

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Библиографический обзор

УДК 636.4: 636.084.5

<https://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-1-4-03>



Применение сахарозаменителей в кормлении свиней: библиографический обзор

Владимир Ильич Максимов, Маргарита Алексеевна Волкова,
Ксения Алексеевна Ерхова

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии
имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Маргарита Алексеевна Волкова;
koruzova@mail.ru

Аннотация

Применение сахарозаменителей в качестве кормовых добавок для повышения привлекательности кормов является безопасным, физиологичным, актуальным и экономически выгодным методом по улучшению потребительских свойств кормов и повышению продуктивности животных. Однако несмотря на их широкое распространение, в работах отечественных авторов встречаются лишь единичные исследования применения сахарозаменителей у животных. Таким образом, целью данной работы явился библиографический обзор научных данных о применении сахарозаменителей в кормлении свиней, понимании их эффектов на физиологические процессы и функции в организме животных, определении негативных и положительных их влияний. Для выявления исследований сахарозаменителей у свиней использовалась комбинация поисковых запросов по ключевым словам: сахарозаменители, свиньи, физиология, кормовые добавки, интенсивные подсластители в базах данных PubMed Advanced Search Builder, Scopus, Web of Science Core Collection и ELibrary. В результате получен перечень релевантных источников, состоящий из 38 научных работ. Значительное количество проанализированных источников, посвященных изучению эффективности и безопасности различных сахарозаменителей в кормлении различных видов животных и человека, показывает существующие пробелы в знаниях и предполагает, что для понимания роли сахарозаменителей в физиологии и питании свиней необходимы дополнительные исследования. В статье рассматривается влияние различных сахарозаменителей на организм свиней и их целесообразность использования на свиноводческих хозяйствах, а также перспективы повышения их эффективности: использование смесей сахарозаменителей с различным их соотношением; использование различных сахарозаменителей в комбинации с различными кормами; разработка смесей индивидуально для потребностей свиней в зависимости от пола, возраста, породы, целевого назначения, а также разработка комплексных кормовых добавок с содержанием вкусоароматического компонента.

Ключевые слова

сахарозаменители, свиньи, физиология, кормовые добавки, интенсивные подсластители

Благодарности

Статья подготовлена по результатам доклада на Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы физиологии животных», посвященной 155-летию со дня образования кафедры физиологии животных в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (28-29 марта 2024 г., Москва)

Для цитирования

Максимов В.И., Волкова М.А., Ерхова К.А. Применение сахарозаменителей в кормлении свиней: библиографический обзор // *Тимирязевский биологический журнал*. 2025. Т. 3, № 1. С. 202531403. <https://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-1-4-03>

HUMAN AND ANIMAL PHYSIOLOGY

Bibliographic review

<https://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-1-4-03>



Application of sweeteners in pig feeding: a bibliographic review

Vladimir I. Maksimov, Margarita A. Volkova, Ksenia A. Erkhova

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology
named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

Corresponding author: Margarita A. Volkova; koruzova@mail.ru

Abstract

Application of sweeteners as feed additives to increase the attractiveness of feed is a safe, physiological, relevant and cost-effective method to improve feed quality of feed and increase animal productivity. Despite their widespread use, however, only a few studies on the use of sweeteners in animals have been published by domestic authors. Thus, this study aimed to provide a bibliographic review of scientific data on the use of sweeteners in pig feeding, to understand their effects on physiological processes and functions in animals, and to determine their pros and cons. To identify relevant studies, a combination of search queries using the keywords “sweeteners,” “pigs,” “physiology,” “feed additives,” and “intensive sweeteners” was used in the PubMed Advanced Search Builder, Scopus, Web of Science Core Collection, and ELibrary databases. As a result, a list of 38 relevant scientific papers was obtained. The significant number of analyzed sources devoted to studying the effectiveness and safety of various sweeteners for feeding different animal species and humans shows existing knowledge gaps and suggests the need for further research to better understand the role of sweeteners in the physiology and nutrition of pigs. This paper discusses the effects of various sweeteners on pigs’ bodies and the feasibility of using them on pig farms. It also explores ways to increase their effectiveness, such as using mixtures of sweeteners with different ratios, using various sweeteners with different feeds, and developing mixtures for pigs’ specific needs based on sex, age, breed, and purpose. Additionally, it discusses developing complex feed additives containing flavoring compounds.

