

Лилия Евгеньевна Тюрина

Красноярский государственный аграрный университет, доцент кафедры зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Красноярск, Россия, liliya-tjurina@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ БЕЛИТОВОГО ШЛАМА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

В статье представлены результаты исследований по эффективности скормливания белитового шлама и созданной комплексной минеральной смеси на его основе в комбикормах свиней на откорме. Установлено положительное влияние на рост и сохранность подопытных животных, мясную продуктивность, качество мяса и сала. Исследования проведены в условиях хозяйства ОАО «им. Чкалова» Иланского района Красноярского края и зоофермы Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ на молодняке свиней крупной белой породы в течение двух периодов откорма. Для определения влияния местной минеральной подкормки на мясные качества свиней на откорме было сформировано четыре группы по 10 голов в каждой, животные контрольной группы к основному рациону (ОР) получали 1 % минеральной смеси «Борька», первой опытной группы – ОР+1 % белитового шлама, второй опытной группы – ОР+1,5 % белитового шлама, третьей опытной группы – ОР+1 % белитового шлама в сочетании с йодом, марганцем сернокислым пентаводным, медью сернокислой пентаводной, фосфорной подкормкой и цинком сернокислым. По окончании откормочного периода в конце опыта был проведен убой животных, по 3 головы из каждой группы, и установлен рост мышечной массы в опытных группах при скормливании различных доз белитового шлама и минеральной смеси на его основе. Включение в рацион животных 1 % комплексной минеральной смеси на основе белитового шлама ведет к увеличению живой массы свиней на 5,85 %, энергетической ценности мяса – 1,71 и, как следствие, росту рентабельности производства на 13,5 %.

Ключевые слова: свиньи на откорме, минеральная смесь, белитовый шлам, мясная продуктивность, шпиг.

Lilia E. Tyurina

Krasnoyarsk State Agrarian University, Associate Professor at the Department of Animal Science and Technology of Processing Livestock Products, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Krasnoyarsk, Russia, liliya-tjurina@yandex.ru

COMPLEX MINERAL MIXTURE BASED ON BELITE SLUDGE EFFECT ON THE FATTENING PIGS MEAT PRODUCTIVITY

The paper presents the results of studies on the effectiveness of feeding belite sludge and the created complex mineral mixture based on it in the feed of fattening pigs. A positive effect on the growth and safety of experimental animals, meat productivity, the quality of meat and lard has been established. The studies were carried out in the conditions of the economy of JSC "named after Chkalov" of the Ilanskiy District of the Krasnoyarsk Region and a zoological farm of the Institute of Applied Biotechnology and Veterinary Medicine of the Krasnoyarsk State Agrarian University on young pigs of a large white breed for two periods of fattening. To determine the effect of local mineral feeding on the meat qualities of fattening pigs, four groups of 10 heads each were formed, animals in the control group received 1% of the Borka mineral mix-

ture to the basic diet (RR), the first experimental group – RR + 1 % of belite sludge, the second experimental group – OR + 1.5 % belite sludge, the third experimental group – OR + 1 % belite sludge in combination with iodine, manganese sulfate pentahydrate, copper sulfate pentahydrate, phosphoric fertilizing and zinc sulfate. At the end of the fattening period and the experiment, animals were slaughtered, 3 heads from each group, and the growth of muscle mass in the experimental groups was established when feeding various doses of belite sludge and a mineral mixture based on it. The inclusion of 1 % of a complex mineral mixture based on belite sludge in the diet of animals leads to an increase in the live weight of pigs by 5.85 %, the energy value of meat – 1.71 and, as a consequence, an increase in the profitability of production by 13.5 %.

Keywords: fattening pigs, mineral mixture, belite sludge, meat productivity, fat.

Введение. Организация полноценного кормления животных возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания, в том числе и минеральных веществ в оптимальных количествах и соотношениях. Скармливание минеральных добавок на основе местных сырьевых ресурсов способствует повышению продуктивности свиней, более полноценному усвоению питательных веществ и интенсивному росту животных [3].

