

Литература

1. Ленинджер, А. Биохимия / А. Ленинджер. – Москва : Мир, 1974. – 960 с.
2. Чернышёв, Н. И. Компоненты комбикормов / Н. И. Чернышёв, И. Г. Панин. – 2-е изд. – Воронеж : Проспект, 2005. – 104 с.
3. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки / И. В. Петрухин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
4. Алиев, А. А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва : Колос, 1980. – 381 с.
5. Рябов, С. М. Использование фосфатидно-белковой добавки при откорме свиней / С. М. Рябов, В. Г. Завьялова // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития : материалы Международной научно-практической конференции. – Саратов, 2010. – С. 357-359.
6. Эффективность использования добавок и фосфатидов при выращивании поросят / Л. А. Бахирева [и др.] // Сб. науч. тр. Краснодарского региона ин-та агробизнеса. – Краснодар, 2002. – Вып. 11. – С. 134-138.
7. Куликов, В. М. Использование фосфатидного концентрата в свиноводстве : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / В. М. Куликов. – Москва, 1956. – 18 с.
8. Буренков, П. Т. Действие кормовых соевых фосфатидов на рост подсвинков и использование ими корма / П. Т. Буренков // Зоотехния и ветеринария : сб. науч. тр. / Приморский сельскохозяйственный институт. – Уссурийск, 1968. – Вып. 3. – С. 47-50.

Поступила 20.03.2019 г.

УДК 636.4.085.13:636.085.55

В.М. ГОЛУШКО, В.А. РОЩИН, С.А. ЛИНКЕВИЧ,
А.В. ГОЛУШКО

ОПТИМИЗАЦИЯ СООТНОШЕНИЯ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И ДОСТУПНЫХ НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД

*Научно практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

Установлены оптимальные соотношения обменной энергии и биодоступных незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней. Для поросят на доращивании этот показатель составил 0,66 г доступного лизина на 1 МДж обменной энергии, соответственно, для первого периода откорма – 0,59 и для второго – 0,55. Уменьшение уровня доступного лизина, приходящегося на 1 МДж обменной энергии на 5 %, по сравнению с действующими нормами позволило сократить его количество на синтез 1 кг мышечной ткани в период доращивания на 2,2 %, в I период откорма – на 3,7, во II – на 4,3 % без снижения продуктивности животных.

Ключевые слова: доращивание, доступные незаменимые аминокислоты, лизин, обменная энергия, продуктивность, откорм, свиньи.

**IMPROVING THE RATIO OF METABOLIZABLE ENERGY AND AVAILABLE
ESSENTIAL AMINO ACIDS IN COMPOUND FEED FOR YOUNG PIGS
OF MEAT BREEDS**

*Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock
Breeding, Zhodino, Belarus*

Perfect ratios of metabolizable energy and bioavailable essential amino acids in compound feeds for young pigs have been determined. For piglets at rearing this indicator made 0.66 g of available lysine per 1 MJ of metabolizable energy, respectively, for the first fattening period – 0.59 and for the second – 0.55. Reduction of the level of available lysine per 1 MJ of metabolizable energy by 5%, compared to the current standards, allowed to reduce its amount for synthesis of 1 kg of muscle tissue during the rearing period by 2.2%, during the I fattening period – by 3.7, during the II – by 4.3% with no decrease of animals' performance.

Key words: rearing, available essential amino acids, lysine, metabolizable energy, performance, fattening, pigs.

Введение. Производство свинины в мире за последние десятилетия возросло в несколько раз, что является следствием увеличения численности населения планеты. Однако невозможность расширения сельскохозяйственных угодий для производства продуктов питания и кормов обязывает развивать свиноводство в первую очередь за счёт повышения эффективности использования комбикормов, без существенного увеличения их потребления.

