

УДК 636.4.082

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-17-23>

Оригинальное исследование/Original research

**Федоров В.Х.,
Федюк В.В.,
Кругликов А.Н.**

Донской государственный аграрный университет, Россия, 346493, Ростовская обл., Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24
E-mail: mail@dongau.ru

Ключевые слова: свиньи, фитогенные препараты, откорм, мясные качества, резистентность к условно-патогенной микрофлоре

Для цитирования: Федоров В.Х., Федюк В.В., Кругликов А.Н. Влияние фитогенных препаратов на сохранность, рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней. Аграрная наука. 2021; 353 (10): 17–23.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-17-23>

Конфликт интересов отсутствует

**Vladimir Kh. Fedorov,
Viktor V. Fedyuk,
Alexander N. Kruglikov**

Donskoy State Agrarian University, Russia, 346493, Rostov region, Oktyabrsky district, s. Persianovsky, Krivoshlykov str., 24
E-mail: mail@dongau.ru

Key words: pigs, phytogenic preparations, fattening, meat qualities, resistance to conditionally pathogenic microflora

For citation: Fedorov V.Kh., Fedyuk V.V., Kruglikov A.N. The influence of phytogenic preparations on the safety, growth, fattening, meat quality and resistance indicators of pigs. Agrarian Science. 2021; 353 (10): 17–23. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-353-10-17-23>

There is no conflict of interests

Влияние фитогенных препаратов на сохранность, рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Фитогенные препараты, добавляемые в корм, нивелируют такие явления, как снижение иммунного статуса животных, обеспечивают повышение всех видов продуктивности за счет улучшения потребления, переваримости и усвояемости кормов.

Методы. В закрытом акционерном обществе «Русская свинина» Каменского района Ростовской области сформировали 3 группы по 30 голов поросят-сосунков. Первая группа получала фитопрепарат Активо Селект, разработанный специально для свиней. Вторая группа получала универсальный фитопрепарат Активо. Третья группа служила контролем и не получала фитопрепараты.

Результаты. Выявлено преимущество животных, получавших Активо Селект, над сверстниками второй и контрольной групп по сохранности, росту, откормочным, мясным качествам и показателям резистентности. Предложено отдавать предпочтение специализированному препарату Активо Селект над универсальным препаратом Активо. Уточнены способы и дозировки его введения в зависимости от возраста свиней.

The influence of phytogenic preparations on the safety, growth, fattening, meat quality and resistance indicators of pigs

ABSTRACT

Relevance. Phytogenic preparations added to feed neutralize such phenomena as a decrease in the immune status of animals, provide an increase in all types of productivity by improving the consumption, digestibility and assimilation of feed.

Methods. In the closed joint-stock company "Russian pork" of the Kamensky district of the Rostov region, 3 groups of 30 heads of suckling pigs were formed. The first group received the phytopreparation Active Select, developed specifically for pigs. The second group received the versatile phytopreparation Active. The third group served as a control and did not receive phytopreparations.

Results. The advantage of animals receiving Active Select over their peers of the second and control groups in terms of safety, growth, fattening, meat qualities and resistance indicators was revealed. It was proposed to give preference to the specialized preparations Active Select over the universal preparation Active. The methods and dosages of its administration have been specified depending on the age of the pigs.

Поступила: 30 августа
После доработки: 22 сентября
Принята к публикации: 25 сентября

Received: 30 August
Revised: 22 September
Accepted: 25 september

Введение

В последние годы в Российской Федерации проводится научно-исследовательская работа, направленная на поиски альтернативы химиопрепаратам, применяемым для стимулирования роста животных [1]. Многие исследователи обратили внимание на фитогенные препараты, содержащие фитобиотики — биологически активные вещества, образующиеся в растениях. Основные причины, по которым фитогенные препараты используются в животноводстве, — улучшение переваримости кормов, антимикробная эффективность, повышение среднесуточных приростов живой массы. Отмечено также их противовоспалительное действие, высокий коэффициент конверсии корма и большее потребление корма. Установлено, что фитогенные препараты повышают естественную резистентность и оказывают существенное влияние на состояние здоровья [2].

Фитогенные препараты (фитогенные кормовые добавки, фитогеники, фитобиотики) — это натуральные добавки растительного происхождения, обладающие антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным действием на организм и используемые в кормлении животных с целью повышения их продуктивности и улучшения качества пищевых продуктов животного происхождения [3].

К крупнейшим производителям фитобиотиков в мире относятся компании «Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH» и «EW Nutrition». Основные продукты данных компаний — Sangrovit®, Активо® и Activo Liquid — натуральные растительные кормовые добавки для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы [4].

