

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ПОРОСЯТАМ-ОТЪЕМЫШАМ КОРМОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ИЗОЛЕЙЦИНА И СЫРОГО ПРОТЕИНА

**Резюме.** В статье приведены результаты использования в кормлении поросят-отъемышей полнорационных комбикормов с разными уровнями изолейцина и протеина, а также с различным соотношением аминокислот с разветвленными боковыми цепями (АРЦ), которые обеспечивают получение 236–308 г среднесуточного прироста в послеотъемный период. В исследованиях установлено, что оптимальным соотношением АРЦ (изолейцин / лейцин / валин) является 100 / 180 / 140 для рационов с различным уровнем сырого протеина.

**Ключевые слова:** поросята-отъемыши, престартерные комбикорма, изолейцин, идеальный протеин, аминокислоты с разветвленными цепями, соотношение аминокислот.

## EFFICIENCY OF FEEDING WEANED PIGLETS FEEDS WITH DIFFERENT LEVELS OF ISOLEUCINE AND CRUDE PROTEIN

**Abstract.** The article presents the results of research on the use of complete compound feeds in the nutrition of weaning piglets with different levels of isoleucine and protein, and a different ratio of branched-chain amino acids (BCAA), which make it possible to obtain average daily gains in the post-weaning period — 236–308 g. The results of the study suggest that the optimal ratio of BCAA (isoleucine / leucine / valine) is 100 / 180 / 140, for diets with different levels of crude protein.

**Key words:** weaning pigs, prestarter compound feeds, isoleucine, ideal protein, branched-chain amino acids, amino acid ratio.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время свиноводство является одним из ключевых направлений животноводства в Российской Федерации. В 2023 г. во всех типах хозяйств производство свинины достигло 4532 тыс. т в убойной массе. По потреблению она находится на втором месте среди других видов мяса с уровнем 36%, или 30,9 кг на человека в год. В 2018 г. была достигнута 100%-ая обеспеченность внутреннего рынка свининой. Благодаря активной государственной поддержке ее производство продолжило рост, что позволило свиноводам начиная с 2019 г. наращивать экспортный потенциал. За прошедшие годы экспорт продукции свиноводства повысился до 240 тыс. т в убойной массе. Президент Российской Федерации В.В. Путин поставил задачу увеличить к 2030 г. рост российского АПК не менее чем на 25%, а экспорт сельхозпродукции — в 1,5 раза. И в этом продукция свиноводства может сыграть одну из основных ролей. Учитывая растущее потребление свинины в стране, а также большой потенциал

УДК 635.4.087.74:612.015.33

#### Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2024-09-3-230

**НИКОЛАЙ ПЕТРОВИЧ БУРЯКОВ<sup>1</sup>,**

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой кормления животных

ORCID: 0000-0002-6776-0835

E-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru

**ЮРИЙ АНДРЕЕВИЧ МОЛДАВСКИЙ<sup>1</sup>,**  
аспирант

E-mail: jmol@mail.ru

<sup>1</sup>Российский государственный аграрный университет —

МСХА имени К.А. Тимирязева

127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49

Поступила в редакцию:  
13.08.2024

Одобрена после рецензирования:  
13.08.2024

Принята в публикацию:  
14.08.2024

Данное исследование было поддержано Министерством науки и высшего образования РФ в рамках реализации специальной части гранта Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» для развития РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (соглашение № 075-15-2023-220 от 21 февраля 2023 г.).

UDC 635.4.087.74:612.015.33

#### Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2024-09-3-230

**NILOLAY P. BURYAKOV<sup>1</sup>,**

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Feeding

ORCID: 0000-0002-6776-0835

E-mail: n.buryakov@rgau-msha.ru

**YURI A. MOLDAVSKY<sup>1</sup>,**  
Graduate student

E-mail: jmol@mail.ru

<sup>1</sup>Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Received by editor office:  
08.13.2024

Approved in revised:  
08.13.2024

Accepted for publication:  
08.14.2024

This research was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation as part of the implementation of a special part of the grant of the Strategic Academic Leadership Program «Priority 2030» for the development of the Russian State Agrarian University — MSHA named after K.A. Timiryazev (agreement № 075-15-2023-220 dated February 21, 2023).

ее поставок на внешние рынки, необходим поиск новых решений, направленных на повышение производства продукции свиноводства и ее конкурентоспособности.