Keywords

sweeteners, pigs, physiology, feed additives, intense sweeteners

Acknowledgements

The paper was prepared on the basis of the results of the report at the International Scientific and Practical Conference “Current Problems of Animal Physiology” dedicated to the 155th anniversary of the Department of Animal Physiology of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (March 28-29, 2024, Moscow, Russia).

Для цитирования

Maksimov V.I., Volkova M.A., Erkhova K.A. Application of sweeteners in pig feeding: a bibliographic review. *Timiryazev Biological Journal*. 2025;3(1):202531401. <https://doi.org/10.26897/2949-4710-2025-3-1-4-03>

Введение

Introduction

Продуктивность животных (в частности, свиней) зависит от многих факторов, в том числе от физиологического статуса, сбалансированности и качества кормления, технологии выращивания, генетики, выраженности факторов, снижающих выход продукции (эпизоотическое состояние хозяйства, уровень стресса и др.). Современное свиноводство и объемы производимой продукции диктуют особые требования к обеспечению здоровья животных. Кроме того, перед государством стоит важная задача по сохранению продовольственной безопасности с целью обеспечения населения страны качественной, конкурентоспособной сельскохозяйственной продукцией. Для решения поставленных задач ведется разработка новых эффективных и безопасных кормовых добавок, применение которых будет способствовать повышению продуктивности животных физиологически

обусловленными методами и тем самым увеличивать экономическую эффективность производства [1]. В частности, стресс у свиней сопровождается нарушением многих физиологических процессов, что влечет за собой ослабление естественной резистентности, возникновение различных заболеваний, аборт, резкое снижение темпов роста, и как следствие – снижение продуктивности [2, 3]. По этой причине в условиях масштабной промышленности необходимо снижать уровень воздействия, что возможно при помощи различных кормовых добавок.

Применение сахарозаменителей в качестве кормовых добавок для повышения привлекательности кормов является безопасным, физиологичным, актуальным и экономически выгодным методом по улучшению потребительских свойств кормов и повышению продуктивности животных. Разработка новых отечественных кормовых добавок является важным направлением в работе ученых, для чего необходимо изучение и проведение системного анализа имеющихся научных

данных [4]. Несмотря на широкое распространение сахарозаменителей, в работах отечественных авторов встречаются лишь единичные исследования применения сахарозаменителей у животных.

Цель исследований: библиографический обзор научных данных о применении сахарозаменителей в кормлении свиней, понимании их эффекта на физиологические процессы и функции в организме животных, определении их негативных и положительных влияний. В работе отражается стремление определить существующие пробелы в данных литературы о физиологических эффектах эффективности сахарозаменителей, выявить наиболее распространенные в применении сахарозаменители, определить направления будущих разработок для повышения эффективности их применения для определения основных перспектив в исследованиях в этой области.

Методика исследований

Research method

Работа выполнена на основе библиографического обзора научных источников. Опубликованные исследования, включенные в этот обзор, были найдены с помощью поиска в научных базах данных, выполненного с использованием PubMed Advanced Search Builder, Scopus, Web of Science Core Collection и ELibrary. Для выявления исследований сахарозаменителей у свиней использовалась комбинация поисковых запросов по ключевым словам (сахарозаменители, свиньи, физиология, кормовые добавки, интенсивные подсластители). Были включены статьи, материалы конференций и другие источники, доступные в полном тексте и написанные на английском и русском языках. В результате получен перечень релевантных источников, состоящий из 38 научных работ, приведенных в списке литературы.

Безопасность и физиологические эффекты применения сахарозаменителей

Safety and physiologic effects of sweeteners

Знание особенностей вкусового восприятия животными (в частности, свиньями) позволяет физиологично повышать поедаемость и привлекательность кормов¹ [2, 5, 6]. Введение в рацион животных кормовых добавок на основе сахарозаменителей и других вкусовых добавок позволяет повышать поедаемость корма, повышать физиологический уровень окситоцина, дофамина, тем самым снижая негативный эффект от переносимого стресса (кормового, транспортно-го, технологического и др.), с которым сталкиваются все животные [7, 8]. Так, взаимодействие компонентов корма и сахарозаменителя может оказывать влияние на его поедаемость [9]. Установлено, что введение свиньям в возрасте 28 суток ацесульфата калия или