Важным резервом повышения продуктивных качеств у молодняка свиней на откорме в условиях промышленных комплексов является включение в состав комбикорма различных кормовых и минеральных добавок, обеспечивающих необходимый уровень биологически полноценного питания. С целью повышения эффективности использования комбикормов и кормовых смесей включают в их состав различные биологически активные вещества, минеральные добавки и высокопротеиновые корма животного происхождения. Важное значение в условиях промышленной технологии производства свинины имеет скармливание в составе комбикормов минеральных добавок в чистом виде и в комплексе [1, 7–9].

Цель исследований. Определение влияния комплексной минеральной смеси на основе белитового шлама на мясную продуктивность свиней на откорме.

Объекты и методы. Научно-хозяйственный опыт был проведен на свиньях крупной белой породы, четыре группы по 10 гол. в каждой, подобраны по принципу аналогов. Опыт состоял из предварительного периода в течение 30 дней (животные содержались на одном рационе) и учетного периода в течение 180 дней (молодняк

на откорме, в соответствии с требованиями к нормированному кормлению [4], получал комплексные минеральные смеси на основе белитового шлама с включением минеральных солей). Животные контрольной группы к основному рациону (ОР) получали 1 % минеральной смеси «Борька» (состав: марганец, медь, цинк, йод, витамины: А, D₃, Е, В₂, В₃, В₅, В₁₂. антиоксидант, наполнитель); первой опытной группы – ОР+1 % белитового шлама (остаточный продукт – получаемый при переработке алюминийсодержащих глин) [2]; второй опытной группы – ОР+1,5 % белитового шлама; третьей опытной группы – ОР+1 % комплексной минеральной смеси на основе белитового шлама (белитовый шлам (32,62 %), MnSO₄ · 5H₂O (0,88 %), CuSO₄ · 5H₂O (0,19 %), ZnSO₄ · 5H₂O (1,08 %), фосфорная подкормка (65,23 %), I₂ (0,001 %)).

Для изучения влияния комплексной минеральной смеси на мясную продуктивность подопытных свиней был проведен контрольный убой трех голов из каждой группы в конце опыта. По общепринятым методикам определяли химический состав длиннейшей мышцы спины и сала свиней.

Результаты и их обсуждение. Для проведения научно-хозяйственного опыта молодняку свиней скармливали приготовленные комбикорма для каждой группы с разным количеством белитового шлама и минеральной смеси на его основе (рис. 1).

Данные об изменении живой массы и суточных приростов у молодняка свиней на откорме при скармливании комбикормов с внесением в их состав разных доз белитового шлама и комплексной минеральной смеси на его основе представлены в таблице.