Так как в структуре себестоимости свинины корма занимают значительную долю, на первый план выходит вопрос обеспечения потребностей свиней в протеине и полноценности белкового кормления. Большая роль при этом отводится сбалансированному по аминокислотам питанию животных и соблюдению оптимальных соотношений аминокислот в корме [6, 7]. В последние годы ученые активно исследуют незаменимые аминокислоты с разветвленными боковыми цепями (АРЦ) [9, 10, 12], которые составляют 60% всех циркулирующих аминокислот в организме [11]. Для млекопитающих они являются незаменимыми. В отличие от других протеиногенных аминокислот, АРЦ не метаболизируются в печени. Основной их катаболизм происходит во внепеченочных тканях, преимущественно в скелетных мышцах [1], масса которых составляет около 40% массы организма. Способность скелетных мышц к дезаминированию аминокислот этой группы, вероятно, наиболее значима, несмотря на относительно невысокую в них активность лейцин-, изолейцин- и валинтрансаминазы [8]. Незаменимые аминокислоты с разветвленными боковыми цепями обладают уникальными свойствами и выполняют различные физиологические и метаболические функции. Исследования *in vitro* и *in vivo* показали, что АРЦ способствуют повышению синтеза белков мышечной ткани, замедляют их распад и участвуют в регуляции энергетического обмена. Использование АРЦ и их метаболитов открывает большие перспективы для улучшения роста и здоровья животных, для повышения экономических показателей в свиноводстве [2, 3].

В связи с изложенным выше, а также с появлением новых коммерческих аминокислотных продуктов, таких как кормовая добавка L-изолейцин, необходимо изучение и подтверждение эффективности их применения в условиях Российской Федерации, с учетом отечественной кормовой базы и состава комбикормов, используемых на российских свиноводческих предприятиях.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в условиях свиноводческого комплекса АО «Племзавод Шойбулакский» (пятая площадка) в Республике Марий Эл, который является предприятием промышленного типа с циклично-поточным производством. Поросят-отъемышей распределили в 8 групп (контрольная и 7 опытных) по 68 голов. Содержание и кормление в период проведения научно-хозяйственного опыта во всех группах было идентичным. Содержали животных в групповых станках по 34 головы в каждом, кормили полнорационными комбикормами. Для них был обеспечен свободный доступ к кормушкам и nippleным поилкам. В дополнение к основному рациону молодняк всех опытных групп получал кормовые добавки в соответствии со схемой исследований (табл. 1).

Рационы для поросят-отъемышей составлены на основе норм потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах (ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2018). Рационы рассчитаны с использованием программного комплекса «КормОптима». Комбикорм СПК-3 производился на комбикормовом заводе ООО «Маризернопродукт» (Йошкар-Ола), его питательная ценность подтверждалась в С-ЗИЛ ФГБУ ВНИИЗЖ (Санкт-Петербург).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Комбикорма для поросят-отъемышей, произведенные в нашей стране, отличаются от зарубежных составом и нормой ввода некоторых компонентов. В западных странах широкое распространение получило использование продуктов переработки крови, в то время как в нашей стране только небольшое количество производителей вводит их в состав комбикормов. Это связано в первую очередь с опасением переноса различных заболеваний через возможно некачественно обработанную кровь. Как следствие, в большинстве российских престартеров уровень АРЦ значительно ниже. Так как у изолейцина, лейцина и валина, являющихся аминокислотами с разветвленными боковыми цепями, одинаковые пути метаболизма в организме свиней, необходимо учитывать их соотношение друг к другу, а не только к лизину.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион /ОР (комбикорм СПК-3 для поросят в возрасте 9–42 дня) с содержанием сырого протеина 22%
1 опытная	ОР + 500 г L-изолейцина на тонну комбикорма
2 опытная	ОР + 1000 г L-изолейцина на тонну комбикорма
3 опытная	ОР + 1500 г L-изолейцина на тонну комбикорма
4 опытная	ОР + 2000 г L-изолейцина на тонну комбикорма
5 опытная	ОР с содержанием сырого протеина 20% (10%-ый дефицит с учетом баланса аминокислот, за исключением изолейцина)
6 опытная	ОР с содержанием сырого протеина 18% (20%-ый дефицит с учетом баланса аминокислот, за исключением изолейцина)
7 опытная	ОР с содержанием сырого протеина 18% (20%-ый дефицит с учетом баланса аминокислот идентичного ОР)



основным показателям были получены наихудшие значения, мы провели дополнительную проверку полнорационного комбикорма СПК-3 для выяснения соответствия рецептуре. При проверке отчетов автоматизированной системы дозирования в ООО «Маризернопродукт» было выявлено расхождение в дозах компонентов с заданным рецептом. Поэтому было принято решение рассматривать данную группу как лимитированную по обменной энергии и лизину при оценке результатов работы и не оценивать влияние уровня протеина и изолейцина на рост и развитие поросят.