сукралозы в питьевую воду увеличивает экспрессию и активность кишечного натрий-глюкозного котранспортера 1 (SGLT1) и активирует вкусовые рецепторы T1R2 и T1R3. Однако добавление аспартама или цикламата натрия не оказывает влияния на эти показатели [10]. Снижение влияния стресса на организм животных и соответствующих гормонов физиологически обусловленным методом позволяет получать больший выход продукции без применения медикаментозной терапии, что оказывает положительный экономический эффект² [11]. Помимо физиологических эффектов на эндокринную систему, установлено, что интенсивные подсластители оказывают положительное влияние на желудочно-кишечный тракт, и это является важным фактором при содержании свиней: развитие диареи в различных возрастных группах ведет к значительным экономическим потерям. Например, применение кормовых добавок на основе сахарината натрия позволяет повышать содержание *Lactobacillus* spp. в кишечнике, снижать частоту встречаемости диареи у поросят и в целом оказывать влияние на микробиом кишечника [11-16]. Также определена эффективность применения ребаудиозида А и стевииогликозида при диарее поросят [17]. При этом авторами D.D. Maenz et al. указывается, что применение кормовой добавки на основе сахараина не оказало существенного влияния на характер диареи у поросят в возрасте 28 суток на протяжении 10 суток исследований [18]. Ряд автором указывает, что введение 50 и 500 мг/кг неотама [19] и 150 и 1500 мг/кг сукралозы [20] не оказывает значительного влияния на гематологические показатели. В то же время сообщается, что введение в рацион смеси сахараина и неотама способно изменять уровни триглицеридов в крови [12]. Существует множество различных видов подсластителей, каждый из которых имеет свои качественные характеристики, которые и влияют на конечный результат. Безопасность применения различных интенсивных подсластителей также доказана для других видов животных и человека^{3,4} [21-24].

Эффективность применения и дозировки отдельных видов сахарозаменителей

Effectiveness and dosage of different types of sweeteners

Было установлено, что поросята-отъемыши предпочитают сладкий вкус, особенно сахарозу⁵ [25].

² Schlegel P., Hall R. Effects of diet type and an artificial high intensity sweetener (SUCRAM (R)) on weaned piglet performances. *Journal of Animal Science*. 2006;84:45-46.

³ Alsoufi M.A., Aziz R.A., Hussein Z.G. Effect of some artificial sweeteners consumption in biochemical parameters of rats. *Current Research in Microbiology and Biotechnology*. 2017;5:1095-1099.

⁴ Amin K.A., Al-Muzafar H.M., Elsttar, A.H.A. Effect of sweetener and flavoring agent on oxidative indices, liver and kidney function levels in rats. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2016;54:56-63.

⁵ Лысов В.Ф., Костина Т.Е., Максимов В.И. Этология животных. Москва: КолосС, 2010. 312 с.

¹ Nelson C.E. Flavors for swine feeds: total feed palatability program. *Feed Manage*. 1992;10:14-20.

Сахароза широко используется в качестве подсластителя в кормах, однако данные о применении ее в кормах противоречивы. Так, авторами S.A. Guzmán-Pino et al. отмечено, что чрезмерное потребление калорий из раствора сахарозы может привести к снижению потребления корма и дальнейшему снижению набора веса поросятами-отъемышами [26]. Сукралоза – некалорийный подсластитель в отличие от сахарозы, который синтезируется путем селективного хлорирования сахарозы по трем основным гидроксильным группам. Между тем сладость сукралозы примерно в 600 раз выше, чем у сахарозы. Таким образом, добавляя небольшое количество сукралозы в корм, можно добиться эффекта, аналогичного сладости сахарозы. В исследовании Z. Wenwei et al. было установлено, что сукралоза является безопасным сахарозаменителем и что оптимальная скорость роста и потребление корма поддерживались на рационах, содержащих 149,6 и 141,8 мг/кг сукралозы соответственно⁶ [27]. Поросята, получавшие рацион с добавлением 150 мг/кг сукралозы, имели более высокие показатели среднесуточного прироста живой массы и среднесуточного потребления корма. При этом за счет интенсивного вкуса введение сукралозы в дозировке более 150 мг/кг имеет обратно пропорциональный эффект и снижает поедаемость корма [27].