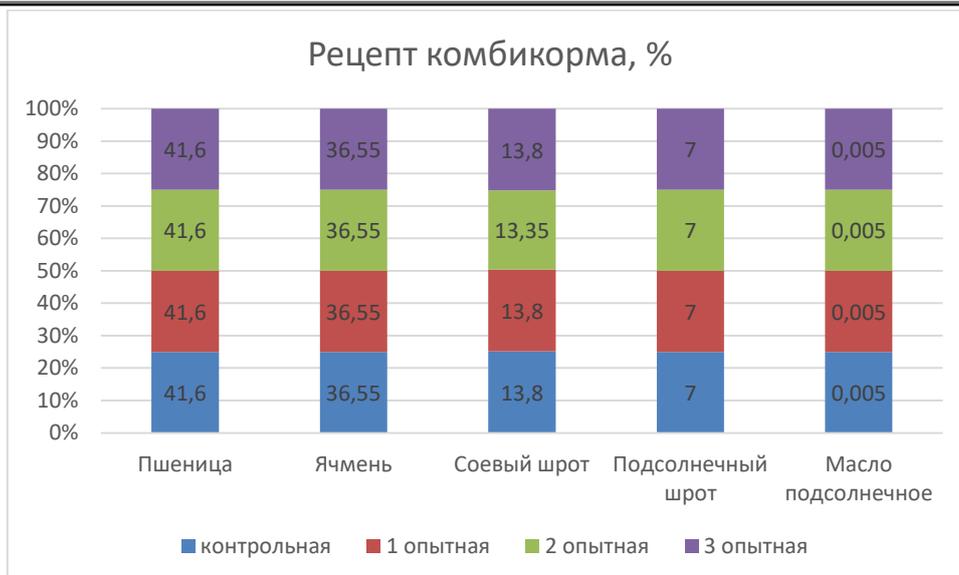


Рис. 1. Рецепты комбикормов для молодняка свиней на откорме, %

Влияние минеральной смеси на основе белитового шлама на мясную продуктивность свиней, n = 10

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
	M±m	M±m	M±m	M±m
Живая масса в начале опыта, кг	40,3±1,98	39,8±1,83	39,7±2,36	39,8±1,82
Живая масса в конце опыта, кг	106,0±2,15	108,3±4,01	109,7±2,76	112,2±2,17
Среднесуточный прирост, г	365,0±16,76	380,5±10,63	388,8±17,14	402,2±18,09
Абсолютный среднесуточный прирост, кг	65,7±1,30	68,5±1,49	70,0±1,53	72,4±1,68**
Относительный прирост, %	163,03±2,38	172,1±2,43**	176,3±2,52**	181,9±2,67***
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	3,27±0,15	3,22±0,23	3,20±0,42	3,11±0,18

Примечание: *P ≥ 0,95; **P ≥ 0,99; ***P ≥ 0,999 по сравнению с контрольной группой.

Из данных таблицы следует, что при скармливании комплексной минеральной смеси на основе белитового шлама произошло увеличение живой массы у свиней первой и второй опытных групп на 2,17 и 3,49 % по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Наибольший рост таких показателей, как живая масса, среднесуточный, абсолютный и относительный приросты, отмечен в третьей опытной группе – на 2,9; 10,2; 10,19 и 11,57 % соответственно, на фоне снижения затрат комбикорма на 1 кг прироста – 4,89 % по отношению к контрольной группе.

В первой и второй опытных группах эти показатели были выше на 2,17 и 3,49; 4,24 и 6,52; 4,26 и 6,54; 9,07 и 13,27 % соответственно, а затраты комбикорма на 1 кг прироста были практи-

чески одинаковыми – 3,22 и 3,2 кг, что на 2,14 % выше показателя сверстников в контрольной группе. Сохранность во всех группах была одинаковой – 100 %.

Более полное представление о мясных достоинствах животных (количественной и качественной стороне) дает убойный выход [6].

В мясе содержатся все необходимые вещества – белки, жиры, минеральные элементы, витамины, поэтому оно является одним из наиболее ценных продуктов питания [1].

Состав туш свиней на откорме представлен на рисунке 2.

В результате исследований достоверно установлен рост массы мяса в опытных группах на 29,09 (P ≥ 0,999); 12,22 (P ≥ 0,99) и 41,07 % (P ≥ 0,999) по сравнению с контрольной группой.