Один из использованных в нашем опыте фитопрепаратов — Активо — улучшает здоровье желудочно-кишечного тракта всех видов сельскохозяйственных животных и способствует повышению эффективности производственного процесса. Принцип действия фитогенного препарата Активо: активация пищеварения — стимуляция рецепторов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), повышение концентрации ионов кальция, высвобождение серотонина, активация мышц ЖКТ и секреции пищеварительного сока посредством серотонина; воздействие на бактериальную клетку — липофильное действие на бактериальную клеточную мембрану, повышение проницаемости клеточной мембраны, разрушение мембранного потенциала и производства энергии, повреждение ферментативной системы бактерии; антиокислительное действие объясняется в основном за счет способности полифенолов реагировать как металл-хелатирующий агент, поглотитель радикалов, донор водорода, ингибитор ферментативной системы [5].

Другой фитогенный препарат — Активо Селект — предназначен только для свиней. Он активизирует деятельность пищеварительных желез, нормализует перистальтику кишечника, улучшает расщепление питательных компонентов корма и их всасывание в кровь. Обладает антибактериальным эффектом, служит для повышения иммунитета, и количества съедаемого корма, что, в свою очередь, приводит к снятию стресса в критические периоды жизни животных.

Благодаря наличию растительных компонентов улучшается секреция слюны, пищеварительных соков и выработка энзимов у животных. Содержащиеся в Активо Селект растительные экстракты действуют на повышение иммунитета и улучшение усвояемости корма, как в стрессовые ситуации, так и в другие периоды жизни [6].

Сравнительный анализ кормовых добавок Активо Селект и Активо на поросятах до настоящего времени не проводили.

Целью работы было изучение влияния фитогенных препаратов на рост, откормочные, мясные качества и показатели резистентности свиней к условно-патогенной микрофлоре.

Для достижения намеченной цели решали следующие задачи:

1. Изучить сохранность и интенсивность роста молодняка свиней, получавших Активо Селект и Активо, в послеотъемный период.
2. Изучить откормочные качества и мясную продуктивность животных, получавших Активо Селект и Активо.
3. Исследовать физико-химические свойства мяса свиней, получавших эти фитопрепараты.
4. Изучить возрастные изменения показателей резистентности к условно-патогенной микрофлоре у свиней, получавших фитопрепараты.

Материал и методика исследований

Работа проведена в ЗАО «Русская свинина» Каменского района Ростовской области в период с 2020 по 2021 г. Опыт осуществляли следующим образом: отобрали 90 двухпородных поросят-сосунов трех-пятидневного возраста генотипа и разделили их на 3 группы по 30 голов. Опыт проводили до возраста 180 дней, после чего все животные были отправлены на убой по технологии, принятой в ЗАО «Русская свинина».

Первая опытная группа получала фитопрепарат Активо Селект с пятого по четырнадцатый дни жизни в виде 10%-го раствора по 5,0 мл на поросенка из шприца перорально индивидуально. Затем этот же препарат давали тем же животным с кормом в форме порошка по 2,5 г в день на поросенка с пятнадцатидневного возраста до месячного и по 5,0 г в день с месячного до четырехмесячного возраста. Состав Активо Селект: смесь эфирных масел из экстрактов растений тимьяна (*Thymus vulgaris*), розмарина (*Rosmarinus officinalis*), орегано (*Origanum vulgare*) — 140 г/кг, ванилин 10 г/кг, наполнитель — гидрогенизированные растительные жиры — 850 г/кг. Вводят в комбикорма или кормосмеси для свиней, используя технологии ступенчатого смешивания. Производители рекомендуют нормы ввода для поросят пре- и стартерного периодов — 100–200 г на тонну комбикорма, для свиней на откорме — 70–200 г на тонну комбикорма, для супоросных и лактирующих свиноматок, хряков-производителей — 100–200 г на тонну комбикорма [6]. Поскольку не было данных о способах скармливания этого фитогенного препарата поросётам до месячного возраста, мы рассчитали их самостоятельно (таблица 1).

Вторая опытная группа получала фитопрепарат Активо, его выпаивали с пятого по четырнадцатый дни жизни в виде 10%-го раствора по 20,0 мл на поросенка из шприца перорально индивидуально, а затем добавляли в корм в виде сиропа в дозе 10 г на животное каждый день с пятнадцатого до тридцатого и по 20,0 г в день с месячного до четырехмесячного возраста. Состав Активо: смесь эссенциальных масел из экстрактов растений тимьяна (*Thymus vulgaris*), розмарина (*Rosmarinus officinalis*), орегано (*Origanum vulgare*) — 170 г/кг, экстракт чилийского перца (*Capsium*) — 15 г/кг, гидрогенизированных растительных жиров (микрокапсулированных и стабилизированных в матрице) — 815 г/кг. Активо добавляется в комбикорма и кормовые смеси из расчета от 70 г до 200 г на тонну комбикорма [5]. Более точных

