что первые обладают лучшей способностью к раздаиванию. В две последующие лактации тенденция сохранилась – у коров голштинской породы снижение удоев произошло после третьего месяца, в то время как у животных второй группы после второго месяца. За весь период лактации (305 дней) от коров красного молочного скота первой, второй и третьей лактаций получено 6705, 7773 и 8406 кг молока, а от животных голштинской породы – 8242, 9366 и 9099 кг соответственно, что выше на 22,9; 20,5 и 8,3 процентов.

Список литературы

1. Долматова И. Ю. Влияние полиморфных вариантов гена бета-лактоглобулина крупного рогатого скота на молочную продуктивность / И. Ю. Долматова, И. Т. Гареева, А. Р. Ильясов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2010. – № 1 (13). – С. 18–19.

2. Коронец И. Н. Новые заводские линии скота голштинской популяции отечественной селекции в Беларуси / И. Н. Коронец, Н. В. Климец, Ж. И. Шеметовец // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов. – Жодино, 2015. – Т. 50. – С. 83–89.

3. Кузьминский И. И. Сравнительная характеристика нового отечественного диагностикума «Беломастин» с аналогами по выявлению различных стадий воспалительного процесса в вымени / И. И. Кузьминский, В. Е. Иванов, Е. А. Степанова [и др.] // Экология и животный мир. – 2016. – № 2. – С. 13.

4. Научное обоснование программы разведения красного молочного скота в Республике Беларусь / В. Г. Гусаков, И. П. Шейко, В. Н. Тимошенко [и др.] // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2022. – Т. 66. – С. 460–472.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-99
УДК 636.4.087.69:612.017

ВЛИЯНИЕ ПИТЬЕВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ГИДРОЛИЗАТА ЛИЧИНОК *HERMETIA ILLUCENS L.* НА ИММУНИТЕТ СВИНЕЙ

Шахнюк Андрей Юрьевич[2], аспирант
Забашта Николай Николаевич[1], д-р с.-х. наук
Головко Елена Николаевна[1], д-р биол. наук
Синельщикова Ирина Алексеевна[1], канд. с.-х. наук,
Ижевская Наталия Георгиевна[1]
Быченко Наталья Владимировна[1]
Андросова Анастасия Николаевна[1]
Богатырь Анна Владимировна[1]
[1]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация
[2] ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Проведен научно-хозяйственный опыт в условиях свиноводческого комплекса ООО «Русская свинина» (Ростовская область РФ). Применили экологически безопасную технологию выращивания трехпородных (25 % ландрас, 25 % йоркшир и 50 % дюрок) гибридов свиней. С отъемного периода (24 дня) до убоя (175 дней) вводили в питьевую воду опытной группы биотехнологическую добавку БВМД «Инновейшн» из гидролизованных личинок Hermetia illucens L., ориентированную на оптимизацию качества свинины. Применение добавки привело к улучшению гематологических показателей, отвечающих за иммунитет, убойных и технологических характеристик туш и свинины, химического состава мяса.

Ключевые слова: выращивание и откорм свиней; питьевая добавка в рацион; гематологические показатели; иммунитет

EFFECT OF DRINKING ADDITIVE FROM *HERMETIA ILLUCENS L.* LARVAE HYDROLYSATE ON PIG IMMUNITY

Shakhnyuk Andrey Yuryevich[2], PhD student
Zabashta Nikolay Nikolaevich[1], Dr. Agr. Sci.
Golovko Elena Nikolaevna[1], Dr. Biol. Sci.
Sinelshchikova Irina Alekseevna[1], PhD Agr. Sci.
Izhevskaya Natalia Georgievna[1]
Bychenko Natalia Vladimirovna[1]
Androsova Anastasia Nikolaevna[1]
Bogatyr Anna Vladimirovna[1]
[1]*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*
[2]*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation*

Scientific and economic experiment was conducted in the conditions of the pig-breeding complex of the Russian Pork LLC (Rostov region of the Russian Federation). We used an environmentally friendly technology for growing three-way crossed (25% Landrace, 25% Yorkshire and 50% Duroc) pig hybrids. From the weaning period (24 days) to slaughter (175 days), the experimental group received a biotechnological additive called PVMS "Innovations" made from hydrolyzed Hermetia illucens L. larvae, which was designed to optimize the quality of pork. The use of this additive resulted in improved hematological indicators related to immunity, as well as improved slaughter and technological characteristics of carcasses and pork, as well as improved chemical composition of the meat.