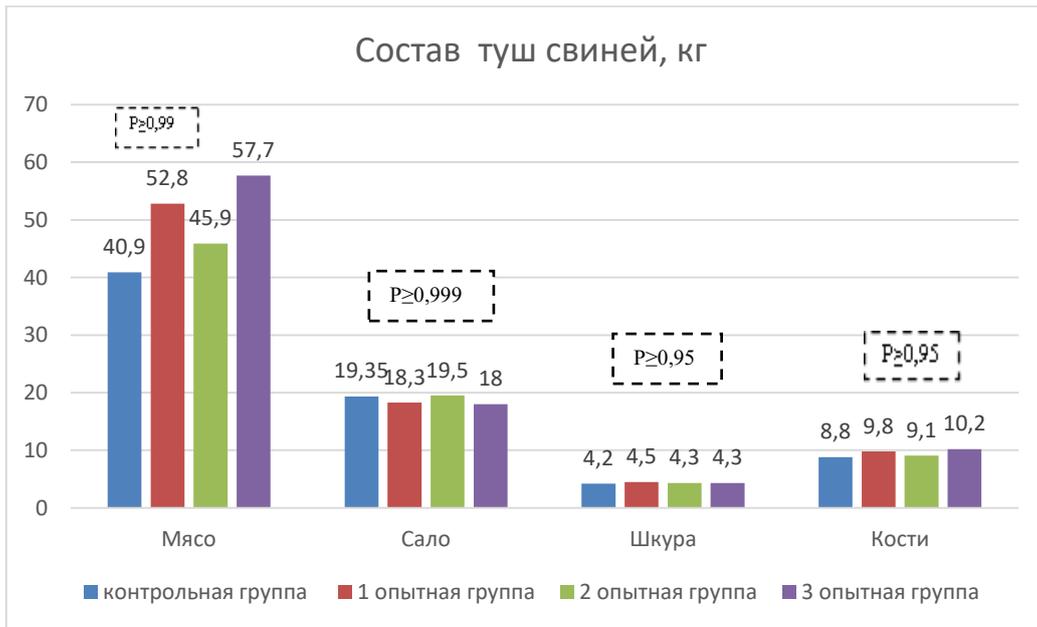


Рис. 2. Состав туш свиней, кг

Содержание шпига в тушах свиней первой и третьей опытных групп было ниже на 5,18 и 6,74 % по сравнению с контрольной группой, во второй опытной группе этот показатель был незначительно выше – на 1,03 %. Масса шкуры во второй и третьей опытных группах была одинаковой – на 4,3 и 0,1 кг (2,38 %) была выше по сравнению с контрольной группой, а в первой опытной группе – на 0,3 кг (7,14 %).

Масса костей в первой и третьей опытной группах была достоверно выше на 11,36 и 15,9 % ($P \geq 0,95$) по сравнению с контрольной группой. Во второй опытной группе этот показатель превосходил контрольный на 3,41 %.

С целью определения степени развития внутренних органов, интенсивности обменных процессов в организме при убое животных было проведено взвешивание внутренних органов (рис. 3).

