин Н	мг	1 060,00	532,00
Витамин С	мг	-	792,00
Fe	мг	600,00	666,00
Cu	мг	600,00	611,00
Zn	мг	960,00	631,00
Mn	мг	400,00	386,00
Co	мг	-	3,13
J	мг	8,00	8,00
Se	мг	2,00	2,04

Сравнительный анализ показал, что наш - отечественный образец по качественным характеристикам несколько не уступает импортному аналогу - БВМК-25 фирмы «ХЛ» (Германия).

С использованием БВМК был создан рецепт полноценного отечественного престартерного гранулированного комбикорма в состав, которого входили: ячмень, кукуруза и пшеница экструдированные, БВМК, Кормилак -112, Био-Мос, Токсфин и Микосорб.

Согласно методике, было использовано 2 производственные секции для опороса, в одной из которых контрольная группа поросят получала импортный гранулированный комбикорм - БВМК-25, а II - опытной группе скармливали полнорационный гранулированный комбикорм с отечественным концентратом - БВМК.

Содержание животных и подкормка поросят в подсосном периоде была по принятой в хозяйстве технологии, приучение поросят к потреблению комбикормов начинали с 5-дневного возраста, а отъём поросят от маток проводили в 24-дневном возрасте.

В ходе опыта не было установлено больших различий влияния престаартерных комбикормов на физиологическое состояние, обмен веществ и иммунный статус молодняка свиней.

Анализ биохимических и гематологических показателей крови у поросят показал, что обмен веществ находился и протекал на достаточно высоком уровне, а изучаемые показатели были в пределах физиологической нормы. Все внутренние показатели не выходили за допустимые параметры, присущие поросятам подсосного периода с высоким потенциалом продуктивности.

Оптимальные условия содержания и сбалансированное кормление поголовья обеспечили высокий выход деловых поросят при отъёме (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность поросят при скармливании престаартерного полноценного гранулированного комбикорма

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поставлено свиноматок на опорос, гол.	36	32
Получено живых поросят, гол.	519	447
Многоплодие, гол.	14,42±0,23	13,97±0,23
Средняя живая масса поросят при рождении, кг	1,26±0,02	1,25±0,03
Выбраковано, гол.	45	40
Отход молодняка, гол.	15	12
Отнято всего поросят, гол.	459	395
Количество поросят в гнезде, гол.	12,75±0,18	12,34±0,22
Средняя живая масса поросят при отъёме в 24 дня, кг	7,36±0,30	7,33±0,25
Среднесуточный прирост живой массы, г	254±12	253±9
Передано деловых поросят на доращивание, в %	88,40	88,40

Анализ таблицы 3 свидетельствует, что исследования сделаны на большом поголовье животных с высоким генетическим потенциалом продуктивности, где многоплодие свиноматок составило по группам 13,97-14,42 поросёнка и имела незначительные колебания по крупноплодности.

Нормальные условия содержания при полном Уравновешенном кормлении поголовья обеспечило и высокий выход деловых поросят при отъёме, а их количество в гнезде соответствовало 12,75 головам - в контрольной группе и 12,34 поросёнкам в - опытной.

Следует также отметить, что средняя живая масса поросят в опытной и контрольной группах при отъёме поросят в 24 дня была практически одинаковая - 7,33-7,36 кг при достаточно высоких на этот период выращивания среднесуточных приростах – 253-254 г (диаграмма 1).

Это говорит о том, что опытный престаартерный комбикорм с отечественным белковым концентратом – БВМК по продуктивному действию не уступал полнорационному гранулированному комбикорму с импортной обогатительной добавкой БВМК-25 фирмы HL Hamburger Leistungsfutter.

Исходя из этого видно, что возрастные изменения живой массы и среднесуточные приросты поросят, отнятых от свиноматок в те же самые сроки и за время всего опытного периода, принципиально не отличались как при рождении, так и при отъёме.

Важным звеном при проведении исследований по прямым затратам рассчитана стоимость опытных - БВМК и престаартерного комбикорма.

Расчетные данные указали на то, что импортная обогатительная добавка для комбикормов (БВМК-25) по стоимости стала дороже опытного образца (БВМК) - на 35,99 %, а производство комбикормов с отечественной кормовой добавкой оказалась дешевле - на 29,76 %.

Рисунок 3 – Некоторые показатели продуктивности поросят в 24 дня

Выводы. Из этого следует, что использование наших разработок для роста производства свиноводческой продукции в Центральной черноземной зоне в целом по стране решает проблему импортозамещения и удешевление свиноводческой продукции от использования дорогостоящих кормовых концентратов иностранного производства.

