Биология

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-84-89
УДК 594.3

HELIX POMATIA (ВИНОГРАДНАЯ УЛИТКА) – КАК НОВЫЙ ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Голембовский В.В. ORCID ID 0000-0003-3124-0587, Пашкова Л.А. ORCID ID 0000-0002-1781-8269
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо–Кавказский федеральный научный аграрный центр», г. Михайловск, Российская Федерация

В данной статье отражен материал, полученный в результате проведения научно-исследовательской работы, включающей обработку физическим методом сырья, представляющего собой отходы производства виноградной улитки (в трех вариантах: сублимационная сушка, традиционная сушка с применением дегидраторов при температурном режиме +35 и +105℃) и дальнейшее их лабораторное исследование. Апробация полученных результатов в производстве показала эффективность внедрения предлагаемого решения. В результате нарастающих темпов производства продукции, получаемой от разведения Helix Pomatia, в котором используется только 40% сырья, переработка отходов производства представляет огромный как научный, так и производственный интерес.

Цель научно-исследовательской работы заключалась в комплексном изучении отходов производства продукции виноградной улитки с применением разных вариантов физического метода обработки сырья для перспективного производства продуктов разной направленности.

Научная новизна исследовательской работы представлена комплексным изучением качественных показателей отходов производства виноградной улитки с обоснованием возможной сферы их применения и привнесением как в науку, так и в производство вклада в направлении развития сельскохозяйственной продукции.

В результате проведенной научно-исследовательской работы было установлено и доказано эффективное применение по сравнению с другими вариантами в обработке сырья виноградной улитки сублимационной сушки, которое характеризуется лучшими качественными показателями, включающими наибольшее содержание количества сырого протеина – 74,90% и аминокислот. Данный факт делает Helix Pomatia перспективным и конкурентоспособным видом продукции. ***Ключевые слова:*** *Helix Pomatia, виноградная улитка, отходы производства, химический состав, аминокислотный состав.*

HELIX POMATIA (GRAPE SNAIL) AS A NEW SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Golembovskii V.V., Pashkova L.A.
FSBSI «North Caucasus FARC», Mikhaylovsk, Russian Federation

This article features findings of the research that includes processing by the physical method (in three options: freeze drying, traditional drying using dehydrators at a temperature of +35 and +105℃) of raw materials which appear to be waste products in the production of snails, with their subsequent laboratory studies. Approbation of the obtained results in the production industry proves the effectiveness of the implementation of the proposed solution. In the result of the growing pace in the manufacture of products of the of Helix pomatia origin, where only 40% of raw materials are used, the processing of waste products has become of great scientific and industrial interest.

The purpose of the research was to comprehensively study the waste products in the manufacture of snail products, using different options in the physical method in processing of raw materials to enable the diversity in prospective product manufacturing.

The scientific novelty of the research work is represented by a comprehensive study of qualitative features of waste products in snail production with the grounded potential scope of their application, and the contribution both in science and in industries promoting the development of agricultural products.

As a result, it has been established and proven that the freeze-dried grape snail is used more effectively than other options in the processing of raw materials, which is characterized by the best quality indicators, including the highest content of crude protein – 74.90 % and amino acids. This fact makes Helix pomatia a promising and competitive product. ***Keywords:*** *Helix pomatia, grape snail, production byproducts, chemical composition, amino acid composition.*

Введение. В результате непрекращающегося развития сельского хозяйства, а именно животноводства, направленного на решение основной проблемы, заключающейся в дефиците белковых продуктов животного происхождения, в 2020 году в Российской Федерации были включены в реестр допущенных ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ» *Helix aspersa L. Muller* и *Maxima*.

Сфера использования улиток, в том числе и виноградной, включает множество направлений, характеризующихся исследованиями как отечественных, так и зарубежных ученых: в медицине, косметологии, пищевой промышленности и в животноводстве.

В медицине применяют экстракт из данного брюхоногого моллюска – гелицидин в качестве бронхо-релаксанта и для выделения лектинов, а также в качестве новой структуры тонких слоев внеклеточного матрикса, способствующей миграции и специализированному росту клеток в участке регенерации и также в других направлениях [1, 2].

В косметологии предлагают: омолаживающие процедуры, крема, пенки, сыворотки, предназначенные для разных зон воздействия на основе муцина, продуцируемого улиткой, содержащего гликолевую кислоту, аллантоин, эластин, коллаген, природные антибиотики и витамины [3].

В пищевой промышленности продукция, полученная от разведения улиток, только начинает завоевывать отечественный рынок, и представлена широким ассортиментом, включающим: мясо, эскарго, паштет, суп улиточный, пельмени, профитроли, икра.