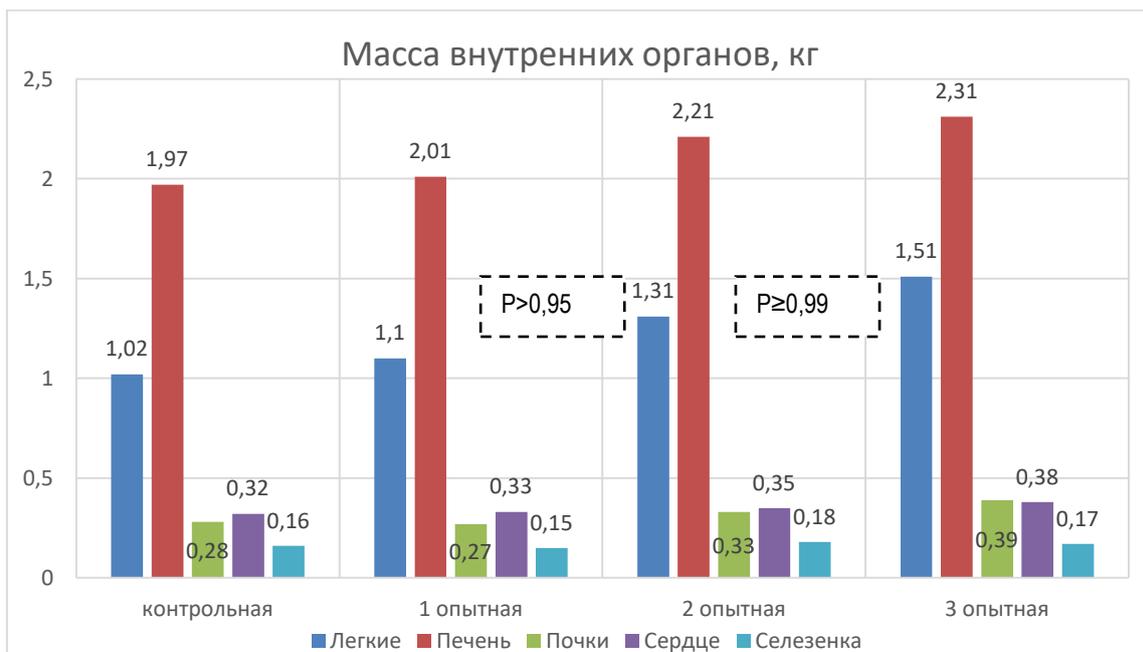


Рис. 3. Масса внутренних органов свиней, кг

У животных опытных групп масса легких была больше: на 7,84, 28,43 ($P \geq 0,95$) и 48,03 % ($P \geq 0,95$) соответственно в сравнении с контролем.

Увеличение массы печени в третьей опытной группе на 17,25 % относительно контрольной группы связано, на наш взгляд, с усиленным участием ее в процессах пищеварения и метаболизма.

Масса почек была больше, чем у аналогов контрольной группы, на 39,38 % у животных, получавших в составе рациона 1 % минеральной смеси на основе белитового шлама, и на 17,85 % в группе с внесением 1,5 % белитового шлама. В первой опытной группе с внесением 1 % белитового шлама отмечено снижение этого показателя на 3,57 % по сравнению с контрольной группой.

Масса сердца в первой, второй и третьей опытных группах была выше на 3,13; 9,37 и 8,75 % по сравнению с контрольной группой.

Наименьшую массу селезенки имели животные первой опытной группы – 0,15 кг, что ниже на 6,25 % по сравнению с контролем. У животных второй и третьей опытных групп этот показатель составил 0,18 и 0,17 кг, что выше на 15,19 и 8,86 %, чем у сверстников контрольной группы.

Пищевая ценность мяса и мясопродуктов зависит от содержания белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов, а также набора содержания в белковых веществах незаменимых аминокислот, а в жире – непредельных жирных кислот [2, 5].

Проведенные исследования образцов мяса показали, что скармливание минеральной смеси на основе белитового шлама в рационах свиней оказало положительное влияние на химический состав мяса подопытных животных. Для оценки влияния белитового шлама и комплексной минеральной смеси на его основе на мясные качества свиней был изучен химический состав длиннейшей мышцы спины (рис. 4).



Рис. 4. Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

С использованием в рационе свиней на откорме белитового шлама и минеральной смеси на его основе наблюдается увеличение сухого вещества на 0,47 ($P \geq 0,95$), 0,89 ($P \geq 0,999$) и 0,98 % ($P \geq 0,999$) и рост количества белка на 0,6 ($P \geq 0,95$), 0,9 ($P \geq 0,999$) и 1,14 % ($P \geq 0,999$) в опытных группах по сравнению с контролем. Содержание жира в мышечной ткани в опытных группах составило 5,16; 5,18 и 5,34 %, что ниже контрольного показателя на 0,23; 0,07 и 0,25 %. Увеличение содержания золы в опытных группах

было незначительно выше и колебалось в пределах 0,06–0,1 % в сравнении с контрольной группой. Энергетическая ценность составила 5,26; 5,37 и 5,34 МДж в опытных группах, что выше на 0,19; 2,28 и 1,71 % по сравнению с контрольной группой.

Жировая ткань на 98 % состоит из жиров, и в отличие от других тканей в ней мало воды и белков [1].