Keywords: pig farming and fattening; drinking supplement in the diet; hematological parameters; immunity

Производство свинины при совершенной системе питания на основе разработки и освоения новых подходов в управлении кормовыми факторами должно быть ресурсосберегающей, конкурентоспособной и рентабельной отраслью на уровне мировых стандартов. В мире накоплен большой объём знаний о влиянии различных факторов на качество свинины [3, 6, 7]. Мясная продуктивность свиней, качество и питательная ценность свинины зависят от многих прижизненных характеристик как пол, генотип, режимы откорма, содержание, ветеринарная нагрузка, так и способы убоя, обработки туш, режимов хранения, транспортировки и реализации, влияющих на морфологический состав туш, физико-химические и органолептические характеристики свинины [5]. Важнейшим показателем мясной продуктивности свиней является выход мышечной ткани в тушах. Анализ показателей по выходу мышечной ткани свидетельствует о том, что туши мясного направления продуктивности значительно превосходят по выходу мышечной ткани туши сального и универсального типов свиней [1, 4]. В настоящее время перспективно использование в свиноводстве генотипов свиней трехпородного скрещивания зарубежной и отечественной селекции с высокими показателями мясной продуктивности [2, 3]. Биологически активные добавки необходимы для обеспечения физиологических процессов в организме и повышения иммунитета свиней.

Методика исследований. Цель настоящих исследований – изучение влияния белково-витаминно-минеральной добавки БВМД «Инновейшн» для выпойки трехпородных (25 % ландрас, 25 % йоркшир и 50 % дюрок) гибридов свиней на гематологические показатели, отвечающие за иммунитет. Объектом для проведения научно-хозяйственного опыта послужили трехпородные гибриды поросят (25 % ландрас, 25 % йоркшир и 50 % дюрок; межпородного скрещивания свиноматок Y x L материнской линии Genesus F1 с терминальным хряком Дюрок 337 PIC). Основной предмет исследования – БВМД «Инновейшн» (разработка ООО «Инновейшн-Фарм», г. Краснодар (патенты RU № 2 840 844, 2025; RU № 2 840 845, 2025; RU № 2853487, 2025) [2, 3, 8, 9]. БВМД «Инновейшн» является продуктом гидролизно-кавитационной переработки личинок мухи черная львинка (Hermetia illucens L.). Добавка представляет собой растворимую в воде суспензию без запаха коричневого цвета. Она содержит в своем составе 46,55±1,13 %

сырого протеина, 10,10±1,06 % сырого жира (61,15±1,34 % лауриновой кислоты, обладающей бактерицидным действием, 10,8 % омега-9 и омега-6); макро- и микроэлементы, витамины группы В и жирорастворимые витамины А, D, Е. В рамках научно-хозяйственного опыта на базе свиноводческого комплекса ООО «Русская свинина» (Ростовская область, Каменский р-н) АО Фирма «Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева» проведен откорм свиней от отъема в 24 дня с начальной живой массой 5,8±0,1 кг, до убойных кондиций – в 175 дней, распределенных в эксперименте на 2 группы (n=10) – контрольную и опытную (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта, n=10

Группа	Особенности выпаивания БВМД «Инновейшн», дни
	24-75
1 контрольная	ПК+питьевая вода
2 опытная	ПК+15,0 мл БВМД «Инновейшн» /10 л питьевой воды
	76-120
1 контрольная	ПК+питьевая вода
2 опытная	ПК+20,0 мл БВМД «Инновейшн» /10 л питьевой воды
	121-135
1 контрольная	ПК+питьевая вода
2 опытная	ПК+30,0 мл БВМД «Инновейшн» /10 л питьевой воды
	136-175
1 контрольная	ПК+питьевая вода
2 опытная	ПК+питьевая вода