Применение различных сахарозаменителей направлено на повышение потребительских свойств кормов, в связи с чем свиньи могут демонстрировать различные поведенческие реакции и различный уровень интереса к тем или иным сахарозаменителям. Так, установлено, что свиньи способны выполнять оперантные реакции для получения растворов подсластителей – более привлекательными явились сахароза и сахаринат натрия в отличие от цикламата натрия [5]. Применение сахарината натрия (сахарина) также оказалось эффективным в группе поросят-отъемышей [28]. Эти выводы подтверждаются исследованиями D. Glaser et al.: была изучена привлекательность 12 интенсивных подсластителей и установлено, что из 12 протестированных интенсивных подсластителей 7 являются неэффективными (аспартам, цикламат натрия и др.), а 5 – привлекательными (ацесульфам калия, сахаринат натрия, алитам, дульцин, сукралоза) [29].

Также установлено, что добавление в корм искусственного подсластителя неотама [12, 19] и мальтодекстрина [30] может улучшить вкусовые качества и потребление корма поросятами.

Одним из способов повышения поедаемости кормов наряду с введением сахарозаменителей является использование комплексных кормовых добавок, содержащих в своем составе ароматический компонент. В частности, D. Torrallardona et al. отмечено, что использование ароматизаторов корма улучшило прибавку в весе и потребление корма в первые три

недели перехода от лактации к сухим кормам. Когда предстартовый рацион был заменен на стартовый (через 21 день после отъема), включение ароматизаторов привело к очевидному увеличению потребления корма, а также к значительному улучшению прибавки в весе и соотношения корма к приросту⁷ [31].

Выводы Conclusions

Таким образом, применение сахарозаменителей в рационе свиней является безопасным, физиологичным и высокоэффективным методом повышения привлекательности кормов, что повышает потребление корма, прирост живой массы и обеспечивает положительный экономический эффект. В исследованиях многочисленных авторов наглядно продемонстрирована эффективность применения сахарозаменителей для свиней различных возрастов: от поросят до свиноматок и свиней на откорме. Несмотря на значительное количество исследований об эффективности и безопасности различных сахарозаменителей в кормлении различных видов животных и человека, до сих пор есть противоречивые данные об эффективности их отдельных видов, что демонстрирует необходимость проведения более объемных исследований в этой области. Во многих исследованиях отмечается повышение привлекательности кормов, что свидетельствует о целесообразности применения сахарозаменителей, особенно в критические периоды развития. Также по некоторым данным, сахарозаменители оказывают положительное влияние на микробиоту кишечника, демонстрируют положительные эффекты при терапии диареи поросят. Однако исследования физиологических процессов пищеварения, иммунитета и гомеостаза крови при применении сахарозаменителей выявили некоторые ограничения. Несмотря на полученные авторами результаты, перспективы применения сахарозаменителей находятся в долгосрочной перспективе, дозировки и сочетания различных сахарозаменителей требуют проведения дальнейших исследований. На сегодняшний день наиболее эффективными и широко распространенными представляются кормовые добавки на основе сахарината натрия, сукралозы и неотама, чья безопасность и эффективность подтверждаются множеством исследований. Дополнительными способами, позволяющими повышать эффективность применяемых добавок, являются: использование смесей сахарозаменителей с различным их соотношением; использование различных сахарозаменителей в комбинации с различными кормами; разработка смесей индивидуально для потребностей свиней в зависимости от пола, возраста, породы, целевого назначения, а также разработка комплексных кормовых добавок с содержанием вкусоароматического компонента.

⁶ Grinstead L.E., Hays V., Speer V. Baby pigs preference for diets containing varying levels of sucrose. *Journal of Animal Science*. 1961;20:934.

⁷ Torrallardona D., Llauro L., Matas J., Fort F. et al. The use of flavours in feed improves performance of piglets weaned at 21 days of age. *Cahiers Options Méditerranéennes*. 2001;54:213-215.

