

ва, Д. В. Осепчук // Птицеводство. – 2010. - № 2. – С. 37.

7. Богомолов, В. Сухой пальмовый жир в рационах лактирующих коров / В. Богомолов // Комбикорма. – 2005. - № 3. – С. 57.

8. Чиков, А. Е. Кормовой жир в рационах свиней / А. Е. Чиков // Животноводство России. – 2005. - № 4. – С. 59.

9. Interactions between dietary fat type and enzyme supplementation in broiler diets with high pentosan contents: Effects on precaecal and total tract digestibility of fatty acids, metabolizability of gross energy, digesta viscosity and weights of small intestine / S. Danicke [et al.] // Anim. Feed Sci. and Technol. – 2000. – Vol. 84, № 3-4. – P. 279-294.

10. Net energy of soybean oil and choice white grease in diets fed to growing and finishing pigs / D. Y. Kil [et al.] // J. Anim. Sci. – 2011. – Vol. 89, № 2. – P. 448-459.

11. Егоров, И. А. Сухие растительные жиры в рационах высокопродуктивной птицы / И. А. Егоров, А. Л. Штеле, Н. В. Топорков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. - № 3. – С. 31-34.

12. Осепчук, Д. В. Опыт использования твердых пальмовых жиров в рационах для молодняка свиней / Д. В. Осепчук // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2012. – Т. 3, № 1. – С. 145-148.

13. Кузнецов, А. Использование сухих жиров в кормлении бройлеров / А. Кузнецов, Е. Кончакова // Комбикорма. – 2006. - № 3. – С. 54.

14. Штеле, А. Сухой пальмовый жир для птицы / А. Штеле, А. Османян, Л. Гапонова // Комбикорма. – 2005. - № 6. – С. 63.

15. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы : рек. / Ш. А. Имангулов [и др.] ; под ред. В. И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2000. – 55 с.

16. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.

Поступила 19.03.2013 г.

УДК 636.084:636.05:636,4

С.И. ПЕНТИЛЮК

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА БЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ

Херсонский государственный аграрный университет

**Введение.** Увеличение производства продуктов свиноводства возможно благодаря применению новых технологий и внедрению достижений научных разработок полноценного кормления животных. Одним из главных направлений повышения продуктивности свиней и использования кормов является полноценное кормление и, прежде всего, обеспечение их необходимым количеством протеина [1].

Микробиологическое производство существует издавна, но оно ос-

новывалось лишь на способности микробов создавать простые продукты обмена – этиловый спирт, уксусной, пропионовой и молочной кислот, которые имеют бытовое значение. Благодаря развитию научных знаний об особенностях микроорганизмов значительно увеличилось количество продуктов. В частности, были разработаны методы получения янтарной, яблочной, лимонной и других органических кислот, а также растворителей – ацетона и бутанола [2].

Расширение производства, совершенствование технологий, гарантирующих безвредность микробного белка и уменьшения его себестоимости, позволит в будущем значительно увеличить использование этих продуктов в животноводстве. Белок одноклеточных рассматривается не как конкурент растительным и животным кормам, а как дополнительный резерв кормового протеина и разнообразных биологически активных веществ [3].

В этом плане дополнительным резервом обеспечения животных полноценным белком и биологически активными веществами являются продукты микробиологического синтеза, основанные на культивировании дрожжей, бактерий, грибов и одноклеточных водорослей.

Предметом исследований были высокопротеиновые кормовые добавки, предлагаемые для использования в кормлении свиней как источника протеина и биологически активных веществ.

Была поставлена цель: изучить особенности влияния различных белковых кормовых добавок на продуктивность молодняка свиней.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследований являлась сравнительная оценка различных белковых кормов в рационах свиней. С этой целью был проведен опыт на четырех группах молодняка свиней крупной белой породы с 4-месячного возраста по 15 голов в каждой. Рацион животных I группы балансировали по протеину мясокостной мукой, II группы – кормовыми дрожжами, III – рыбной мукой и IV – жидким липрином, производства Шебекинского биохимзавода Белгородской области (Россия). Эти добавки включались в рацион в количестве, соответственно, 5, 4, 4 и 5 % в пересчете на сухое вещество. Питательность рационов животных по основным питательным веществам была практически одинаковой.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** С целью сравнительной оценки лизин-протеиновых добавок и традиционных высокопротеиновых кормов в таблице 1 приведены данные их питательности.