Таблица 1. Схема опыта

Table 1. Scheme of the experiment

№ группы (n = 30)	Проведенные мероприятия				
	выпаивание препарата через шприц с пятидневного до двухнедельного возраста	скармливание препарата с пятнадцатидневного до месячного возраста	скармливание препарата с одно- до четырехмесячного возраста	взвешивание животных, учет затрат корма	убой в возрасте 180 дней, исследование продуктов убоя (n туш)
1. Поросята, получавшие фитопрепарат Активно Селект	5 мл 1,0%-го раствора порошка на 1 гол.	0,25 г порошка ежедневно на 1 гол.	0,50 г порошка ежедневно на 1 гол.	ежемесячно, n = 30	n = 20
2. Поросята, получавшие Активно	20 мл 1,0%-го раствора сиропа на гол.	1,0 г сиропа ежедневно на 1 гол.	2,0 г сиропа ежедневно на 1 гол.	ежемесячно, n = 30	n = 20
3. Контрольная группа поросят, не получавшая фитопрепараты	—	—	—	ежемесячно, n = 30	n = 20

дозировок в инструкции не содержалось, поэтому мы рассчитали их самостоятельно (таблица 1).

Третья группа служила контролем и не получала фитопрепараты. Схема опыта представлена в таблице 1.

Кормление животных осуществлялось по обычному рациону для данного хозяйства. Были изучены:

- рост поросят — общепринятым методом, взвешивание поросят производили ежемесячно пятого числа каждого месяца, утром до кормления;

- откормочные и мясные качества, в том числе среднесуточные приросты, скороспелость, затраты корма на 1 кг прироста живой массы, длина и масса туши, толщина шпика над 6–7-м остистыми отростками грудных позвонков, физико-химические качества свинины — исследовали согласно ГОСТ Р 51447 (ИСО 3100-1). Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб [7]; ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74). Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (pH) [8];

- показатели естественной резистентности, в том числе фагоцитоз, лизоцимная и бактерицидная актив-

Таблица 2. Сохранность поросят при скармливании фитопрепаратов

Table 2. Safety of piglets when feeding phytopreparations

№ групп, название препаратов	n голов в начале опыта	в 7 дней, голов/%	в 14 дней, голов/%	в 21 день, голов/%	На момент отъема от свиноматки в 28 дней, голов/%
1. Активно Селект	30	30/100,0	30/100,0	30/100,0	30/100,0
2. Активно	30	29/96,66	29/96,66	27/90,00	27/90,00
3. Без фитопрепаратов	30	28/93,33	27/90,00	26/86,66	26/86,66

Таблица 3. Среднесуточные приросты живой массы подсвинков, получавших фитопрепараты, г

Table 3. Average daily gains in live weight of pigs treated with phytopreparations, g

Группы животных	За период			
	третий месяц жизни	четвертый месяц жизни	пятый месяц жизни	шестой месяц жизни
1-я группа, получавшая Активно Селект	380±4,2	710±4,1	820±6,0	924±6,5
2-я группа, получавшая Активно	338±3,4	702±3,5	800±5,8	910±5,8
3-я контрольная, не получавшая фитопрепараты	320±3,2	690±5,1	775±4,9	904±6,1

Таблица 4. Откормочные качества подсвинков, получавших фитопрепараты

Table 4. Fattening qualities of gilts that received phytopreparations

№ группы	Живая масса при постановке на откорм, кг	Живая масса при снятии с откорма, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост за весь период, г	Скороспелость, дни	Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.
1-я группа, получавшая Активно Селект	33,5±0,09	104,6±2,81	71,1*±2,49	878*±6,71	166,1*±3,50	3,30*±0,03
2-я группа, получавшая Активно	32,5±0,15	102,8±2,70	70,3±2,59	869*±5,75	172,50±3,88	3,40±0,04
3-я контроль, не получавшая фитопрепараты	31,7±0,18	100,9±2,44	69,2±1,28	735±5,08	184,0±3,14	3,65±0,02

Примечание. * показана достоверность разности по отношению к контрольной группе $P > 0,95$

Таблица 5. Мясная продуктивность свиней в зависимости от выбора фитопрепарата

Table 5. Meat productivity of pigs depending on the choice of phytopreparation

Группы животных	Длина туши, см	Масса туши, кг	Толщина шпика над остистыми отростками 6–7-го грудных позвонков, мм	Масса задней трети полутуши, кг
1-я группа, получавшая Активо Селект	98,23 $\pm$ 2,65	75,38 $\pm$ 1,83	21,50 $\pm$ 0,33	11,25 $\pm$ 0,95
2-я группа, получавшая Активо	93,54 $\pm$ 1,80	73,82 $\pm$ 1,54	22,20 $\pm$ 1,58	11,21 $\pm$ 0,56
3-я контрольная, не получавшая фито-препараты	92,2 $\pm$ 1,35	71,00 $\pm$ 1,72	25,15 $\pm$ 1,23	11,20 $\pm$ 0,62

Примечание: * показана достоверность разности по отношению к контрольной группе $P > 0,99$.