Список источников

1. Дельцов А.А., Белова К.О. Аналитический обзор рынка йодсодержащих кормовых добавок для животных // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2024. № 3. С. 12-22.
<https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202403002>
2. Hellekant G., Danilova V. Taste in domestic pig, *Sus scrofa*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 1999;82:8-24.
<https://doi.org/10.1046/j.1439-0396.1999.00206.x>
3. Kai-Jing Y. Effects of different sweeteners on behavior and neurotransmitters release in mice. *Journal of Food Science and Technology*. 2020;57(1):113-121.
<https://doi.org/10.1007/s13197-019-04036-6>
4. Jansen M.R., Kim K. Evaluating the Effects of Non-Nutritive Sweeteners on Pigs: A Systematic Review. *Animals*. 2024;14:3032.
<https://doi.org/10.3390/ani14203032>
5. Kennedy J.M., Baldwin B.A. Taste preferences in pigs for nutritive and non-nutritive sweet solutions. *Animal Behaviour*. 1972;20:706-718.
[https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(72\)80142-8](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(72)80142-8)
6. McLaughlin C.L., Baile C.A., Buckholtz L.L., Freeman S.K. Preferred flavors and performance of weanling pigs. *Journal of Animal Science*. 1983;56:1287-1293.
<https://doi.org/10.2527/jas1983.5661287x.PMID:6874611>
7. Avena N.M., Rada P., Moise N., Hoebel B.G. Sucrose sham feeding on a binge schedule releases accumbens dopamine repeatedly and eliminates the acetylcholine satiety response. *Neuroscience*. 2006;139(3):813-820.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.12.037>
8. Kellie A.K., Dane W.F., Ryan P.M., Samer W.E. et al. Supplementation with artificial sweetener and capsaicin alters metabolic flexibility and performance in heat-stressed and feed-restricted pigs. *Journal of Animal Science*. 2022;100(8):195.
<https://doi.org/10.1093/jas/skac195>
9. Roura E., Fu M. Taste, Nutrient Sensing and Feed Intake in Pigs (130 Years of Research: Then, Now and Future). *Animal Feed Science and Technology*. 2017;233:3-12.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.08.002>
10. Daly K., Moran A.W., Al-Rammahi M., Weatherburn D. et al. Non-Nutritive Sweetener Activation of the Pig Sweet Taste Receptor T1R2-T1R3 In Vitro Mirrors Sweetener Stimulation of the Gut-Expressed Receptor In Vivo. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2021;542:54-58.
<https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2021.01.032>
11. Lei Y., Kim J.K., Tran H.N., Kim I.H. Effect of feed flavor and sweetener on growth performance, nutrient digestibility, blood profile, and diarrhea score in weaning pigs. *Korean Journal of Agricultural Science*. 2017;44:77-85. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20170009>
12. Chang L., Won Y., Jihwan L., Woo K. et al. Effects of artificial sweeteners on feed palatability and performance in weaned pigs. *Canadian Journal of Animal Science*. 2018;99:307-314.
<https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0143>
13. Daly K., Darby A.C., Hall N., Nau A. et al. Dietary supplementation with lactose or artificial sweetener enhances swine gut *Lactobacillus* population abundance. *British Journal of Nutrition*. 2014;111:30-35.
<https://doi.org/10.1017/S0007114513002274>

References

1. Deltsov A.A., Belova K.O. Analytical review of the market for iodinecontaining feed additives for animals. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya*. 2024(3):12-22. (In Russ.)
<https://doi.org/10.36871/vet.zoo.bio.202403002>
2. Hellekant G., Danilova V. Taste in domestic pig, *Sus scrofa*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 1999;82:8-24.
<https://doi.org/10.1046/j.1439-0396.1999.00206.x>
3. Kai-Jing Y. Effects of different sweeteners on behavior and neurotransmitters release in mice. *Journal of Food Science and Technology*. 2020;57(1):113-121.
<https://doi.org/10.1007/s13197-019-04036-6>
4. Jansen M.R., Kim K. Evaluating the Effects of Non-Nutritive Sweeteners on Pigs: A Systematic Review. *Animals*. 2024;14:3032.
<https://doi.org/10.3390/ani14203032>
5. Kennedy J.M., Baldwin B.A. Taste preferences in pigs for nutritive and non-nutritive sweet solutions. *Animal Behaviour*. 1972;20:706-718.
[https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(72\)80142-8](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(72)80142-8)
6. McLaughlin C.L., Baile C.A., Buckholtz L.L., Freeman S.K. Preferred flavors and performance of weanling pigs. *Journal of Animal Science*. 1983;56:1287-1293.
<https://doi.org/10.2527/jas1983.5661287x.PMID:6874611>
7. Avena N.M., Rada P., Moise N., Hoebel B.G. Sucrose sham feeding on a binge schedule releases accumbens dopamine repeatedly and eliminates the acetylcholine satiety response. *Neuroscience*. 2006;139(3):813-820.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.12.037>
8. Kellie A.K., Dane W.F., Ryan P.M., Samer W.E. et al. Supplementation with artificial sweetener and capsaicin alters metabolic flexibility and performance in heat-stressed and feed-restricted pigs. *Journal of Animal Science*. 2022;100(8):195.
<https://doi.org/10.1093/jas/skac195>
9. Roura E., Fu M. Taste, Nutrient Sensing and Feed Intake in Pigs (130 Years of Research: Then, Now and Future). *Animal Feed Science and Technology*. 2017;233:3-12.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.08.002>
10. Daly K., Moran A.W., Al-Rammahi M., Weatherburn D. et al. Non-Nutritive Sweetener Activation of the Pig Sweet Taste Receptor T1R2-T1R3 In Vitro Mirrors Sweetener Stimulation of the Gut-Expressed Receptor In Vivo. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. 2021;542:54-58.
<https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2021.01.032>
11. Lei Y., Kim J.K., Tran H.N., Kim I.H. Effect of feed flavor and sweetener on growth performance, nutrient digestibility, blood profile, and diarrhea score in weaning pigs. *Korean Journal of Agricultural Science*. 2017;44:77-85. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20170009>
12. Chang L., Won Y., Jihwan L., Woo K. et al. Effects of artificial sweeteners on feed palatability and performance in weaned pigs. *Canadian Journal of Animal Science*. 2018;99:307-314.
<https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0143>
13. Daly K., Darby A.C., Hall N., Nau A. et al. Dietary supplementation with lactose or artificial sweetener enhances swine gut *Lactobacillus* population abundance. *British Journal of Nutrition*. 2014;111:30-35.
<https://doi.org/10.1017/S0007114513002274>