В качестве биоиндикаторов состояния экологической среды [4, 5, 6].

Улиточное мясо, как показывают исследования, характеризуется высокой питательной ценностью. По составу аминокислот мясо аналогично морепродуктам, таким как креветки, кальмары и другим видам, и отличается более низкой стоимостью. Качество продукта характеризуют наличие таких показателей и биологически активных веществ, как: калорийность в пределах 90 ккал, содержание сырого протеина – 12,9%, сырого жира – 0,6, углеводов – 5,0, сырой золы – 1,1%; витаминов А, B_1, B_2, B_3, B_6, Е; минеральных элементов – калия, кальция, магния, натрия, железа, фосфора; жирных аминокислот – миристиновой, пальмитиновой, стеариновой, пальмитолеиновой, олеиновой, линолевой, эйкозапентаеновой. Аминокислотный состав протеина улиток представлен: лизин, метионин, треонин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, валин, гистидин, серин, аргинин, цистин, тирозин, аланин, аспарагиновая кислота, глютаминовая кислота, глицин и пролин. Числовое значение вышеперечисленных показателей непостоянно и значительно варьирует.

Количественные характеристики вышеперечисленных показателей зависят от многих факторов, в том числе от вида улитки, биологического цикла, рациона, природно-климатических условий региона, в котором содержатся [7], сезона и самой технологии содержания и даже обработки сырья [8, 9].

В результате промышленной переработки *Helix Pomatia* только до 40% от общего объема сырья используется пищевой промышленностью, а остальное, оставшееся сырье, относят к отходам производства, которые, однако, характеризуются высокой питательной ценностью и представляют собой интерес и перспективное направление в изучении и производстве качественной продукции [10].

В исследованиях, проведенных зарубежными коллегами, в странах, где налажено массовое производство продукции улитководческой отрасли, которая традиционно является исконным и неотъемлемым источником сырья для кулинарии, отходы производства массово применяют в животноводстве в виде составных компонентов биологически активных добавок, например в птицеводстве [11].

Таким образом сформировалась научная проблема в направлении разработки и применения реализации отходов производства при нарастающем в России количестве фирм по разведению виноградной улитки.

Цель работы – изучить и проанализировать качественные показатели отходов производства виноградной улитки при разных вариантах физического метода обработки сырья с возможной перспективой их дальнейшего использования в различных сферах деятельности человека.

Работы данного направления в Российской Федерации, охватывающие комплексные исследования, малочисленны в связи с новым видом разведения данного животного, в чем заключается новизна исследований.

Сотрудниками лаборатории промышленной технологии производства продукции животноводства ВНИИОК-филиала ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» для решения озвученной научной проблемы, нашедшей отражение в производстве, был осуществлен вклад в виде проведения комплексного исследования с перспективой возможного применения его на практике.

Материалы и методы исследований. Все исследования проводились по общепринятым методикам согласно схеме (рисунок 1).

Научно-исследовательская работа представлена опытным и лабораторным направлениями, которые проводились, соответственно, в условиях промышленной технологии производства в ИП крестьянского (фермерского) хозяйства А.К. Храмов и во ВНИИОК–филиале ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», ФКП «Ставропольская биофабрика», ФГБУ ГЦАС «Ставропольский» и ФГБУ «Ставропольская МВЛ».

Рисунок 1 – Общая схема проведения научно-исследовательской работы

После достижения виноградной улиткой товарной зрелости, ее отправляют на переработку с отделением раковины и мяса. В дальнейшем оставшиеся отходы производства продукции *Helix Pomatia* подвергали трем видам сушки: сублимационной при -40℃, в дегидраторе – +35℃ и традиционной (сушильном шкафу) при +105℃. В полученном сырье последовательно определяли содержание химического и аминокислотного состава.

Результаты исследований. По результатам проведения лабораторных исследований на определение химического состава отходов производства *Helix Pomatia* была выявлена следующая закономерность, отраженная на рисунке 2.