Таблица 6. Физико-химические свойства мяса свиней

Table 6. Physical and chemical properties of pig meat

Группы животных	pH мяса после убоя	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски мяса, ед. экст. $\cdot 10^3$
1-я группа, получавшая Активо Селект	6,02 $\pm$ 0,02**	55,25 $\pm$ 1,12	51,51 $\pm$ 2,54
2-я группа, получавшая Активо	5,90 $\pm$ 0,03	56,60 $\pm$ 1,20*	50,24 $\pm$ 3,50
3-я группа, контроль, не получавшая фито-препараты	5,60 $\pm$ 0,02	54,20 $\pm$ 1,33	50,56 $\pm$ 4,21

Примечание: показана достоверность разности по отношению к контрольной группе, * — $P > 0,99$; ** — $P > 0,999$.

ность сыворотки крови, естественные агглютинины и реакция связывания комплемента — методами, разработанными при участии авторов данной статьи [9, 10, 11].

Биометрическая обработка всех результатов производилась по стандартным методикам с использованием программы Excel.

Результаты исследований

Сохранность поросят, получавших Активо Селект, была выше, чем у сверстников контрольной группы (не получавших фитопрепараты) на 13,34%, и чем у получавших Активо — на 10,0%. Такое выгодное положение Активо Селект занимает, по-видимому, потому, что он относится к фитобиотикам и является добавкой, обладающей стимулирующим и оздоровительным действием на организм, в том числе антимикробным, противовирусным, иммуномодулирующим, противогрибковым, противовоспалительным действиями. Установлено, что за 28 первых дней жизни до отъема от матерей не было падежа среди поросят первой опытной группы, а во второй группе падеж составил 10%. В третьей (контрольной) группе падеж был еще больше и достиг 13,34% (таблица 2).

На следующем этапе было проведено исследование откормочных качеств подсвинков, получавших Активо Селект и Активо (таблица 3). Выяснилось, что подсвинки, получавшие Активо Селект, в дальнейшем лучше растут, эти животные имеют меньшую изменчивость показателя живой массы, следовательно, они более выровнены по этому признаку, что является очень ценным при выращивании и откорме свиней.

Анализируя данные таблицы 3, мы пришли к заключению, что быстрое повышение массы тела характерно для всех групп животных, но при этом отмечаются существенные различия в пользу животных, получавших Активо Селект.

У животных первой группы (получавших Активо Селект) преимущество по среднесуточным приростам живой массы над контролем за третий месяц жизни составило 42,0 г; за четвертый — 8,0; за пятый — 20,0; за шестой месяц жизни — 14,0 г. Подсвинки второй группы превосходили сверстников контрольной группы за третий месяц жизни на 18,0 г в сутки, за четвертый — на 12,0, за пятый — на 25,0, за шестой — на 6,0 г.

Таким образом, Активо Селект является лучшей добавкой, чем Активо, для повышения энергии роста.

Откормочные качества изучили на основе регистрации затрат корма и взвешиваний животных при постановке на откорм и снятии с откорма.

Из таблицы 4 следует, что абсолютный прирост за весь период откорма в первой группе был выше, чем во второй, на 0,8 кг, и чем в контрольной — на 1,9 кг. Среднесуточные приросты живой массы подсвинков в первой группе превышали показатели второй на 9,0 г, контрольной — на 143 г, затраты корма были ниже у подсвинков первой группы, чем у второй группы, на 0,10 кормовых единицы, а по сравнению с контролем — на 0,35. Показатель скороспелости в первой группе был лучше, чем во второй, на 6,4 дня, и чем в контрольной группе — на 17,9 дня.

Вторая группа, получавшая Активо, превосходила контрольную по среднесуточному приросту в расчете на весь период откорма на 134 г, скороспелость и затраты корма были у этой группы лучше на 11,5 дня и 0,25 корм. ед.

Таким образом, лучшими откормочными качествами обладали подсвинки, получавшие фитопрепарат Активо Селект.

Далее была поставлена задача выяснить, в какой степени фитопрепараты влияют на показатели мясной продуктивности свиней. Сведения о мясных качествах свиней в зависимости от скармливания фитопрепаратов приведены в таблице 5.

Из таблицы 5 следует, что преимущество было по всем показателям мясной продуктивности у животных, получавших фитопрепарат Активо Селект. Так, туши животных, получавших Активо Селект, были на 4,2 см длиннее, чем туши свиней контрольной группы. Масса туши у них была больше, чем в контроле, на 4,87 кг, толщина шпика — меньше на 2,01 мм, масса задней трети полутуши была выше на 0,75 кг. По сравнению со второй опытной группой преимущество первой составило соответственно 0,78 см, 0,37 кг, 1,19 мм, 0,35 кг. Вторая группа превзошла контрольную по длине тушина на 1,34 см, по средней массе каждой туши — на 2,82 кг, по толщине шпика туши свиней, получавших Активо, уступали контролю 2,65 мм, по массе задней трети полуту-

ши различий между второй и контрольной группами не было. Можно сказать о преимуществе животных, которым скармливали фитопрепараты.

Фитопрепарат Активо Селект способствовал улучшению мясных качеств животных в большей степени, чем препарат Активо.