14. Daly K., Darby A.C., Hall N., Wilkinson M.C. et al. Bacterial Sensing Underlies Artificial Sweetener-induced Growth of Gut Lactobacillus. *Environmental Microbiology*. 2016;18:2159-2171. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12942>
15. Sterk A., Schlegel P., Mul A.J., Ubbink-Blanksma M. et al. Effects of sweeteners on individual feed intake characteristics and performance in group-housed weanling pigs. *Journal of Animal Science*. 2008;86:2990-7. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0591>
16. Suez J., Korem T., Zilberman-Schapira G., Segal E. et al. Non-caloric artificial sweeteners and the microbiome: findings and challenges. *Gut Microbes*. 2015;6:149-155. <https://doi.org/10.1080/19490976.2015.1017700>
17. Wang L.S., Shi Z., Shi B.M., Shan A.S. Effects of Dietary Stevioside/Rebaudioside A on the Growth Performance and Diarrhea Incidence of Weaned Piglets. *Animal Feed Science and Technology*. 2014;187:104-109. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.10.014>
18. Maenz D.D., Patience J.F., Wolynetz M.S. Effect of Water Sweetener on the Performance of Newly Weaned Pigs Offered Medicated and Unmedicated Feed. *Canadian Journal of Animal Science*. 1993;73:669-672. <https://doi.org/10.4141/cjas93-073>
19. Zhu L., Wang G., Dong B., Peng C.C. et al. Effects of sweetener neotame on diet preference, performance and hematological and biochemical parameters of weaned piglets. *Animal Feed Science and Technology*. 2016;214:86-94. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.02.013>
20. Zhang W., Heng J., Kim S.W., Chen F. et al. Dietary Enzymatically-Treated *Artemisia annua* L. Supplementation Could Alleviate Oxidative Injury and Improve Reproductive Performance of Sows Reared under High Ambient Temperature. *Journal of Thermal Biology*. 2020;94:102751. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102751>
21. Bian X., Chi L., Gao B., Tu P. et al. Artificial sweetener acesulfame potassium affects the gut microbiome and body weight gain in CD-1 mice. *PLoS ONE*. 2017;12(6):e0178426. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178426>
22. Chi L., Bian X., Gao B., Tu P. et al. Effects of the artificial sweetener neotame on the gut micro-biome and fecal metabolites in mice. *Molecules*. 2018;23(2):367. <https://doi.org/10.3390/molecules23020367>
23. Elnaga N.A., Massoud M.I., Yousef M.I., Mohamed H.H. Effect of stevia sweetener consumption as non-caloric sweetening on body weight gain and biochemical parameters in overweight female rats. *Annals of Agricultural Sciences*. 2016;61:155-163. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2015.11.008>
24. Juncai C., Yan L., Yang Z., Shiqian H., Lingbin L. et al. Beyond sweetness: The high-intensity sweeteners and farm animals. *Animal Feed Science and Technology*. 2020;267:114571. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114571>
25. Aldinger S.M., Speer V.C., Hays V.W., Catron D.V. Effect of saccharin and sucrose on the performance of young pigs. *Journal of Animal Science*. 1961;20:249-254. <https://doi.org/10.1139/CJAS-2018-0143>
26. Guzmán-Pino S.A., Solà-Oriol D., Figueroa J., Dwyer D.M. et al. Effect of a long-term exposure to concentrated sucrose and maltodextrin solutions on the preference, appetite, feed intake and
14. Daly K., Darby A.C., Hall N., Wilkinson M.C. et al. Bacterial Sensing Underlies Artificial Sweetener-induced Growth of Gut Lactobacillus. *Environmental Microbiology*. 2016;18:2159-2171. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12942>
15. Sterk A., Schlegel P., Mul A.J., Ubbink-Blanksma M. et al. Effects of sweeteners on individual feed intake characteristics and performance in group-housed weanling pigs. *Journal of Animal Science*. 2008;86:2990-7. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0591>
16. Suez J., Korem T., Zilberman-Schapira G., Segal E. et al. Non-caloric artificial sweeteners and the microbiome: findings and challenges. *Gut Microbes*. 2015;6:149-155. <https://doi.org/10.1080/19490976.2015.1017700>
17. Wang L.S., Shi Z., Shi B.M., Shan A.S. Effects of Dietary Stevioside/Rebaudioside A on the Growth Performance and Diarrhea Incidence of Weaned Piglets. *Animal Feed Science and Technology*. 2014;187:104-109. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.10.014>
18. Maenz D.D., Patience J.F., Wolynetz M.S. Effect of Water Sweetener on the Performance of Newly Weaned Pigs Offered Medicated and Unmedicated Feed. *Canadian Journal of Animal Science*. 1993;73:669-672. <https://doi.org/10.4141/cjas93-073>
19. Zhu L., Wang G., Dong B., Peng C.C. et al. Effects of sweetener neotame on diet preference, performance and hematological and biochemical parameters of weaned piglets. *Animal Feed Science and Technology*. 2016;214:86-94. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.02.013>
20. Zhang W., Heng J., Kim S.W., Chen F. et al. Dietary Enzymatically-Treated *Artemisia annua* L. Supplementation Could Alleviate Oxidative Injury and Improve Reproductive Performance of Sows Reared under High Ambient Temperature. *Journal of Thermal Biology*. 2020;94:102751. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102751>
21. Bian X., Chi L., Gao B., Tu P. et al. Artificial sweetener acesulfame potassium affects the gut microbiome and body weight gain in CD-1 mice. *PLoS ONE*. 2017;12(6):e0178426. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178426>
22. Chi L., Bian X., Gao B., Tu P. et al. Effects of the artificial sweetener neotame on the gut micro-biome and fecal metabolites in mice. *Molecules*. 2018;23(2):367. <https://doi.org/10.3390/molecules23020367>
23. Elnaga N.A., Massoud M.I., Yousef M.I., Mohamed H.H. Effect of stevia sweetener consumption as non-caloric sweetening on body weight gain and biochemical parameters in overweight female rats. *Annals of Agricultural Sciences*. 2016;61:155-163. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2015.11.008>
24. Juncai C., Yan L., Yang Z., Shiqian H., Lingbin L. et al. Beyond sweetness: The high-intensity sweeteners and farm animals. *Animal Feed Science and Technology*. 2020;267:114571. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114571>
25. Aldinger S.M., Speer V.C., Hays V.W., Catron D.V. Effect of saccharin and sucrose on the performance of young pigs. *Journal of Animal Science*. 1961;20:249-254. <https://doi.org/10.1139/CJAS-2018-0143>
26. Guzmán-Pino S.A., Solà-Oriol D., Figueroa J., Dwyer D.M. et al. Effect of a long-term exposure to concentrated sucrose and maltodextrin solutions on the preference, appetite, feed intake and