С целью реализации генетического потенциала мясной продуктивности современных пород свиней необходимо повышать в определённых пределах концентрацию обменной энергии, оптимизировав её соотношение с незаменимыми аминокислотами, в том числе и с учётом их доступности. Уровень обменной энергии в комбикормах не относится к гарантированным показателям их качества в связи со сложностью его определения в физиологических исследованиях, хотя он в большинстве случаев определяет величину конверсии корма и в целом рентабельность свиноводства [1, 2]. Энергия генерируется при окислении органических соединений углеводов, липидов, протеинов кормовых ингредиентов [3]. Животные, потребляя энергию из кормов, одновременно расходуют её на свою жизнедеятельность и синтез в организме белка и жира [4].

Совокупная стоимость энергии и аминокислот составляет более 80% от конечной цены комбикормов [5, 6]. Вследствие этого требуется максимально точно обеспечить потребность животных в энергии и протеине, используя наиболее доступные и полноценные ингредиенты. Необходимо отдавать предпочтение тем зерновым и высокобелковым кормам, которые способны полностью укомплектовать рацион обменной энергией и незаменимыми аминокислотами, а также доступны по

цене. При этом ставка на самообеспечение энергетическими и высоко-белковыми ингредиентами является единственно правильной.

Сегодня уже недостаточно балансировать рационы свиней по общему содержанию аминокислот в кормах, так как они могут иметь различную биологическую доступность для организма [7]. В этом случае образовавшийся разрыв между содержанием общих и доступных аминокислот в корме не сможет обеспечить потребность организма в них [8]. Рядом исследований по биохимии и физиологии питания установлено, что переваривание кормового белка у свиней и продуктивное всасывание аминокислот завершается в конце подвздошной кишки, на участке, граничащем со слепой кишкой. Поэтому наиболее объективным методом определения доступности аминокислот считается метод учёта их количества в содержимом подвздошной кишки на расстоянии 7-15 см от илеоцекального сфинктера, так как этот метод исключает возможное искажение результатов оценки доступности вследствие влияния микрофлоры толстого кишечника [9].

Методы определения доступности аминокислот на животных являются длительными и дорогостоящими. Специалисты в области кормления нуждаются в быстрых и недорогих способах оценки качества белка кормов. Биохимические методы *in vitro* основаны на переваривании изучаемого белка в различных средах с препаратами протеолитических ферментов: пепсина, панкреатина, трипсина, химотрипсина, эрепсина, проназы, натурального желудочного и кишечного сока. Доступность определяется по количеству аминокислоты, освобождённой в процессе ферментализации *in vitro*. Метод имеет высокую степень корреляции коэффициентов доступности аминокислот, полученных с помощью *in vivo* [10].

Для наиболее полного использования всосавшихся аминокислот на синтез белка организма требуется адекватное количество обменной энергии. Поэтому соотношение незаменимых аминокислот и обменной энергии является важнейшим показателем сбалансированности комбикормов и их биологической ценности. Оптимальное соотношение незаменимых аминокислот в комбикорме между собой и обменной энергией позволяет наиболее эффективно их использовать для образования белков организма животных.

Таким образом, уточнение оптимального соотношения обменной энергии и незаменимых аминокислот в комбикормах для молодняка свиней мясного направления продуктивности является исключительно важным для решения проблем по производству высококачественной, конкурентоспособной свинины.

Материал и методика исследований. Для уточнения оптимального соотношения обменной энергии и доступных незаменимых аминокис-