Таблица 1 – Питательность и химический состав кормовых добавок, в 1 кг корма

Показатель	Липрин жидкий	Жмых подсолнечниковый	Дрожжи кормовые	Мясо-костная мука	Рыбная мука
Сухое вещество, %	46	91	85	92	90
Кормовые единицы, кг	0,51	1,04	1,11	1,01	0,94
Обменная энергия, МДж	6,4	12,6	13,3	11,4	13,0
Сырой протеин, г	187	375	418	340	565
Жир, г	–	35	10	110	54
Клетчатка, г	–	156	41	–	–
Лизин, г	20	13	31	22	50
Метионин + цистин, г	3,5	14	12	15	26
Кальций, г	7,9	4,1	8,8	75	68
Фосфор, г	2,4	12	13	40	22
Медь, мг	12	24	16	11	15
Марганец, мг	11	46	60	23	28
Цинк, мг	23	41	121	68	60
Железо, мг	207	322	824	530	462

Особенности химического состава и питательности различных протеиновых кормов повлияли определенным образом на общую питательность рационов. Соотношение отдельных питательных и минеральных веществ при использовании различных добавок в рационах свиней приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Потребление кормов ремонтными свинками, в среднем на голову в сутки

Корма и их питательность	Группы			
	I (МКМ)	II (ДК)	III (РМ)	IV (Л)
1	2	3	4	5
Зерносмесь, кг	2,22	2,22	2,22	2,22
Травяная мука, г	110	110	110	110
Шрот подсолнечниковый, г	105	105	105	105
Мясо-костная мука, г	116	–	–	–
Дрожжи кормовые, г	–	86	–	–

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Рыбная мука, г	–	–	84	–
Жидкий липрин Р-2, г	–	–	–	248
Обрат, кг	1,8	1,8	1,8	1,8
В рационе содержится:				
Сухого вещества, кг	2,18	2,14	2,15	2,18
кормовых единиц, кг	2,85	2,83	2,81	2,86
обменной энергии, МДж	30,2	30	30	30,5
сырого протеина, г	347	344	355	354
клетчатки, г	139	143	139	139
кальция, г	25	17,1	22	18
фосфора, г	16,8	13,3	14	12,8
меди, мг	22,3	22,4	22,2	25,5
марганца, мг	101	103	100	101
цинка, мг	163	165	160	161
железа, мг	426	436	404	420
лизина, г	15,2	15,3	16,8	17,6
метионина+цистина, г	12,1	11,5	12,6	11,3

Результаты исследований показали, что на начало опыта (возраст 4 мес.) живая масса животных всех групп была практически одинаковой и составляла 37,4–38,3 кг (таблица 3). Поскольку среди всех исследуемых кормовых добавок наименьшими показателями роста свиней за период выращивания характеризовались животные I группы, которым скармливали мясокостную муку (МКМ), было решено взять эту группу условно в качестве контрольной.

За первую половину опыта (возраст 4–6 мес.) из всех исследуемых источников протеина наилучшим воздействием на рост животных характеризовались рационы с использованием рыбной муки. Свиньи III группы достоверно превышали контрольных по среднесуточным приростам на 18,2 % ( $P < 0,001$ ). В то же время использование в рационах животных кормов микробиологического происхождения – дрожжей кормовых и липрина – не давало такого расхождения. По этому показателю разница между животными I и II, IV групп составляла 8,5–10,6 % с достоверной разницей  $P < 0,05$  (I и II группа).

В отличие от первой половины эксперимента во второй отмечено определенное выравнивание в росте животных II–IV групп по сравнению с I, хотя за 3 месяца опыта еще сохраняются межгрупповые отличия, которые были установлены в первые два месяца.