Далее мы исследовали физико-химические свойства мяса свиней. Понятие «качество свинины» складывается из разнообразных признаков: органолептических, физических, биохимических. Потребитель хочет получить постную свинину с небольшим количеством подкожного жира, кулинария требует нежного и сочного мяса яркой окраски, с характерным вкусом и ароматом.

Величина pH мяса обусловлена количеством образующейся при анаэробном гликолизе молочной кислоты, которая может уменьшаться, если запасы гликогена истощаются в результате голодания или стресса перед убоем; можно предположить, что накопление молочной кислоты у маловесных поросят, занимающих низкое социальное положение, замедляется.

Нежность и сочность мяса зависят от его влагоудерживающей способности. Чем больше удерживающая способность белковой молекулы, тем сильнее мясо связывает воду и, следовательно, менее теряет ее при термической обработке.

Из таблицы 6 следует, что у мяса свиней во второй группе pH меньше, чем у аналогов первой группы, на 0,12 единиц кислотности, а влагоемкость и интенсивность окраски у них одинаковы. У животных первой группы, получавших фитопрепарат Активо Селект, влагоудерживающая способность мяса была на 1,35% ниже, чем у аналогов второй группы, получавших Активо.

При появлении палевой окраски, снижении влагоудерживающей способности ниже 50% и pH ниже 6,0 через 24 ч после убоя свинину нельзя считать качественной, она подвержена пороку PSE. У мяса обследованных животных порок PSE не был обнаружен.

Важным показателем, характеризующим не только внешний вид, но и вкусовые качества, является цвет мяса, зависящий главным образом от количества миоглобина и продуктов его распада в мышечной ткани. Мясо свиней первой опытной группы имело более розовый оттенок, чем у аналогов второй группы. Наиболее высокую интенсивность окраски имело мясо подсвинков первой группы (получавшей фитопрепарат Активо Селект), превосходство которых над остальными животными составило 0,50–0,68 ед. экстинции.

В результате проведенного исследования установлено, что свойства мяса животных, получавших Активо, были в среднем хуже, чем у животных, получавших фитопрепарат Активо Селект, однако лучше, чем у свиней, совсем не получавших фитопрепараты.

Далее приведены данные о естественной резистентности свиней, получавших фитопрепараты.

Для того чтобы выяснить устойчивость свиней к представителям микробиологических семейств энтеробактер и стафилококк, мы поставили соответствующие реакции, в которых использовали кровь свиней и тест-микробы *E. coli*, *Salmonella*, золотистый стафилококк и микрококк (таблица 7).

Анализируя данные таблицы 7, можно констатировать достоверный рост показателей естественной резистентности у животных с месячного до полугодового возраста; так, фагоцитарная активность лейкоцитов крови возросла у животных, получавших Активо Селект, в 1,53 раза, Активо — в 1,50. Фагоцитарный индекс достиг максимального значения в шестимесячном возрасте у всех групп, что в сравнении с двухмесячным возрастом дало рост в 1,25 раза. Наиболее существенные различия между группами проявляются к шестимесячному возрасту. В более ранние возрастные периоды (до трех месяцев) различия между группой свиней, получавших Активо Селект, и второй группой свиней, получавших Активо, были статистически недостоверными. Кроме того, выяснилось, что клеточные факторы есте-

Таблица 7. Возрастные изменения клеточных показателей резистентности у свиней опытных и контрольной групп

Table 7. Age-related changes in cellular resistance indicators in pigs of the experimental and control groups

Факторы резистентности	Группы животных	Возраст животных, мес.			
		2	3	5	6
Фагоцитарная активность лейкоцитов, %	1-я группа, получавшая Активо Селект	32,14±2,23	34,26±2,00	41,33±2,58	48,65±3,05
	2-я группа, получавшая Активо	32,24±2,17	34,05±2,10	39,20±1,42	46,88±2,88
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	31,22±2,11	33,43±2,00	38,21±1,38	44,32±2,01
Фагоцитарный индекс	1-я группа, получавшая Активо Селект	1,52±0,03	1,65±0,02**	1,80±0,01**	2,00±0,03**
	2-я группа, получавшая Активо	1,33±0,02	1,54±0,03	1,75±0,03	1,82±0,02
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	1,30±0,01	1,52±0,02	1,71±0,01	1,76±0,02
Фагоцитарное число	1-я группа, получавшая Активо Селект	1,62±0,06	2,77±0,08*	2,40±0,07	3,74±0,11
	2-я группа, получавшая Активо	1,64±0,07	2,76±0,10	2,42±0,09	3,88±0,13
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	1,61±0,07	2,20±0,10	2,21±0,09	3,23±0,13
Фагоцитарная емкость крови, 10 ⁹ /л	1-я группа, получавшая Активо Селект	6,12±0,13	11,70±0,22	12,05±0,14*	21,33±0,15*
	2-я группа, получавшая Активо	6,11±0,09	11,53±0,24	11,97±0,26	19,50±0,38
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	5,91±0,07	10,35±0,21	10,88±0,22	19,46±0,31

Примечание: показана достоверность разности по отношению к контрольной группе, * — $P > 0,95$; ** — $P > 0,99$.