Анализ химического состава шпика подопытных животных (рис. 5) позволяет сделать вывод,

что использование в составе рациона комплексной минеральной смеси на основе белитового шлама приводит к росту сухого вещества, белка и золы в свином жире животных третьей опытной

группы – достоверно больше, чем в контрольной группе, на 0,50 ($P \geq 0,99$), 0,41 ($P \geq 0,95$) и 0,12 % ($P \geq 0,95$) соответственно.

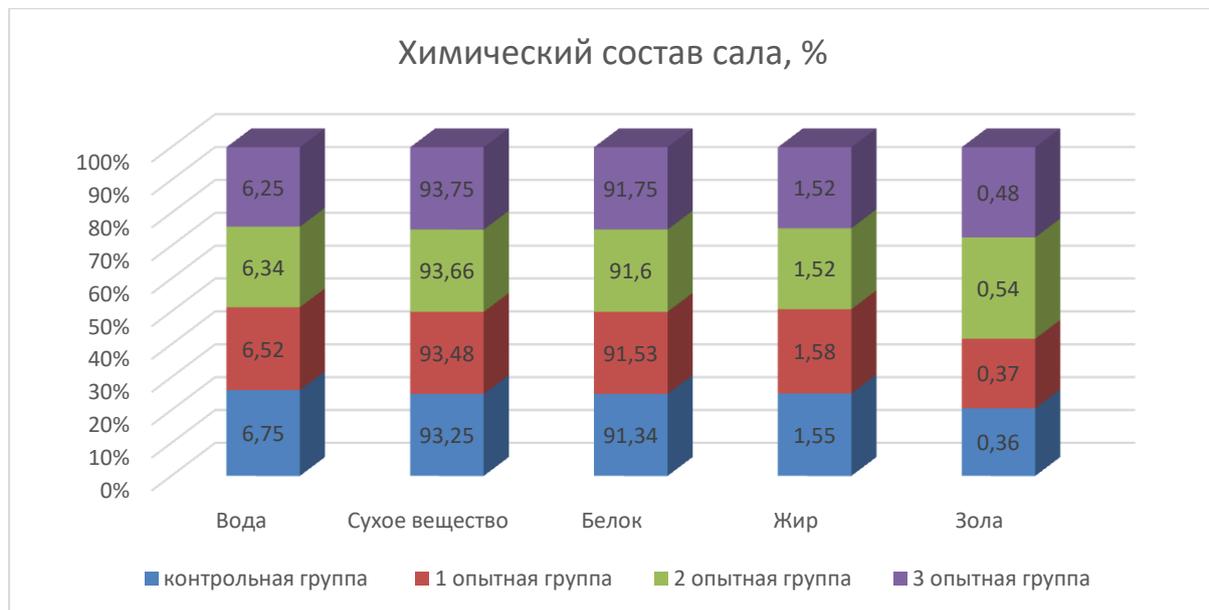


Рис. 5. Химический состав сала, %

Содержание этих же показателей в сала молодняка свиней первой и второй опытных групп было выше на 0,23 и 0,41 % ($P \geq 0,95$); 0,19 и 0,26 %; 0,01 и 0,18 %, по сравнению с контрольной группой. Содержание жира во второй и третьей опытных группах было одинаковым – 1,52 %, что незначительно ниже контрольного показателя – на 0,03 %, а в первой опытной группе выше на этот же процент.

При определении экономической эффективности было установлено, что применение рекомендуемой комплексной минеральной смеси на основе белитового шлама в кормлении свиней на откорме позволяет снизить себестоимость 1 кг мяса на 9,89 руб. и повысить рентабельность на 13,5 %.

Заключение. Возможно использование белитового шлама в качестве основополагающего компонента при разработке рецептур минеральных смесей в кормлении свиней. Включение в рацион животных 1 % комплексной минеральной смеси (белитовый шлам (32,62 %), $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ (0,88 %); $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (0,19 %), $ZnSO_4 \cdot 5H_2O$ (1,08 %), фосфорная подкормка (65,23 %), I_2 (0,001 %)) положительно влияет на мясные качества, ведет к увеличению живой массы сви-

ней на 5,85 %, энергетической ценности мяса – на 1,71 %, а также способствует лучшему развитию внутренних органов, обеспечивая усиление окислительно-восстановительных процессов в организме свиней и, как следствие, – рост рентабельности производства на 13,5 %.