кислот в комбикормах для свиней мясных генотипов в ГП «Жодино-АгроПлемЭлита» Смолевичского района проведён научно-хозяйственный опыт на молодняке свиней породы йоркшир французской селекции. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
Живая масса 25-40 кг		
Контрольная	20-25	Комбикорм СК-21, сбалансированный по содержанию обменной энергии и доступных незаменимых аминокислот
Опытная	20-25	Комбикорм СК-21, содержащий одинаковый с контролем уровень обменной энергии и пониженное на 5-6 % количество доступных незаменимых аминокислот
Живая масса 41-70 кг		
Контрольная	20-25	Комбикорм СК-26, сбалансированный по содержанию обменной энергии и доступных незаменимых аминокислот
Опытная	20-25	Комбикорм СК-26, содержащий одинаковый с контролем уровень обменной энергии и пониженное на 5-6 % количество доступных незаменимых аминокислот
Живая масса 71-105 кг		
Контрольная	20-25	Комбикорм СК-31, сбалансированный по содержанию обменной энергии и доступных незаменимых аминокислот
Опытная	20-25	Комбикорм СК-31, содержащий одинаковый с контролем уровень обменной энергии и пониженное на 5-6 % количество доступных незаменимых аминокислот

Комбикорма для животных контрольной группы были сбалансированы по содержанию обменной энергии и доступных незаменимых аминокислот согласно нормам [11]. В комбикормах для животных опытной группы уровень обменной энергии был таким же, как и в контрольных комбикормах, однако количество доступного лизина, приходящееся на 1 МДж обменной энергии, было снижено на 5-6 %. Соотношение других незаменимых доступных аминокислот по отношению к лизину во всех группах выдержано в соответствии с концепцией «идеального протеина».

При формировании опытных групп животные отбирались из одних и тех же гнезд, с учётом происхождения, пола и живой массы. Для этого было сформировано две группы животных по 20-25 голов в каждой. В начале опыта (живая масса 23-25 кг) и при переходе с одного рецепта комбикорма на другой, а также в конце опытного периода (живая

масса – 100-105 кг) изучалась динамика живой массы и количество потребляемых комбикормов. При проведении контрольных убоев оценивалась мясная продуктивность животных согласно рекомендациям [12].

Анализ химического состава и питательной ценности комбикормов выполнялся по методикам: влага – ГОСТ 13496.3, сырой протеин – ГОСТ 13496.4, сырая клетчатка – ГОСТ 13496.2, крахмал и сахар – ГОСТ 26176, ГОСТ 10845, сырой жир – ГОСТ 13496.15, сырая зола – ГОСТ 26226.

Содержание незаменимых аминокислот в кормах определено с использованием жидкостного хроматографа «ProStar» фирмы «Varian». Цифровой материал обработан методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [13].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Растущие животные характеризуются чётко выраженной способностью синтезировать белок своего тела. С возрастом эта способность постепенно уменьшается и в итоге наступает азотистое равновесие. Оно выражается в том, что количество азота, а следовательно, и аминокислот, поступивших с кормом, становится равным количеству азота, выделяемого с продуктами обмена.

Разработаны шесть лабораторных рецептов комбикормов для растущего откармливаемого молодняка свиней. В контрольном и опытном рецептах комбикормов СК-21 на 1 МДж обменной энергии приходилось соответственно 0,69 и 0,66 г доступного лизина. В 1 кг комбикормов рецепта СК-26 на 1 МДж приходилось 0,62 и 0,59 г доступного лизина, а в комбикормах СК-31 этот показатель составил 0,57 и 0,55 г. Количество остальных доступных незаменимых аминокислот в комбикормах сбалансировано в соответствии с концепцией «идеального протеина». При нивелировании недостающих незаменимых аминокислот использовались синтетические аминокислоты, которые вводились в комбикорма через премиксы.

Опытные партии комбикормов выработаны на ОАО «Смолевичский бройлер» «Краснознаменский комбикормовый завод», образцы комбикормов были проанализированы в лаборатории РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общим зоотехническим показателям и аминокислотному составу.

В 1 кг комбикорма СК-21 натуральной влажности для контрольной группы содержалось: обменной энергии – 13,51 МДж; лизина – 11,03 г, в т. ч. доступного – 9,33 г; метионина с цистином – 6,84 г, в т. ч. доступного – 5,60; триптофана – 2,32 г, в т. ч. доступного – 1,87; треонина – 7,50 г, в т. ч. доступного – 6,06; валина – 8,82, в т. ч. доступного –

7,09 г; сырого протеина – 163,9 г; сырой клетчатки – 38,1 г; сырого жира – 57,4 г; кальция – 7,5 г; фосфора – 6,0 г. На 1 МДж обменной энергии приходилось 0,69 г доступного лизина.