Таблица 8. Возрастные изменения гуморальных показателей резистентности у свиней

Table 8. Age-related changes in the humoral indicators of resistance in pigs

Факторы резистентности	Группы животных	Возраст животных, мес.			
		2	3	5	6
Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), %	1-я группа, получавшая Активо Селект	53,62±2,41	58,18±2,86	57,42±2,79	58,23±2,72
	2-я группа, получавшая Активо	52,37±2,68	55,83±2,88	57,50±2,54	56,84±2,40
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	51,30±2,23	54,80±2,80	54,52±2,51	56,43±2,12
Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), %	1-я группа, получавшая Активо Селект	35,25±1,54	35,12±1,82**	38,25±1,55	38,52±0,63**
	2-я группа, получавшая Активо	32,58±1,62	32,54±1,39	36,42±1,47	36,51±1,78
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	31,50±1,60	31,34±0,31	35,23±1,43	35,34±0,70
Комплементарная активность, %	1-я группа, получавшая Активо Селект	9,46±0,11	10,25±0,09	10,68±0,10	10,81±0,12
	2-я группа, получавшая Активо	9,33±0,08	10,00±0,08	10,55±0,10	10,23±0,09
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	9,30±0,05	10,10±0,06	10,09±0,09	10,09±0,10
Естественные агглютинины, титр	1-я группа, получавшая Активо Селект	1:154,7	1:162,1	1:200,0**	1:148,8
	2-я группа, получавшая Активо	1:171,0	1:153,5	1:184,0*	1:163,3
	3-я, контроль, не получавшая фитопрепараты	1:155,0	1:164,1	1:150,0	1:148,3

Примечание: показана достоверность разности по отношению к контрольной группе, * — $P > 0,95$; ** — $P > 0,99$.

ственной резистентности у свиней более стабильны, чем гуморальные.

Гуморальные показатели резистентности свиней, получавших Активо Селект, значительно увеличились с возрастом: БАСК стала на 10,84% выше; ЛАСК — на 3,37, комплементарная активность — в 1,26 раза (таблица 8).

В ранние возрастные периоды различия между группой свиней, получавших фитопрепарат Активо Селект, и второй группой были статистически недостоверными.

В целом скормливание фитопрепарата Активо Селект повысило бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови на 2,2%, фагоцитарную активность лейкоцитов — на 3,2% по сравнению с аналогами, получавшими Активо.

Подводя итог, можно заключить, что показатели резистентности к условно-патогенной микрофлоре у поросят в возрастном аспекте равномерно росли до шестимесячного возраста во всех трех группах. Тем не менее подсвинки первой группы, получавшие фитопрепарат Активо Селект, имели статистически достоверное преимущество над аналогами контрольной группы по фагоцитарному индексу в трех-, пяти- и шестимесячном возрасте на 0,13; 0,09 и 0,24 микробных клеток на активный лейкоцит; по фагоцитарному числу в трех- и шестимесячном возрасте — на 0,57 и 0,51 микробных клеток в расчете на каждый лейкоцит; по фагоцитарной емкости крови — на 1,17 и $1,87 \cdot 10^9$ /л в возрасте 5 и 6 мес., по лизоцимной активности сыворотки крови в трех- и шестимесячном возрасте — на 3,76 и 3,18%, а также по титру естественных агглютининов в пятидесятилетнем возрасте — в 1,33 раза.

Подсвинки второй опытной группы, получавшие фитопрепарат Активо, имели преимущество над контролем только по фагоцитарному числу в шестимесячном возрасте — на 0,65 микробных клеток на каждый лейкоцит и по титру естественных агглютининов в пятидесятилетнем возрасте — в 1,266 раза.

Заключение

1. Поросята-отъемыши, получавшие кроме материнского молока добавку Активо Селект, имели сохранность на 10,0% больше, чем аналоги контрольной группы, получавшие только молоко матери. Сохранность поросят, получавших фитопрепарат Активо, была на день отъема от матерей на 3,34% выше, чем у сверстников, не получавших этот препарат.

2. Рост поросят в послеотъемный период был интенсивнее с третьего по шестой месяцы жизни у животных, получавших фитопрепарат Активо Селект, чем у аналогов контрольной группы, на 3,0–10,0%. У животных, получавших препарат Активо, рост живой массы был интенсивнее, чем у аналогов контрольной группы, только на 0,5–3,0%.

3. При оценке откормочных качеств установлено, что абсолютный прирост за весь период откорма в первой группе, получавшей добавку Активо Селект, был выше, чем во второй, на 0,8 кг, и чем в контрольной — на 1,9 кг. Среднесуточные приросты живой массы подсвинков в этой группе превышали показатели второй на 9,0 г, контрольной — на 143 г, затраты корма были ниже у подсвинков первой группы, чем у второй группы, на 0,10 кормовых единиц, а по сравнению с контролем — на 0,35. Показатель скороспелости в первой группе был лучше, чем во второй, на 6,4 дня, и чем в контрольной группе — на 17,9 дня.