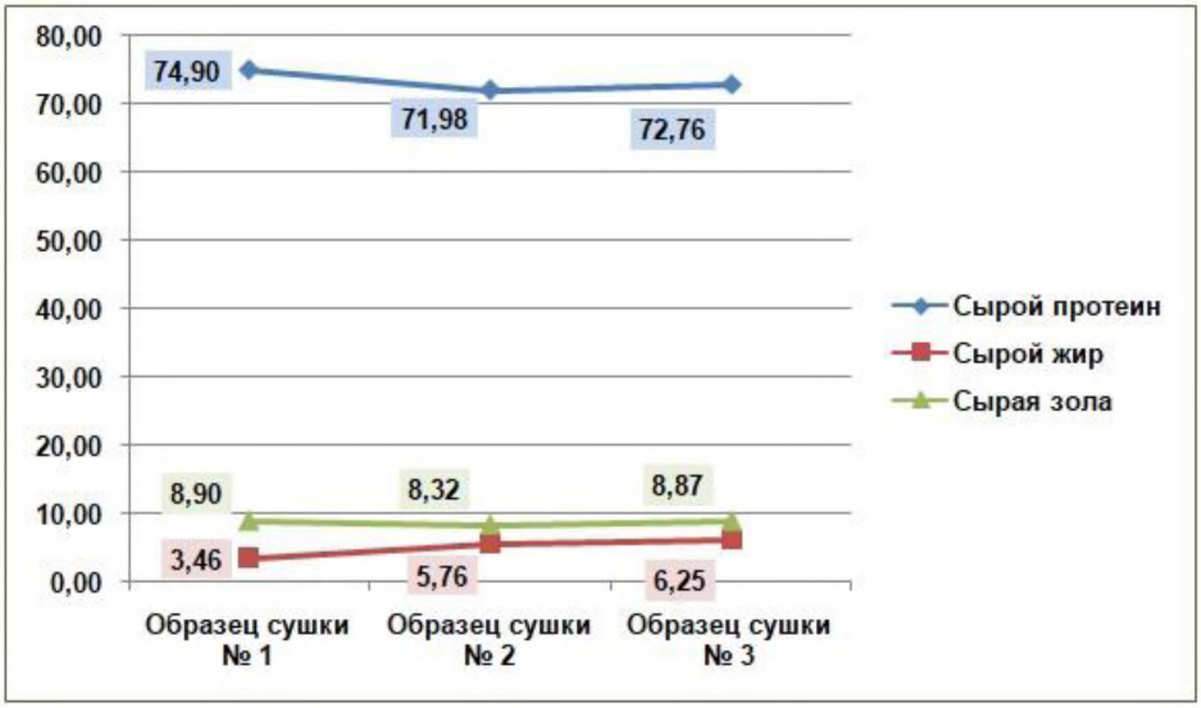

Рисунок 2 – Химический состав отходов производства виноградной улитки, %

Как отображено на рисунке 2, образец под номером 1 отходов производства виноградной улитки, подвергнутый сублимационной сушке, характеризуется наибольшим содержанием сырого протеина – 74,90% и сырой золы – 8,90% с наименьшим количеством сырого жира – 3,46%, что в сравнении с образцами под номером 2, высушенными в условиях дегидратора, и № 3 – в условиях сушильного шкафа, разница по всем трем показателям составляет соответственно: 2,9 и 2,1 абс. %; 0,6 и 0,03 абс. %; 2,3 и 2,8 абс. %.

Следовательно, сублимационный вариант сушки сырья представляет собой более щадящий способ обработки и способствует лучшему сохранению питательных веществ.

Определение аминокислотного состава позволяет сделать заключение о полноценности белка и, как следствие, о его пригодности к использованию в различных направлениях. Белки по качественным показателям весьма различаются. Аминокислотный профиль трех образцов сушки отходов производства *Helix Pomatia* показал наличие: аспарагиновой кислоты, треонина, пролина, валина, метионина, изолейцина, аргинина, серина, глютаминовой кислоты, глицина, аланина, лейцина, тирозина, фенилаланина, гистидина, лизина, и цистина, где по содержанию последних десяти аминокислот образец № 1 превышал два других в пределах 0,23-0,12; 0,56-0,06; 0,53-0,3; 0,21-0,07; 0,28-0,16; 0,13-0,16; 0,25-0,19; 0,11-0,33; 0,1-0,41; 0,08-0,02 абс. % соответственно.

Наибольшую ценность из вышеперечисленных аминокислот, количественно превышающих в образце № 1, представляют лейцин, фенилаланин, гистидин и лизин, так как они относятся к незаменимым и не могут синтезироваться организмом (рисунок 3).