## ВЫВОДЫ

При скармливании поросятам-отъемышам престарелых кормов с различными уровнями изолейцина и с дефицитом сырого протеина, но с соблюдением баланса

и норм ввода аминокислот, наилучший среднесуточный прирост живой массы достигается при соотношении усвояемых аминокислот с разветвленными цепями (изолейцин/лейцин/валин) 100/170–180/110–140. Установлено, что кормовая добавка L-изолейцин не оказывает существенного влияния на продуктивность поросят-отъемышей в возрасте 27–40 суток при сохранении одинаковых уровней остальных АРЦ. Необходимо учитывать соотношение между собой алифатических аминокислот с разветвленными цепями, принимая во внимание общие механизмы метаболизма в организме свиней. При оптимизации рецептов комбикормов для поросят-отъемышей в возрасте 27–40 суток оптимальным соотношением усвояемых аминокислот изолейцин/лейцин/валин является соотношение 100/170–180/110–140; усвояемый лизин/усвояемый изолейцин — 49%.

### Литература / Literature

1. Еримбетов, К. Т. Метаболизм азотистых веществ и формирование продуктивности у молодняка свиней, выращиваемых на низкопротеиновых рационах с различными уровнями и соотношениями незаменимых аминокислот / К. Т. Еримбетов, О. В. Обвинцева // Проблемы биологии продуктивных животных. — 2011. — № 3. — С. 64–71.
2. Еримбетов, К. Т. Сигнальные пути и факторы регуляции синтеза и распада белков в скелетных мышцах (обзор) / К. Т. Еримбетов, О. В. Обвинцева, А. Г. Соловьева, А. В. Федорова, Р. А. Земляной // Проблемы биологии продуктивных животных. — 2020. — № 1. — С. 24–33.
3. Мошкучело, И. И. Система функционального питания свиней в промышленном свиноводстве: монография / И. И. Мошкучело, А. В. Ковалев. — Дубровицы: ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2020. — 306 с.
4. Раск, М. Концепция идеального протеина для свиней / М. Раск [et al.] // Аминокислоты в кормлении животных: сборник обзоров и отчетов. — Evonik Industries, 2008. — С. 123–128.
5. Ниязов, Н. С.-А. Снижение уровня протеина и добавка аминокислот в рацион свиней уменьшает выделения азота / Н. С.-А. Ниязов, Е. В. Пьянкова // Свиноводство. — 2020. — № 5. — С. 60–62.
6. Пьянкова, Е. В. Оценка протеинового питания поросят-помесей и коррекция аминокислотного состава рациона с учетом соотношения незаменимых аминокислот в стенке кишечника / Е. В. Пьянкова, К. Т. Еримбетов, В. И. Дудин // Проблемы биологии продуктивных животных. — 2015. — № 1. — С. 84–95.
7. Рядчиков, В. Идеальный белок в рационах свиней и птиц / В. Рядчиков, М. Омаров, С. Полежаев // Животноводство России. — 2010. — № 2. — С. 49–51.
8. Шейбак, В. М. Лейцин, изолейцин, валин: биохимические основы разработки новых лекарственных средств / В. М. Шейбак // Гродно: ГрГМУ, 2014. — 244 с.
9. Duan, Y. The role of leucine and its metabolites in protein and energy metabolism / Y. Duan, F. Li, Y. Li, Y. Tang, X. Kong, Z. Feng, T. G. Anthony, M. Watford, Y. Hou, G. Wu, Y. Yin // Amino Acids, 2016. — Vol. 48. — P. 41–51.
10. Kwon, W. B. Effects on nitrogen balance and metabolism of branched-chain amino acids by growing pigs of supplementing isoleucine and valine to diets with adequate or excess concentrations of dietary leucine / W. B. Kwon, J. A. Soto, H. H. Stein // J. Anim. Sci. — 2020. — Vol. 98. — No. 11. — skaa346. DOI: org/10.1093/jas/skaa346.
11. Q. Zhang. Amino acids in swine nutrition and production / Q. Zhang, Y. Hou, F. W. Bazer, W. He, E. A. Posey, G. Wu // Adv. Exp. Med. Biol. — 2021. — Vol. 1285. — P. 81–107. — DOI: 10.1007/978-3-030-54462-1\_6.
12. Wang, T. C. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs / T. C. Wang, M. F. Fuller // Anim. Prod. — 1990. — Vol. 50. — P. 155–164. ■