- growth performance of post-weaned piglets. *Physiology and Behavior*. 2015;141:85-91. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.01.009>
27. Wenwei Z., Holden H., Limin G., Wenqing L. et al. Effects of sweetener sucralose on diet preference, growth performance and hematological and biochemical parameters of weaned piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2020;5(33):802-811. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0863>
 28. Ochetim S., Odur I.D. The effect of varying the level of saccharin on the performance of young pigs. *East African Agricultural and Forestry Journal*. 1979;44:202-205. <https://doi.org/10.1080/00128325.1979.11663009>
 29. Glaser D., Wanner M., Tinti J.M., Nofre C. Gustatory responses of pigs to various natural and artificial compounds known to be sweet in man. *Food Chemistry*. 2000;68:375-385. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00212-5](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00212-5)
 30. Clouard C., Chataignier M., Meunier-Salaün M.-C., Val-Laillet D. Flavour Preference Acquired via a Beverage-Induced Conditioning and Its Transposition to Solid Food: Sucrose but Not Maltodextrin or Saccharin Induced Significant Flavour Preferences in Pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012;136(1):26-36. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.11.007>
 31. Yan L., Jang H.D., Kim I.H. Creep Feed: Effects of Feed Flavor Supplementation on Pre- and Post-weaning Performance and Behavior of Piglet and Sow. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2011;24(6):851-856. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11011>
- growth performance of post-weaned piglets. *Physiology and Behavior*. 2015;141:85-91. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.01.009>
27. Wenwei Z., Holden H., Limin G., Wenqing L. et al. Effects of sweetener sucralose on diet preference, growth performance and hematological and biochemical parameters of weaned piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2020;5(33):802-811. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0863>
 28. Ochetim S., Odur I.D. The effect of varying the level of saccharin on the performance of young pigs. *East African Agricultural and Forestry Journal*. 1979;44:202-205. <https://doi.org/10.1080/00128325.1979.11663009>
 29. Glaser D., Wanner M., Tinti J.M., Nofre C. Gustatory responses of pigs to various natural and artificial compounds known to be sweet in man. *Food Chemistry*. 2000;68:375-385. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(99\)00212-5](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(99)00212-5)
 30. Clouard C., Chataignier M., Meunier-Salaün M.-C., Val-Laillet D. Flavour Preference Acquired via a Beverage-Induced Conditioning and Its Transposition to Solid Food: Sucrose but Not Maltodextrin or Saccharin Induced Significant Flavour Preferences in Pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012;136(1):26-36. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.11.007>
 31. Yan L., Jang H.D., Kim I.H. Creep Feed: Effects of Feed Flavor Supplementation on Pre- and Post-weaning Performance and Behavior of Piglet and Sow. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2011;24(6):851-856. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11011>