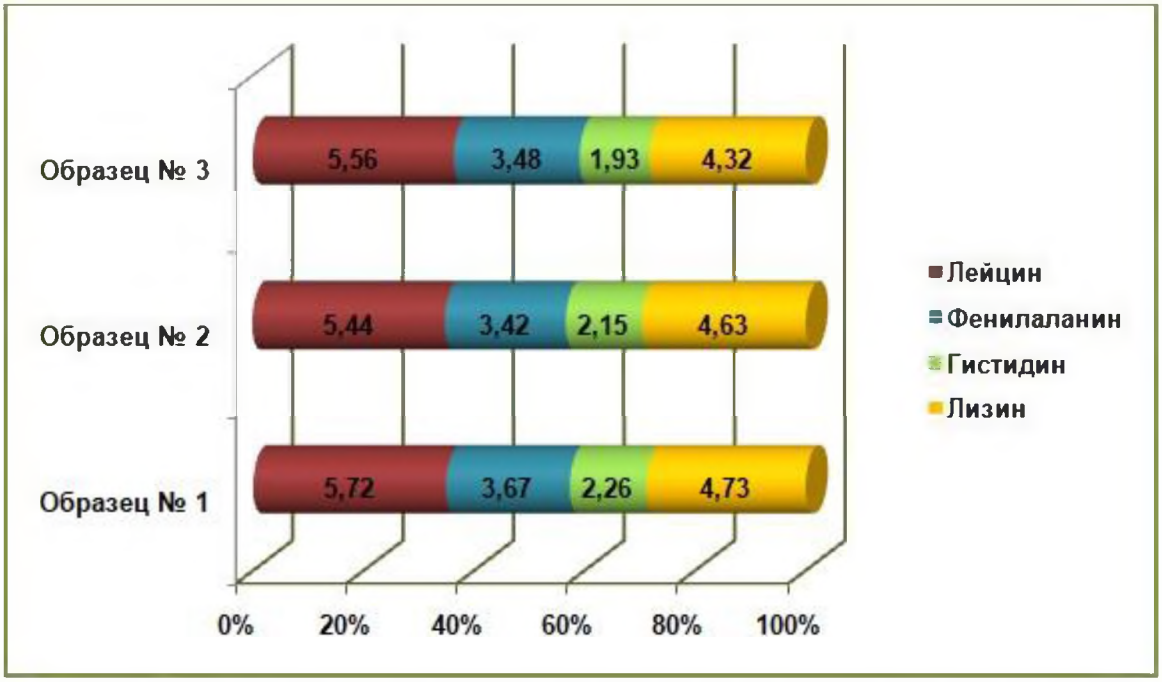

Рисунок 3 – Аминокислотный состав отходов производства виноградной улитки, %

Важно отметить, что из всего определенного набора аминокислот девять представляют собой незаменимые: треонин, валин, метионин, изолейцин, аргинин, лейцин, фенилаланин, гистидин и лизин. Следовательно, рассматриваемый нами протеин животного происхождения можно отнести к полноценным. В целом аминокислоты играют важную роль в обмене веществ. Например, лизин способствует синтезу тканевых белков, а гистидин – участвует в образовании гемоглобина и адреналина и так далее.

Как видно из данных рисунка 3, образец № 1, высушенный сублимационно, превосходил по сравнению с другими вариантами сушки (образец № 2 – дегидратор, образец № 3 – сушильный шкаф) соответственно по содержанию лейцина на 0,3-0,2; фенилаланина – на 0,3-0,2; гистидина – на 0,1-0,3 и лизина – на 0,1-0,4 абс. %.

Таким образом, анализ полученных данных доказывает целесообразность и перспективность возможного использования отходов производства *Helix pomatia*. Сравнение разных вариантов метода обработки отходов производства виноградной улитки показало рациональное применение сублимационной сушки, которая способствовала более максимальному сохранению питательных веществ, а именно, наибольшему содержанию аминокислот и сырого протеина.

Заключение. Указанные в статье исследования проводились по общепринятым методикам, согласно запланированным технологическим операциям в следующей последовательности: сбор кондиционной виноградной улитки; голодная выдержка; производство мяса виноградной улитки и обработка физическим методом в трех вариантах отходов производства *Helix Pomatia* с последующим их лабораторным исследованием.

В ходе вышеуказанных этапов были всесторонне изучены и проанализированы отходы производства виноградной улитки.

Установлено, что из трех вариантов обработки сырья наиболее эффективным по отношению к количественному и качественному составу питательных веществ, содержащихся в исследуемом продукте, было применение сублимационной сушки (образец № 1) при температурном режиме -40°С. Разница по содержанию сырого протеина в среднем составила 2,5 абс. % в пользу образца сушки № 1 по сравнению с другими вариантами. Химический и аминокислотный состав отходов производства виноградной улитки доказал возможность целесообразного применения их как источника полноценного белка животного происхождения и биологически активных веществ, характеризующегося новизной и актуальностью исследований.

Рекомендуем применять сублимационную сушку с целью максимального сохранения питательной ценности сырья.

Представленное и востребованное решение проблемы, описанное в данной статье, способствует разработке нового перспективного направления производства и использования животного происхождения нетрадиционного источника белка, в роли которого выступает *Helix Pomatia* (виноградная улитка).