Список литературы

1. Лаврентьев А.Ю. Мясные качества молодняка свиней при использовании в рационах ферментных препаратов //Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: матер. Международ. науч.-практ. конф. – Саратов. – 2015. – С. 331. -336.
2. Шулаев Г.М., Бетин А.Н., Энговатов В.Ф. Отечественные ферментные препараты в комбикормах для свиней // Комбикорма. – 2011. - №2. – С. 87 – 88.
3. Баранников В.А. Влияние биологических добавок на резистентность, обмен веществ и продуктивность свиней // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 121. – С. 413-424.
4. Ильин С. В. Влияние кормов разной физической формы на рост молодняка свиней на доращивание и откорме // Вестник Ижевской ГСХА. – 2017. – №4. – С. 25-33.
5. Красновская Е. Владеть информацией – двигаться вперед // Свиноводство. – 2018. – № 1. – С. 5-13.
6. Хаутов Д., Ковалев Ю. Свиноводство показало устойчивый рост // Животноводство России. – 2017. – № 2. – С. 22-24.
7. Щербакова О. Особенности экструдирования зерна при вводе в корма для поросят // Комбикорма. – 2012. – №8. – С. 57-59.
8. Kiarie, E.G., Mills A. Role of Feed Processing on Gut Health and Function in Pigs and Poultry: Conundrum of Optimal Particle Size and Hydrothermal Regimens / E. G., Kiarie, A. Mills // Frontiers in Veterinary Science. - 2019. – V. 6. – Pp. 1-13.

References

1. Lavren't'ev A.YU. Myasnye kachestva molodnyaka svinej pri ispol'zovanii v racionah fermentnyh preparatov //Sovremennye sposoby povysheniya produktivnyh kachestv sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh,

pticy i ryby v svete importozameshcheniya i obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti strany: mater. Mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. – Saratov. – 2015. – S. 331. -336.

2. SHulaev G.M., Betin A.N., Engovatov V.F. Otechestvennye fermentnye preparaty v kombikormah dlya svinej // Kombikorma. – 2011. - №2. – S. 87 – 88.

3. Barannikov V.A. Vliyanie biologicheskikh dobavok na rezistentnost', obmen veshchestv i produktivnost' svinej // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 121. – S. 413-424.

4. Il'in C. B. Vliyanie kormov raznoj fizicheskoy formy na rost molodnyaka svinej na dorashchivanie i otkorme // Vestnik Izhevskoj GSKHA. – 2017. – №4. – S. 25-33.

5. Krasnovskaya E. Vladet' informaciej – dvigat'sya vpered // Svinovodstvo. – 2018. – № 1. – S. 5-13.

6. Hautov D., Kovalev YU. Svinovodstvo pokazalo ustojchivyy rost // ZHivotnovodstvo Rossii. – 2017. – № 2. – S. 22-24.

7. SHCHerbakova O. Osobennosti ekstrudirovaniya zerna pri vvode v korma dlya porosyat // Kombikorma. – 2012. – №8. – S. 57-59.

8. Kiarie, E.G., Mills A. Role of Feed Processing on Gut Health and Function in Pigs and Poultry: Conundrum of Optimal Particle Size and Hydrothermal Regimens / E. G., Kiarie, A. Mills // Frontiers in Veterinary Science. - 2019. – V. 6. – Pp. 1-13.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Энговатов Дмитрий Вячеславович – младший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», аспирант ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, Россия, г. Тамбов, e-mail: dmit.83@mail.ru.

Гаглоев Александр Черменович – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, Россия, г. Мичуринск, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Энговатов Вячеслав Федорович - доктор сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: leoh55@mail.ru.

Author credentials

Affiliations

Engovatov Dmitry – Junior Researcher, FSBSI "All-Russian Research Institute for the Use of Technology and Oil Products in Agriculture", postgraduate student of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Michurinsk State Agrarian University", Russia, Tambov, e-mail: dmit.83@mail.ru.

Gagloev Alexander Chermenovich – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Michurinsk State Agrarian University", Russia, Michurinsk, e-mail: adik.gagloev@yandex.ru

Vyacheslav Fedorovich Engovatov-Doctor of Agricultural Sciences, FSBSI "All-Russian Research Institute for the Use of Technology and Oil Products in Agriculture", Tambov, Russia, e-mail: leoh55@mail.ru.

Поступила в редакцию (Received): 01.09.2021 Принята к публикации (Accepted): 18.10.2021