Сведения об авторах

Владимир Ильич Максимов, профессор, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии им. А.Н. Голикова и И.Е. Мозгова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени им. К.И. Скрябина; 109472, Российская Федерация, г. Москва, Орликов переулок, д. 1/11; <https://orcid.org/0000-0002-2425-5732>

Маргарита Алексеевна Волкова, аспирант 4 курса факультета ветеринарной медицины, кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии им. А.Н. Голикова и И.Е. Мозгова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени им. К.И. Скрябина; 109472, Российская Федерация, г. Москва, Орликов переулок, д. 1/11; email: koruzova@mail.ru

Ксения Алексеевна Ерхова, обучающийся 4 курса факультета экологии и биотехнологии, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени им. К.И. Скрябина; 109472, Российская Федерация, г. Москва, Орликов переулок, д. 1/11; email: kseniyaerhova@bk.ru

Information about the authors

Vladimir I.I. Maksimov Professor, Doctor of Biological Sciences, Professor of department of Physiology, Pharmacology and Toxicology A.N. Golikov and I.E. Mozgov, FSBEI HE MGAVMiB – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-2425-5732>

Margarita A. Volkova, 4th year graduate student of the Faculty of Veterinary Medicine, Department of Physiology, Pharmacology and Toxicology named after A.N. Golikov and I.E. Mozgov FSBEI HE MGAVMiB – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia

Ksenia A. Erkhova, 4th year 1st group student of the Faculty of Ecology and Biotechnology, FSBEI HE MGAVMiB – MBA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia

Статья поступила в редакцию 10.07.2024
 Одобрена после рецензирования 19.03.2025
 Принята к публикации 29.03.2025

The article was submitted to the editorial office July 10, 2024
 Approved after reviewing March 19, 2025
 Accepted for publication March 29, 2025