В 1 кг опытного комбикорма СК-21 содержалось: обменной энергии – 13,50 МДж; лизина – 10,97 г, в т. ч. доступного – 8,91 г; метионина с цистином – 6,80 г, в т. ч. доступного – 5,35 г; триптофана – 2,30 г, в т. ч. доступного – 1,78 г; треонина – 7,46 г, в т. ч. доступного – 5,79 г; валина – 8,77 г, в т. ч. доступного – 6,77 г; сырого протеина – 159,5 г; сырой клетчатки – 39,3 г; сырого жира – 59,1 г; кальция – 7,5 г; фосфора – 6,0 г. На 1 МДж обменной энергии приходилось 0,66 г доступного лизина.

В 1 кг комбикорма СК-26 натуральной влажности для контрольной группы содержалось: обменной энергии – 13,20 МДж; лизина – 9,55 г, в т. ч. доступного – 8,18 г; метионина с цистином – 5,92 г, в т. ч. доступного – 4,91 г; триптофана – 1,91 г, в т. ч. доступного – 1,64 г; треонина – 6,49 г, в т. ч. доступного – 5,32 г; валина – 7,64 г, в т. ч. доступного – 6,22 г; сырого протеина – 157,3 г; сырой клетчатки – 36,4 г; сырого жира – 42,8 г; кальция – 6,0 г; фосфора – 5,0 г. На 1 МДж обменной энергии приходилось 0,62 г доступного лизина.

В 1 кг опытного комбикорма СК-26 содержалось: обменной энергии – 13,22 МДж; лизина – 9,12 г, в т. ч. доступного – 7,80 г; метионина с цистином – 5,65 г, в т. ч. доступного – 4,68 г; триптофана – 1,82 г, в т. ч. доступного – 1,56 г; треонина – 6,20 г, в т. ч. доступного – 5,07 г; валина – 7,29 г, в т. ч. доступного – 5,92 г; сырого протеина – 153,3 г; сырой клетчатки – 37,6 г; сырого жира – 44,2 г; кальция – 6,0 г; фосфора – 5,0 г. На 1 МДж обменной энергии приходилось 0,59 г доступного лизина.

В 1 кг комбикорма СК-31 натуральной влажности для контрольной группы содержалось: обменной энергии – 13,07 МДж; лизина – 8,29 г, в т. ч. доступного – 7,45 г; метионина с цистином – 5,14 г, в т. ч. доступного – 4,47 г; триптофана – 1,58 г, в т. ч. доступного – 1,49 г; треонина – 5,72 г, в т. ч. доступного – 4,99 г; валина – 6,13 г, в т. ч. доступного – 5,21 г; сырого протеина – 142,4 г; сырой клетчатки – 40,6 г; сырого жира – 47,6 г; кальция – 6,0 г; фосфора – 4,8 г. На 1 МДж обменной энергии приходилось 0,57 г доступного лизина.

В 1 кг опытного комбикорма СК-31 содержалось: обменной энергии – 13,09 МДж; лизина – 8,21 г, в т. ч. доступного – 7,20 г; метионина с цистином – 5,09 г, в т. ч. доступного – 4,32 г; триптофана – 1,56 г, в т. ч. доступного – 1,44 г; треонина – 5,66 г, в т. ч. доступного – 4,82 г; валина – 6,08 г, в т. ч. доступного – 5,04 г; сырого протеина – 139,1 г; сырой клетчатки – 40,6 г; сырого жира – 50,8 г; кальция – 6,0 г; фосфора – 4,8 г. На 1 МДж обменной энергии приходилось 0,55 г доступного

лизина. Следует отметить, что уровень сырого протеина во всех комбикормах был ниже требований СТБ-2111 [14] на 4,7-11,4 %.