В контрольной группе питьевая вода подавалась поросятам без добавки, в опытной группе, в периоды от 24 до 75; от 76 до 120 и от 121 до 135 дней, в питьевую воду вводили БВМД «Инновейшн» в дозировке в соответствии со схемой опыта. В период откорма от 136 до 175 дней поросятам всех групп добавку в питьевую воду не вводили. Поросятам контрольной и опытной групп скармливали полноценный комбикорм, сбалансированный по питательности (таблица 2).

Комбикорм (КП) по показателям кормовой ценности и безопасности приближен к требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 34109-2017 «Комбикорма полнорационные для свиней. Общие технические условия». Опыт длился до 175 дней (достижения свиньями сдаточных кондиций 90-110 кг). Убой свиней проведен по окончании откорма.

Таблица 2 – Состав и питательность ПК (полнорационного комбикорма)

Наименование показателя	Периоды выращивания и откорма, дней		
	24-60	61-120	121-180
Кукуруза, дерть, %; сыр. протеина 8,8%	22,20	22,75	20,2
Пшеница, дерть, %; сыр. протеина 8,8%	36,0	35,0	34,0
Шрот подсолнечный, %	3,50	9,00	15,00
Шрот соевый, %	13,80	10,00	11,00
Глютен кукурузный, мука, %	6,5	4,00	2,5
Люцерна+клевер (мука, гранулы), %	4,00	3,00	3,00
Рыбная мука, %	6,0	6,5	5,5
Известняк, %	1,60	1,65	1,50
Мел, %	0,4	0,4	0,4
Премикс универсальный (ГОСТ 26573.0-2017), %	1,00	1,00	1,00

Продолжение таблицы 2

Масло соевое, %	3,5	5,0	4,0
Трикальцийфосфат, %	1,2	1,4	1,6
Соль поваренная, %	0,3	0,3	0,3
Содержание в 1 кг ПК			
Обменная энергия, МДж/кг	14,4	13,7	12,5
Сухое вещество, %	88,0	86,5	86,0
Массовая доля сырого протеина, %	20,5	18,5	14,0
Массовая доля сырой клетчатки, %	4,0	4,5	5,0
Массовая доля сырого жира, %	3,5	4,5	6,0
Массовая доля лизина, %	0,98	0,90	0,85
Массовая доля метионина и цистина, %	0,62	0,50	0,45
Массовая доля треонина, %	0,65	0,55	0,50
Массовая доля кальция, %	1,20	1,10	1,00
Массовая доля фосфора, %	0,95	0,90	0,85

Установлены основные убойные показатели в соответствии с методическими рекомендациями РАСХН [7]. Кровь для исследований брали от животных обеих групп (n=15), исследования проводили в соответствии с методиками ветеринарной клинической лабораторной диагностики [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Физиологическое и клиническое состояние животных в контрольной и опытной группах было в пределах нормы, что подтверждают результаты анализа крови. Исследование состояния эритроцитарного компонента периферической крови в 30 дней и в конце опыта не выявило отклонений от нормы. Это свидетельствуют о том, что добавка не оказала существенного влияния на количество гемоглобина и эритроцитов. По данным лейкограммы, у свиней опытной группы с добавлением в питьевую воду БВМД «Инновейшн» по завершении опыта в 175 дней, в лейкограмме было больше лимфоцитов и нейтрофилов по сравнению с контролем, соответственно, на 6,6 % (p <0,05) и на 9,5 % (p <0,05). Это свидетельствует о лучшей устойчивости организма животных в опытной группе (таблица 3).