По среднесуточным приростам во второй половине опыта (возраст 6–8 мес.) разница между свиньями I и II–III групп составляла 7,9–8,0, а

между I и IV – 5,9 %. Однако большая интенсивность роста животных III группы за период выращивания позволила получить свиней и большей живой массой в возрасте 8 месяцев. По этой величине различия между животными I и III групп составила 8,5 % ( $P < 0,01$ ), а между I и II, IV – 4,4-5,3 % (разница недостоверна).

Таблица 3 – Динамика живой массы опытных животных,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$  n=15

Показатели	Группы			
	I (МКМ)	II (ДК)	III (РМ)	IV (Л)
Живая масса в 4 мес., кг	38,05 $\pm$ 0,97	37,39 $\pm$ 0,93	38,25 $\pm$ 1,04	37,88 $\pm$ 0,82
Живая масса в 6 мес., кг	70,86 $\pm$ 0,96	73,68 $\pm$ 1,06	77,01 $\pm$ 1,47	73,47 $\pm$ 1,09
Среднесуточный прирост за период 4-6 мес., г	546,8 $\pm$ 14,5	604,8 $\pm$ 14,4	646,1 $\pm$ 7,8	593,1 $\pm$ 17,3
Живая масса в 8 мес., кг	104,84 $\pm$ 1,59	110,35 $\pm$ 2,13	113,72 $\pm$ 1,91	109,45 $\pm$ 2,13
Среднесуточный прирост за период 6-8 мес., г	566,3 $\pm$ 16,3	611,2 $\pm$ 24,1	611,8 $\pm$ 18,0	599,8 $\pm$ 23,8
Среднесуточный прирост за период 4-8 мес., г	556,6 $\pm$ 12,4	608,0 $\pm$ 17,8	628,9 $\pm$ 14,6	596,4 $\pm$ 8,0
Затрачено на 1 кг прироста, кг:				
сухого вещества	3,92	3,52	3,42	3,66
кормовых единиц	5,12	4,65	4,47	4,80

Аналогичная межгрупповая зависимость наблюдалась и по величине среднесуточного прироста за период опыта. Высоким показателем характеризовались животные III группы, которые превышали контрольных на 13,0 % ( $P < 0,001$ ). Разница между животными I и II, IV групп составляла лишь 7,2-9,2 %.

Среди всех используемых добавок наивысшая оплата корма отмечена у свиней III группы (рыбная мука). Затраты сухого вещества на единицу прироста свиней этой группы было меньше на 12,8 %, кормовых единиц – на 12,7 %, обменной энергии – на 12,2 %, сырого и переваримого протеина – на 9,5-9,6 % по сравнению с другими.

Использование кормов микробиологического происхождения (II группа – кормовые дрожжи и IV – жидкий липрин) также способствовало уменьшению затрат питательных веществ на единицу прироста

живой массы свиней по сравнению с животными I группы. Разница между молодняком свиней этих групп по затратам сухого вещества составляла 6,6-10,2 %, кормовых единиц – 6,3-9,2 %, обменной энергии – 5,9-9,2 %, сырого и переваримого протеина – 4,7-9,1 %.

Анализ данных по переваримости сухого и органического веществ, протеина и БЭВ позволяет констатировать, что большая их переваримость отмечалась при использовании рыбной муки (III группа), а самая низкая – при скармливании мясокостной муки (I группа). Разница между животными этих групп по переваримости сухого и органического вещества составляла, соответственно, 2,4 и 1,8, протеином – 2,5 и БЭВ – 1,3 %. Корма микробиологического происхождения – дрожжи кормовые и липрин по этим показателям занимали промежуточное положение (таблица 4).