4. Вторая группа, получавшая препарат Активо, превосходила контрольную по среднесуточному приросту в расчете на весь период откорма на 134 г, скороспелость и затраты корма были у этой группы лучше, чем в контроле, на 11,5 дня и 0,25 корм. ед. Таким образом, лучшими откормочными качествами обладали подсвинки, получавшие фитопрепарат Активо Селект, а не Активо.

5. По показателям мясной продуктивности преимущество было у животных, получавших фитопрепарат

Активо Селект. Туши этих животных были на 4,2 см длиннее, чем туши свиней контрольной группы. Масса туши у них была больше, чем в контроле, на 4,87 кг, толщина шпика — меньше на 2,01 мм, масса задней трети полу-туши была выше на 0,75 кг, чем в контрольной группе. По сравнению со второй опытной группой преимущество первой составило соответственно 0,78 см, 0,37 кг, 1,19 мм, 0,35 кг.

6. Группа, получавшая фитопрепарат Активо, пре-взошла контрольную по длине туши на 1,34 см, по сред-ней массе каждой туши — на 2,82 кг, а по толщине шпика туши свиней этой группы уступали контролю 2,65 мм, по массе задней трети полутуши различий между второй и контрольной группами не было. Фитопрепарат Активо способствовал улучшению мясных качеств животных, но в меньшей степени, чем Активо Селект.

7. Исследование физико-химических свойств сви-нины показало, что у мяса свиней второй опытной груп-пы рН меньше, чем у аналогов первой группы, на 0,12 единиц кислотности, а интенсивность окраски свини-ны одинакова. У животных первой группы, получавших фитопрепарат Активо Селект, влагоудерживающая способность мяса была на 1,35% ниже, чем у аналогов второй группы, получавших Активо. В целом свойства мяса животных, получавших Активо, были хуже, чем у

животных, получавших фитопрепарат Активо Селект, однако лучше, чем у свиней, не получавших фитопре-параты.

8. Показатели резистентности поросят к условно-па-тогенной микрофлоре в возрастном аспекте были сле-дующими: они равномерно росли до шестимесячного возраста во всех трех группах, однако подсинки пер-вой группы, получавшие фитопрепарат Активо Селект, имели статистически достоверное преимущество над аналогами контрольной группы по фагоцитарному ин-дексу в трех-, пяти- и шестимесячном возрасте на 0,13; 0,09 и 0,24 микробных клеток на активный лейкоцит; по фагоцитарному числу в трех- и шестимесячном возрас-те на 0,57 и 0,51 микробных клеток в расчете на каждый лейкоцит; по фагоцитарной емкости крови на 1,17 и 1,87·10⁹/л в возрасте 5 и 6 мес., по лизоцимной актив-ности сыворотки крови в трех- и шестимесячном воз-расте — на 3,76 и 3,18%, а также по титру естественных агглютининов в пятимесячном возрасте — в 1,33 раза. Подсинки второй опытной группы, получавшие фито-препарат Активо, имели преимущество над контролем только по фагоцитарному числу в шестимесячном воз-расте на 0,65 микробных клеток на каждый лейкоцит и по титру естественных агглютининов в пятимесячном возрасте в 1,27 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров В.Х. Дисперсионный анализ хозяйственно-полез-ных признаков и интерьерных показателей свиней при использо-вании БАД «Вита селен» и «Топинамбур» / Федоров В. Х., Грибцова Т. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — №113(113) С. 1494–1503. — Режим доступа: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/104>
2. Федоров В.Х. Показатели продуктивности мясных свиней с использованием «Вита селен» и «Топинамбур» при выращивании / Федоров В. Х., Грибцова Т. В. // Политематический сетевой элек-тронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — №113(113) С. 1483–1493. — Режим до-ступа: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/103>
3. Багно, О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйствен-ных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко, А.И. Шевченко, Т.В. Дядичкина // Сельскохозяйственная биология. — 2018. — Т.53. — № 4. — С. 687–697.
4. Windisch, W. The effect of phytobiotics on performance and gut function in monogastrics / W. Windisch, A. Kroismayr. — Текст элек-тронный // Biomin World Nutrition Forum. — 2007. — Режим доступа: <https://en.engormix.com/feedmachinery/articles/phytobiotics-on-performance-gut-function-in-monogastrics-t33528.htm>.
5. «Активо» — кормовая добавка для сельскохозяйствен-ных животных — Режим доступа: <http://novakorm.ru/produkttsiya/produkttsiya-dlya-selkhozivivotnykh/kormovye-dobavki/stimulyatory-rosta/554-aktivno>.
6. Кормовая добавка для свиноматок и поросят — «Активо селект» — Режим доступа: <https://ua.bizorg.su/biodobavki-dlya-sviney-r/p5483633-kormovaya-dobavka-dlya-svinomatok-i-porosyat-aktivno-selekt>.
7. ГОСТ Р 51447 (ISO 3100-1) Мясо и мясные продукты. Мето-ды отбора проб. Москва. Стандартинформ. 2018. - 6 с.
8. ГОСТ Р 51478-99 (ISO 2917-74) Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). Москва. Стандартинформ. 2018. - 4 с.
9. Федюк, В.В. Естественная резистентность крупного рогато-го скота и свиней / В.В. Федюк, С.В. Шаталов, В.В. Кошляк // Мо-нография. - пос. Персиановский. 2007. - 175 с.
10. Федюк, В.В. Методы исследования естественной рези-стентности сельскохозяйственных животных: научно-практиче-ские рекомендации / В.В. Федюк, Е.А. Крыштоп. — Персиановский. — 2000. — 18 с.
11. Федюк, В.В. Способ определения бактерицидной активнос-ти сыворотки крови сельскохозяйственных животных: Патент на изобретение № 2189040 / В.В. Федюк, Е.И. Федюк, М.А. Афанас-ьев. — М.: Федеральный институт промышленной собственности, 2002. — 8 с.