Живая масса свиней и скорость их роста – основные хозяйственные показатели откармливаемых животных, которые находятся в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма. В таблице 2 приведены показатели роста поросят в ходе научно-хозяйственного опыта.

Таблица 2 – Продуктивность молодняка свиней

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Дорастивание (n = 20)		
Содержится в 1 кг комбикорма:		
Отношение доступный лизин/ОЭ, г/МДж	0,69	0,66
Живая масса, кг:		
64 дня	23,6±1,2	23,7±1,3
103 дня	48,2±4,2	47,8±3,6
Среднесуточный прирост, г	631±9,6	619±8,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,05	3,12
I период откорма (n = 18)		
Отношение доступный лизин/ОЭ, г/МДж	0,62	0,59
Живая масса, кг:		
104 дня	48,5±1,2	48,2±1,0
139 дней	76,0±6,3	75,2±9,4
Среднесуточный прирост г	787±15,6	770±23,9
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,14	3,20
II период откорма (n = 15)		
Отношение доступный лизин/ОЭ, г/МДж	0,57	0,55
Живая масса, кг:		
140 дней	76,5±5,0	76,3±5,8
177 дней	107,1±16,2	107,8±22,6
Среднесуточный прирост г	828±32,1	851±38,8
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,26	3,32

В результате проведённых исследований установлено, что уменьшение количества доступного лизина на 1 МДж обменной энергии с 0,69 до 0,66 г в опытной группе поросят на дорастивании привело к снижению среднесуточных приростов живой массы поросят на 12 г или 1,9 %, уменьшению конечной живой массы на 0,6 кг ($P>0,05$) и увеличению потребления корма на 2,3 %. Аналогичная закономерность темпов роста сохранилась и в первый период откорма: 770 г ежедневного прироста против 787 г в контроле, разность в средней живой массе между животными опытной и контрольной групп к концу периода составила 0,6 кг в пользу контроля, расход комбикорма на единицу прироста выше контрольных показателей на 60 г. К концу II периода откорма уменьшение соотношения доступный лизин/обменная энергия в комбикормах опыт-

ной группы способствовало более интенсивному росту животных опытной группы. Так, среднесуточный прирост свиней составил 851 г, или на 2,7 % выше, чем в контроле, при этом конечная живая масса одного поросёнка оказалась выше на 0,6 %, затраты комбикорма на прирост – на 0,06 кг.

По результатам учёта кормов и результатам контрольных убоев были рассчитаны затраты сырого протеина, лизина, в т. ч. и доступного, на прирост живой массы в различные периоды выращивания молодняка свиней (таблица 3). Расчёты показали, что, несмотря на более высокое потребление комбикормов, животные опытной группы на 1 кг прироста живой массы затрачивали меньшее количество сырого протеина, соответственно 497,8 г, 490,6 и 448,6 г по периодам выращивания. Снижение уровня доступных незаменимых аминокислот, входящих на 1 МДж обменной энергии, в комбикормах животных опытной группы отразилось на их количестве, затрачиваемом на синтез 1 кг мышечной ткани. Так, в период дорастивания количество доступного лизина составило 87,7 г или на 2,2 % ниже, чем в контроле. В I период откорма этот показатель равнялся 66,4 г, во II период – 61,8 г, что на 3,9 и 1,3 % ниже контрольных результатов. Количество других переваримых незаменимых аминокислот, затрачиваемых на синтез мышечной ткани, оказалось также соответственно ниже.

Экономическая эффективность использования опытных комбикормов подопытными животными в научно-хозяйственном опыте рассчитывалась исходя из сложившейся на сегодня себестоимости комбикормов в хозяйстве, а также стоимости дополнительно полученного привеса.