Список источников

1. Бадырханов М.Б. Продуктивность и обмен веществ у молодняка свиней на откорме при скармливании комбикормов с включением смектитного трепела и заменителя обезжиренного молока: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 06.02.08. Брянск, 2019. 22 с.
2. Вохмяков А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физико-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: автореф. дис. ... канд. биол. наук. 06.02.01. М., 2007. 19 с.
3. Гаврюхина Е.А., Табаков Н.А., Тюрина Л.Е. Влияние белитового шлама на физиологическое состояние свиней при выращивании и откорме // Кормление сельскохозяйст-

- венных животных и кормопроизводство. 2010. № 4. С. 26–27.
4. *Гамко Л.Н., Бадырханов М.Б.* Влияние скармливания разных доз смектитного трепела на мясную продуктивность свиней на откорме // *Аграрная наука*. 2016. № 2. С. 22–23.
 5. *Калашников А.П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова [и др.]. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 305 с.
 6. *Лушников Н.А.* Минеральные вещества и природные добавки в питании животных. Курган: КГСХА, 2003. 192 с.
 7. *Позднякова Н.А.* Повышение качества мяса свиней с помощью природной минеральной добавки // *Вестник ЮУрГУ. Сер. «Пищевые и биотехнологии»*. 2014. Т. 2, № 3. С. 78–85.
 8. *Табак Н.А., Скуковский Б.А., Тюрин Л.Е.* Местные источники биологически активных веществ и их рациональное использование в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2017. 112 с.
 9. *Pond W.G., Ven J.T., Vazri V.N.* Rcsponsc of growing swine to dietary copper add clinoptilolite supplementation // *Nutr. Pep. Intenrnal*. 1988. Vol. 37. № 4. P. 795–803.
 2. *Vohmyakov A.S.* Svyaz' skorosti rosta i stepeni ozhireniya svinej s fiziko-himicheskimi svojstvami i zhirmokislotnym sostavom podkozhnogo sala: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. 06.02.01. М., 2007. 19 с.
 3. *Gavryuhina E.A., Tabakov N.A., Tyurina L.E.* Vliyanie belitovogo shlama na fiziologicheskoe sostoyanie svinej pri vyraschivanii i otkorme // *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. 2010. № 4. S. 26–27.
 4. *Gamko L.N., Badyrhanov M.B.* Vliyanie skarmlivaniya raznyh doz smektitnogo trepela na myasnuyu produktivnost' svinej na otkorme // *Agrarnaya nauka*. 2016. № 2. S. 22–23.
 5. *Kalashnikov A.P.* Normy i raciony kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: sprav. Posobie. / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Scheglova [i dr.]. 3-e izd., pererab. i dop. М., 2003. 305 s.
 6. *Lushnikov N.A.* Mineral'nye veschestva i prirodnye dobavki v pitanii zhivotnyh. Kurgan: KGSXA, 2003. 192 s.
 7. *Pozdnyakova N.A.* Povyshenie kachestva myasa svinej s pomosch'yu prirodnoj mineral'noj dobavki // *Vestnik YuUrGU. Ser. «Pischevye i biotehnologii»*. 2014. Т. 2, № 3. S. 78–85.
 8. *Tabakov N.A., Skukovskij B.A., Tyurina L.E.* Mestnye istochniki biologicheski aktivnyh veschestv i ih racional'noe ispol'zovanie v kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: monografiya / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2017. 112 s.
 9. *Pond W.G., Ven J.T., Vazri V.N.* Rcsponsc of growing swine to dietary copper add clinoptilolite supplementation // *Nutr. Pep. Intenrnal*. 1988. Vol. 37. № 4. P. 795–803.

References