Анализ реакции бактериального фагоцитоза нейтрофильных гранулоцитов показал, что фагоцитарное число и фагоцитарный индекс (учтённые через 30 минут), а также коэффициент мобилизации НГ по данным НСТ-теста были значительно повышены у животных опытной группы, что свидетельствует о стимулировании фагоцитоза и кислород-зависимых микробицидных систем нейтрофильных гранулоцитов (таблица 4).

Добавка БВМД «Инновейшн» оказала положительное влияние на мясные качества туш (таблица 5).

Таблица 3 – Показатели клинического анализа крови, n = 10, M±m

Наименование показателя		30 дней		Завершение опыта, 175 дней	
		группа			
		1 (контрольная)	2 (опытная)	1 (контрольная)	2 (опытная)
Эритроциты, $\times 10^{12}$/л		4,9 ± 0,3	5,5 ± 0,1	5,4 ± 0,1	5,5 ± 0,2
Гемоглобин, г/л		86,4 ± 1,0	88,4 ± 3,2	92,5 ± 2,1	93,1 ± 3,2
Лейкоциты, $\times 10^{9}$/л		16,8 ± 0,3	17,1 ± 0,3	10,2 ± 0,2	10,3 ± 0,1
в том числе:	лимфоциты, %	46,0 ± 04	47,3 ± 0,5	46,8 ± 0,1	49,9 ± 0,4*
	нейтрофилы, %	43,0 ± 0,6	44,0 ± 0,5	44,3 ± 0,4	48,5 ± 0,4*
	моноциты, %	7,1 ± 0,2	7,2 ± 0,1*	5,8 ± 0,2	6,0 ± 0,3

Примечание: * p <0,05 – разница достоверна между 1-й (контроль) и 2-й (опытной) группами

Таблица 4 – Фагоцитоз и состояние кислород-зависимых микробицидных систем нейтрофильных гранулоцитов крови свиней в 175 дней (n=10)

Наименование показателя			Группа	
			контрольная	опытная
Фагоцитоз	за 120 минут	% ФАНГ	84,05	78,67
		ФЧ	3,62	4,27
		ФИ	3,03	3,51
	за 30 минут	% ФАНГ	80,66	83,33
		ФЧ	3,02	5,07
		ФИ	2,46	3,57
НСТ-тест		СЦИ спонт.	0,53	0,54
		СЦИ стим. (*S. aureus*)	0,72	0,84
		КМ	1,34	1,58

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя, n=10

Наименование показателя	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса перед убоем, кг	95,5±3,5	106,8±4,2*
Выход туши, кг	67,7	73,4
Выход туши, %	64,1	68,7
Выход мяса бескостного, %	52,5	57,0*
Выход шпика, %	17,6	11,0
Выход костей, %	11,6	11,9
Толщина шпика в холке, см	5,3±0,5	4,3±0,5*
Площадь мышечного глазка, см^2	35,5±1,8	40,5±1,5

Примечание: * р <0,05 – разница достоверна между 1-й (контроль) и 2-й (опытной) группами

Выход мяса бескостного в опытной группе по сравнению с контролем был выше на 4,5 % (р<0,05). Длиннейшая мышца спины животных опытной группы отличалась более высоким (на 12,0 %) содержанием сырого протеина, составившим 19,6 % (р <0,05) по сравнению с контролем и достоверно лучшим на 15,8 % белковым качественным показателем (БКП) – 6,6 против 5,7 в контроле (р <0,05) (таблица 6).

В длиннейшей мышце свиней опытной группы установлено повышенное содержание железа на 14,7 % (р <0,05), меди на 12,8 % (р <0,05) и цинка – на 17 % (р <0,05), по сравнению с контрольной группой (таблица 7)

Таблица 6 – Физико-химические характеристики свинины, n = 10

Наименование показателя	МДУ	Группа	
		контрольная	опытная
pH	–	5,8	5,9
Массовая доля влаги, %	–	73,3	72,7
Массовая доля сырого протеина, %	≥ 17,0	17,5	19,6*
Массовая доля жира, %	≤ 10,0	8,3	9,0
Массовая доля золы, %	–	0,9	1,1
БКП (отношение триптофана к оксипролину)	–	5,7	6,6*