Таблица 4 – Переваримость питательных веществ, %,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$  n=3

Показатели	Группы			
	I (МКМ)	II (ДК)	III (РМ)	IV (Л)
Сухое вещество	81,6 ± 0,88	82,9 ± 1,25	84,0 ± 1,68	83,8 ± 0,35
Органическое вещество	83,8 ± 0,80	84,5 ± 1,07	85,6 ± 1,53	85,4 ± 0,40
Протеин	77,7 ± 0,58	79,2 ± 1,21	80,2 ± 2,61	78,0 ± 1,07
Жир	45,3 ± 1,93	32,4 ± 5,32	41,0 ± 3,53	32,7 ± 0,66
Клетчатка	46,3 ± 2,43	51,0 ± 4,39	52,5 ± 5,98	53,1 ± 0,99
БЭВ	89,6 ± 0,83	90,0 ± 0,75	90,9 ± 0,85	90,7 ± 0,26

Усвоение жира I группы (мясокостная мука) было наибольшим. Второе место занимали свиньи III группы, которым скармливали рыбную муку. В отличие от животных кормов переваримость жира в рационах молодняка, которому скармливали корма микробиологического происхождения (II и IV группы), была достоверно ( $P < 0,05$ ) меньше на 8,3-12,9 %. Это позволяет предположить, что по переваримости жира животные корма превосходят добавки микробиологического происхождения.

Другая зависимость установлена при расчете поступления клетчатки, что, возможно, так же связано с особенностями химического состава исследуемых кормов. Так, наименьшая переваримость этого вещества наблюдалась при использовании мясокостной муки (I группа). Между животными II-IV групп не установлено существенных межгрупповых различий. Однако они превышали по этому показателю свиней I группы на 4,6-6,8 % ( $P < 0,05-0,01$ ).

Физиологические исследования при использовании липрина в ка-

честве заменителя традиционных высокопротеиновых кормов позволили определить некоторые особенности его скармливания. Использование его в рационах свиней не влияло на переваримость сухого, органических и безазотистых экстрактивных веществ и протеина. Но при его использовании несколько снижалась переваримость жира.

Сравнительная оценка различных источников протеина позволила установить, что по переваримости питательных веществ липрин не уступает дрожжам кормовым. Однако среди исследуемых кормов лучше используются питательные вещества при скармливании рыбной муки. Второе место по этим показателям занимают корма микробиологического происхождения (кормовые дрожжи и липрин), а последнее – мясокостная мука.

Проведенные исследования подтверждают возможность включения в состав рационов молодняка свиней липрина как равноценной добавки по сравнению с общеизвестными кормами. Его скармливание существенно не изменяет переваримость питательных веществ, что позволяет использовать его как источник протеина в кормлении животных.

Использование новых кормовых добавок обуславливает необходимость изучения влияния их скармливания на мясные качества свиней. С этой целью был проведен контрольный убой 5 голов с каждой группы, что позволило оценить особенности влияния исследуемых кормов на эти показатели. Сравнительная оценка различных кормовых добавок в опыте позволила установить отдельные особенности их влияния на показатели контрольного убоя животных (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя свиней,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$  n=3

Показатели	Группы			
	I (МКМ)	II (ДК)	III (РМ)	IV (Л)
Предубойная живая масса, кг	116,0±3,79	117,0±4,04	121,7±1,86	117,7±1,45
Масса парной туши, кг	70,0±2,65	74,3±2,33	76,7±1,45	73,3±0,33
Выход парной туши, %	60,3±0,33	63,5±0,35	63,0±0,63	62,3±0,79
Убойный выход, %	75,2±0,21	78,7±0,06	78,3±0,65	76,4±0,56
Выход в туше, %: мяса	58,0±0,51	58,2±0,52	59,3±1,18	59,5±0,27
Сала	28,3±1,49	27,7±0,37	27,0±0,51	26,6±0,20
Костей	13,7±1,19	14,1±0,55	13,7±1,38	13,9±0,21

Величина предубойной массы соответствовала средней величине

животных этого возраста. Такая же зависимость, хотя и недостоверно, наблюдалась и по массе парной туши. Если наибольшая ее величина наблюдалась у свиней III группы, в состав рациона которых включали рыбную муку, то наименьшей массой парной туши характеризовались животные I группы, которым скармливали мясокостную муку. Свиньи II и IV групп, получавшие корма микробиологического происхождения, по этим показателям занимали среднее место.