Стоимость полученного в опыте прироста одной головы в контрольной группе составила 333,63 руб., а в опытной группе – 337,24 руб. Вычитая затраты на потреблённые комбикорма, получаем условную прибыль, полученную от реализации 1 головы в контрольной группе в количестве 100,09 руб., в опытной – 104,55 руб. Таким образом, от реализации на мясо условно 100 голов опытной группы получено дополнительной прибыли в размере 446 руб. (в ценах на 01.12.2018 г.).

На основании проведённых исследований показана возможность снижения количества доступных незаменимых аминокислот, а вместе с ними и сырого протеина в комбикормах для растущего откармливаемого молодняка свиней мясных генотипов за счёт оптимизации их соотношения с уровнем обменной энергии.

Таблица 3 – Расчёт затрат лизина на прирост живой массы в течение опыта

Группа	Живая масса, кг		Получено прироста живой массы, кг		Потреблено за учётный период, кг/гол			Затрачено, г			
	В начале опыта	В конце опыта	Всего	В т. ч.		Комби-корма	Лизина		Сырого протеина на 1 кг прироста живой массы		
				Мяса	Сала		Всего	В т. ч. доступного			
Период дорашивания (n=20)											
Контрольная	23,6	48,2	24,2	9,3	3,9	73,8	0,814	0,689	499,8	87,5	74,1
Опытная	23,7	47,8	24,0	9,2	3,9	74,9	0,821	0,667	497,8	89,2	72,5
I период откорма (n=18)											
Контрольная	48,5	76,0	27,5	11,2	4,2	86,35	0,825	0,706	494,0	73,7	63,0
Опытная	48,2	75,2	27,0	11,1	4,1	86,4	0,788	0,674	490,6	71,0	60,7
II период откорма (n=15)											
Контрольная	76,5	107,1	30,6	13,7	4,6	99,75	0,827	0,743	464,2	60,4	54,2
Опытная	76,3	107,8	31,5	14,1	4,7	101,6	0,834	0,732	448,6	59,1	51,9

Заключение. В результате проведённых научно-хозяйственных опытов установлено, что уменьшение количества доступного лизина на 1 МДж обменной энергии с 0,69 г до 0,66 г в опытной группе поросят на доращивании привело к незначительному снижению среднесуточных приростов живой массы поросят – на 12 г или 1,9 %, уменьшению конечной живой массы на 0,6 кг ($P>0,05$), увеличению потребления корма на 2,1 %. Аналогичная закономерность темпов роста сохранилась и в первый период откорма, где на 1 МДж обменной энергии приходилось 0,59 г доступного лизина: 770 г ежедневного прироста против 787 г в контроле. К концу II периода откорма уменьшение соотношения доступный лизин/обменная энергия до 0,55 в комбикормах опытной группы способствовало более интенсивному росту животных опытной группы. Так, среднесуточный прирост свиней составил 851 г, или на 2,7 % выше, чем в контроле, при этом конечная живая масса одного поросёнка оказалась выше на 0,6 %, затраты комбикорма на прирост – на 0,06 кг. Несмотря на более высокое потребление комбикормов, животные опытной группы на 1 кг прироста живой массы затрачивали меньшее количество сырого протеина – соответственно 497,8 г, 490,6 и 448,6 г по периодам выращивания. Снижение уровня доступных незаменимых аминокислот, приходящихся на 1 МДж обменной энергии, в комбикормах животных опытной группы отразилось на их количестве, затрачиваемом на синтез 1 кг мышечной ткани. Так, в период доращивания количество доступного лизина составило 72,5 г или на 2,2 % ниже, чем в контроле. В I период откорма этот показатель равнялся 60,7 г, во II период – 51,9 г, что на 3,7 и 4,3 % ниже контрольных результатов. Количество других переваримых незаменимых аминокислот, затрачиваемых на синтез мышечной ткани, оказалось также соответственно ниже. От реализации на мясо условно 100 голов опытной группы получено дополнительной прибыли в размере 446 руб. (в ценах на 01.12.2018 г.).