Примечание: pH – активность ионов водорода (отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода); * р <0,05 – разница достоверна между 1-й (контроль) и 2-й (опытной) группами

Таблица 7 – Состав эссенциальных элементов в длиннейшей мышце, n=10

Наименование показателя		Группа	
		контрольная	опытная
Макроэлементы, % (г в 100 г мяса)	кальций	0,05± 0,02	0,05± 0,01
	фосфор	0,27± 0,02	0,28± 0,01
	калий	0,35± 0,01	0,37± 0,01
	натрий	0,08± 0,01	0,08± 0,01
Микроэлементы, мг/% (мг в 100 г мяса)	железо	0,95± 0,01	1,09± 0,01*
	медь	0,039	0,044*
	цинк	1,82	2,13*

Примечание: * р <0,05 – разница достоверна между контрольной и опытной группами

Выводы. Проведенные исследования показали, что введение БВМД «Инновейшн» в питьевую воду свиней в количестве от 15 до 20 и до 30 мл на 10 литров питьевой воды (по трем периодам выращивания) привело к улучшению гематологических показателей, отвечающих за иммунитет и безопасность; физико-химических характеристик охлажденной свинины. Откорм свиней при использовании биотехнологической питьевой добавки БВМД «Инновейшн» из гидролизованных личинок Hermetia illucens L. позволил получить свинину с высокой биологической ценностью. Свинина от трехпородных (25 % ландрас, 25 % йоркшир и 50 % дюрок) гибридов свиней мясного типа отличалась от контроля более высокой питательностью – содержание сырого протеина и белкового качественного показателя в длиннейшей мышце было выше на 12,0 и 15,8 %, соответственно, по сравнению с контролем. В длиннейшей мышце свиней опытной группы установлено повышенное содержание железа на 14,7 %, меди на 12,8 %, цинка на 17 %, по сравнению с контрольной группой.

Список литературы

1. ГОСТ 34109–2017. Комбикорма полнорационные для свиней. Общие технические условия. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 14 с.

2.ТР ТС 021/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». – URL: https://docs.eaeunion.org/ (дата обращения: 07.04.2026).

3. ТР ТС 034/2013. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции». – URL: https://docs.eaeunion.org/ (дата обращения: 07.04.2026).

4. Вербицкий, С.Б. Что влияет на качество свинины / С.Б. Вербицкий // Животноводство России. – 2014. – № 12. – С. 27–28.

5. Козырев И. В. Факторы, влияющие на качество свинины. Часть 1 / И. В. Козырев // Все о мясе. – 2020. – № 3. – С. 20–26.

6. Патент № 2840844 C1 Российская Федерация. Белково-витаминно-минеральная добавка для поения сельскохозяйственных животных и кур : № 2024126065 / Забашта Н.Н., Зазимко М.А. ; патентообладатель ООО «НПО «ИННОВЕЙШН». – Заявл. 04.09.2024 ; опубл. 28.05.2025, Бюл. № 16.

7. Патент № 2840845 C1 Российская Федерация. Способ производства белково-витаминно-минеральной добавки для поения сельскохозяйственных животных и кур : № 2024126438 / Забашта Н.Н., Зазимко М.А. ; патентообладатель ООО «НПО «ИННОВЕЙШН». – Заявл. 06.09.2024 ; опубл. 28.05.2025, Бюл. № 16.

8. Патент № 2853487 C1 Российская Федерация. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров : № 2025110530 / Забашта Н.Н., Зазимко М.А., Нестеренко А.А. [и др.] ; патентообладатель ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина». – Заявл. 23.04.2025 ; опубл. 23.12.2025, Бюл. № 36.

9. Позняковский В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность : учебно-справочное пособие / В. М. Позняковский. – Саратов : Вузовское образование, 2014. – 527 с. – ISBN 978-5-12345-678-9. – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 07.04.2026).