Несколько иная зависимость обнаружена при расчете выхода парной туши и убойного выхода. Наименьшая их величина получена при использовании мясокостной муки. Скармливание кормовых дрожжей и рыбной муки способствовало достоверному ( $P < 0,001$ ) повышению этих показателей на 2,7-3,5 %, чем у животных I группы. При использовании липрина эта разница была меньшей и составляла 1,2-2,0 %. Межгрупповые различия при использовании различных кормовых добавок, очевидно, связаны с особенностями обмена питательных веществ в организме животных.

Наименьший выход сала наблюдался у животных, которые потребляли липрин и рыбную муку. Различия между свиньями I и III-IV групп составляли 1,4-1,7 %. Это, соответственно, повлияло на увеличение выхода мяса (на 1,3-1,5 %).

Химический анализ длиннейшей мышцы спины показал, что скармливание дрожжей кормовых способствует определенному повышению содержания в мясе сухого вещества и протеина. Разница по этим показателям между животными I и II групп была достоверной ( $P < 0,05$ ) и составила 1,9 абсолютного процента. Свиньи III-IV групп занимали промежуточное положение. Несколько большим содержанием жира в мышце характеризовались животные IV группы, которым скармливали липрин. Однако расчет энергетической ценности мяса показал, что повышение ее наблюдалось, когда животные употребляли корма микробиологического происхождения.

**Заключение.** Подытоживая данные опыта, отметим, что из всех источников протеина по сравнению с другими кормами наиболее эффективным является рыбная мука, но до 7-месячного возраста животных. Учитывая особенности влияния этой кормовой добавки на качество свинины, главным образом, на ее вкусовые свойства, рыбную муку целесообразно использовать в первой половине выращивания (откорма) свиней.

Второе место по продуктивному действию занимают корма микробиологического происхождения. Липрин, в частности, по своим питательным качествам не уступает дрожжам кормовым и может использоваться как альтернативный источник протеина в рационах свиней. Последнее место в исследуемой группе кормов принадлежит мяско-



стной муке.

Такая сравнительная оценка предлагаемых кормовых добавок связана с особенностями их химического состава и усвояемости питательных веществ при их использовании.

#### Литература

1. Попова, Т. Е. Развитие биотехнологии / Т. Е. Попова. – М. : Наука, 1998. – 200 с.
2. Винниченко, А. Н. Биопрепараты в животноводстве и растениеводстве / А. Н. Винниченко, А. И. Дворецкий. – Днепропетровск : Проминь, 1999. – 126 с.
3. Чиков, А. Обеспечить свиней БАВ и протеином / А. Чиков // Свиноводство. – 2002. - № 3. – С. 16-17.

Поступила 18.03.2013 г.

УДК 636.2.086.1:612.351:636.03

В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>1</sup>, В.Н. КУРТИНА<sup>1</sup>, В.П. ЦАЙ<sup>1</sup>, А.Н. КОТ<sup>1</sup>,  
В.А. ЛЮНДЫШЕВ<sup>2</sup>

### ПРОДУКТИВНОСТЬ И МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ РЕМОУНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕРНА РАПСА И ЛЮПИНА В СОСТАВЕ БВМД

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет»

**Введение.** Соответствие рационов по содержанию энергии, протеина, минеральных элементов и биологически активных веществ потребностям животных является главным фактором, определяющим состояние их здоровья и продуктивность.

В процессе жизнедеятельности в организме животных осуществляется обмен веществ и энергии. В этих процессах кровь является одним из важных связующих звеньев всего организма. Она обеспечивает питание и дыхание всех органов и систем, снабжает органы и ткани необходимыми ферментами, гормонами, витаминами, антителами и другими гуморальными веществами, без которых невозможно нормальное функционирование организма.

Известно, что кровь быстро реагирует на изменения, происходящие в организме. Связь крови со всеми тканями позволяет обнаруживать многие изменения в организме, которые взаимосвязаны с физиологическим состоянием организма, кормлением и содержанием животных,