ОБ АВТОРАХ:

Федоров Владимир Христофорович, ректор, заведующий кафедрой биологии, морфологии и вирусологии, доктор сель-скохозяйственных наук, профессор

Федюк Виктор Владимирович, заведующий кафедрой раз-ведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана, доктор сельско-хозяйственных наук, профессор

Кругликов Александр Николаевич, аспирант кафедры раз-ведения сельскохозяйственных животных, частной зоотехнии и зоогигиены имени академика П.Е. Ладана

LIST OF LITERATURE

1. Fedorov V. Kh. Dispersion analysis of economically useful signs and interior indicators of pigs when using dietary supplements "Vita selenium" and "Jerusalem Artichoke" / Fedorov V. Kh., Gribtsova T. V. // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific Journal of KubGAU) [Electronic resource]. — Krasnodar: Kubsau, 2015. — No. 113(113) Pp. 1494 – 1503. — Access mode: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/104>.
2. Fedorov, V. Kh. Indicators of meat productivity of pigs using the "Vita selenium" and "Artichoke" in farming / Fedorov, V. H., Gribtsova T. V. // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban state agrarian University (Scientific journal of Kubsau) [Electronic resource]. — Krasnodar: KubGAU, 2015. — No. 113 (113) p. 1483–1493. - Access mode: <http://sm.kubsau.ru/2015/09/103>.
3. Bagno, O. A. Phytobiotics in the feeding of agricultural animals / O. A. Bagno, O. N. Prokhorov, S. A. Shevchenko, A. I. Shevchenko, T. V. Dyadichkina // Agricultural biology. - 2018. - T 53. - No. 4. - pp. 687–697.
4. Windisch, W. The effect of phytobiotics on performance and gut function in monogastrics / W. Windisch, A. Kroismayr. — Текст элек-тронный // Biomin World Nutrition Forum. — 2007. — Режим доступа: <https://en.engormix.com/feedmachinery/articles/phytobiotics-on-performance-gut-function-in-monogastrics-t33528.htm>.
5. «Active» feed additive for farm animals -Access mode: <http://novakorm.ru/produkttsiya/produkttsiya-dlya-selkhozivivotnykh/kormovye-dobavki/stimulyatory-rosta/554-aktivno>.
6. Feed additive for sows and piglets — «Active select» -Access mode: <https://ua.bizorg.su/biodobavki-dlya-sviney-r/p5483633-kormovaya-dobavka-dlya-svinomatok-i-porosyat-aktivno-selekt>.
7. ГОСТ R 51447 (ISO 3100-1) Meat and meat products. Methods of sampling. Moscow. Standardinform. 2018. - 6 p.
8. ГОСТ R 51478-99 (ISO 2917-74) Meat and meat products. A control method for determining the concentration of hydrogen ions (pH). Moscow. Standardinform. 2018. - 4 p.
9. Fedjuk, V. V. Natural resistance of cattle and pigs / V. V. Fedjuk, S. V. Shatalov, V. V. Koshlyak // Monograph. - pos. Persyanovsky. 2007. - 175 p.
10. Fedjuk, V. V. Methods of research of natural resistance of farm animals: scientific and practical recommendations / V. V. Fedjuk, E. A. Kryshchop. - Persyanovsky. - 2000. - 18 p.
11. Fedjuk, V. V. Method for determining the bactericidal activity of blood serum of farm animals: Patent for invention No. 2189040 / V. V. Fedjuk, E. I. Fedjuk, M. A. Afanasyev. - M.: Federal Institute of Industrial Property, 2002 - 8 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Fedorov Vladimir Khristoforovich, Rector, Head of the Department of Biology, Morphology and Virology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Fedyuk Viktor Vladimirovich, Head of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Kruglikov Alexander Nikolaevich, postgraduate student of the Department of Breeding of Farm Animals, Private Zootechnics and Zoo Hygiene named after Academician P.E. Ladan