Таким образом, показана возможность снижения количества доступных незаменимых аминокислот, а вместе с ними и сырого протеина в комбикормах для растущего откармливаемого молодняка свиней мясных пород за счёт оптимизации их соотношения с уровнем обменной энергии.

Литература

1. Prediction of net energy value of feeds for growing pigs / J. Noblet [et al.]. // J. Anim. Sci. – 1994. – Vol. 72. – P. 344-353.
2. Voluntary feed intake in growing-finishing pigs: A review of the main determining factors and potential approaches for accurate predictions / C. M. Nyachoti [et al.]. // Can. J. Anim. Sci. – 2004. – Vol. 84. – P. 549-566.
3. Kil, D. Y. Feed Energy Evaluation for Growing Pigs. Asian Australas / D. Y. Kil, B. G. Kim, H. H. Stein // J. Anim. Sci. – 2013. – Vol. 26(9). – P. 1205-1217.

4. Махаев, Е. А. Затраты обменной энергии растущими и откармливаемыми свиньями на жизнедеятельность, синтез и отложение белка и жира / Е. А. Махаев // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки : материалы междунар. науч.-практ. конф., 7-10 сентября 2004 г. – Дубровицы, 2004. – Вып. 62, т. 2: Свиноводство. – С. 117-123.
5. Молоскин, С. Сколько стоит обменная энергия в кормах для свиней / С. Молоскин, А. Подобедов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 5. – С. 49.
6. Application of pig growth models in commercial pork production / C. F. M. de Lange [et al.]. // Can. J. Anim. Sci. – 2001. – Vol. 81. – P. 1-8.
7. Sauer, W.C. Availabilities of amino acids in barley and wheat for growing pigs / W. C. Sauer [et al.]. // Can. J. Anim. Sci. – 1981. – Vol. 61(3). – P. 793-802.
8. Ideal digestibilities of amino acids in pigs feeds and their use. In formulating diets. Recent advances in animal nutrition / I. D. Ianksley, D. A. Knabe ; ed. W. Haresing, D.J. Cole – London : Appl. Sci., 1984. – P. 75-95.
9. Головки, Е.Н. Доступность аминокислот в белковом питании моногастричных животных : монография / Е. Н. Головки, В. Г. Рядчиков, Н. Н. Забашта. – Краснодар : ФГБНУ СКНИИЖ, 2014. – 300 с.
10. Cho, J. H. Evaluation of the Apparent Ileal Digestibility (AID) of protein and amino acids in nursery diets by in vitro and in vivo methods / J. H. Cho, I. H. Kim // Asian-Aust. J. Anim. Sci. – 2011. – Vol. 24(7). – P. 1007-1010.
11. Нормированное кормление свиней : рекомендации / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2011. – 46 с.
12. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – Москва, 1987. – 64 с.
13. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высшейшая школа, 1973. – 327 с.
14. Комбикорма для свиней. Общие технические условия : СТБ 2111-2010. – Введ. впервые. – Минск : Государственный Комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2010. – 22 с.

Поступила 19.03.2019 г.

УДК 633.25:574.45

М.А. ДАШКЕВИЧ, В.Н. БУШТЕВИЧ, Е.И. ПОЗНЯК,
В.П. ГАВРИЛЕНКО

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО В ФАЗУ ТРУБКОВАНИЯ

*Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по земледелию, г. Жодино, Республика Беларусь*

На основании результатов исследований выявлены сорта белорусской селекции с высокой урожайностью зелёной массы в фазу трубкования: ИЗС-2, Ковчег, ИЗС-3, ИЗС-4, Гродно, Свислочь. По питательной ценности – ИЗС-1, Березино, Ковчег, Юбилей, Прометей, Импульс, ИЗС-3. Сорта Ковчег, ИЗС-1, ИЗС-2, ИЗС-3, ИЗС-4, Березино, Прометей могут использоваться в двойном направлении на зерно и для закладки пастбищ на