Conclusion. The studies indicated in the article were performed by generally accepted methods, according to the planned technological operations in the following sequence: harvesting a conditioned snail; hunger exposure; production of snail meat and processing of waste products in the production of Helix pomatia by a physical method in three options followed by their subsequent laboratory studies.

In the course of the above stages, the waste products of the snail production were comprehensively studied and analyzed.

It was found that of the three options for processing raw materials, the most effective in relation to the quantitative and qualitative composition of the nutrients contained in the product under study was the use of freeze drying (sample № 1) at a temperature of -40°С. The difference in the content of crude protein averaged 2.5 abs.% in favor of the drying sample № 1, as compared to other options. The chemical and amino acid composition of the snail production waste products proved the possibility of their expedient use as a source of high-grade protein of animal origin and biologically active substances, characterized by novelty and relevance of research.

We recommend that freeze-drying be used in order to maximize the nutritional value of raw materials.

The presented and required solution of the problem described in this article contributes to the development of a new promising pathway for the production and use of the animal-based non-traditional protein source, which is Helix pomatia (grape snail).

Список литературы. *1. The t/tn-specific helix pomatia lectin induces cell death in lymphoma cells negative for t/tn antigens / M. Simplicien [et al.] // Cancers. – 2021. – 13 (17). – P. 4356. https://doi.org/10.3390/cancers13174356 2. Palikhova, T. A. Effects of monodiets with different tryptophan contents on shell color, behavior, and neuron activity in the common snail / T. A. Palikhova // Neuroscience and Behavioral Physiology. – 2021. – V. 51 (5). – P. 616–619. https://doi.org/10.1007/s11055-021-01114-1 3. Helix pomatia albumen gland water soluble protein extract as powerful antiaging agent / G. Tsakanova [et al.] // Experimental Gerontology. – 2021. – V. 146. – P. 111244. https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111244 4. Gheoca, V. Exploring land snails' response to habitat characteristics and their potential as bioindicators of riparian forest quality / V. Gheoca, A. M. Benedek, E. Schneider // Ecological Indicators. – 2021. – V. 132. – P. 108289. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108289 5. Monitoring of environmental pollution by heavy metal through the roman snail (Helix Pomatia) in Mitrovica–Kosovo / L. Carkaj [et al.] // Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences. – 2021. – 16 (2). – P. 463–468. DOI:10.26471/cjees/2021/016/191 6. Experimental indications of gardeners' anecdotes that snails interfere with invasive slugs / D. Dörler [et al.] // PeerJ. – 2021. – V. 9. – P. 11309. https://doi.org/10.7717/peerj.11309 7. Modelling the production process of Roman snail using RIDGE and LASSO regression / S. N. Tkachenko [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – V. 1902 (1). – P. 012134. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1902/1/012134 8. Физические методы обработки сельскохозяйственного сырья: аналитический обзор / Н. П. Мишуров [и др.]. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – С. 88. 9. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Виноградная улитка (Helix pomatia) / Г. И. Пронина [и др.]. – М., 2019. – С. 15. 10. Helix pomatia as a source of high-quality agricultural products / A. K. Khramov [et al.] // Bulletin of Agroindustrial Complex of Stavropol. – 2021. – № 2 (42). – P. 13–17. DOI 10.31279/2222-9345-2021-10-42-13-17 11. Diarra, S. S. Utilisation of snail meal as a protein supplement in poultry diets / S. S. Diarra // World's Poultry Science Journal. – 2015. – 71 (3). – P. 547–552. https://doi.org/10.1017/S0043933915002159*

References. *1. The t/tn-specific helix pomatia lectin induces cell death in lymphoma cells negative for t/tn antigens / M. Simplicien [et al.] // Cancers. – 2021. – 13 (17). – P. 4356. https://doi.org/10.3390/cancers13174356 2. Palikhova, T. A. Effects of monodiets with different tryptophan contents on shell color, behavior, and neuron activity in the common snail / T. A. Palikhova // Neuroscience and Behavioral Physiology. – 2021. – V. 51 (5). – P. 616–619. https://doi.org/10.1007/s11055-021-01114-1 3. Helix pomatia albumen gland water soluble protein extract as powerful antiaging agent / G. Tsakanova [et al.] // Experimental Gerontology. – 2021. – V. 146. – P. 111244. https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111244 4. Gheoca, V. Exploring land snails' response to habitat characteristics and their potential as bioindicators of riparian forest quality / V. Gheoca, A. M. Benedek, E. Schneider // Ecological Indicators. – 2021. – V. 132. – P. 108289. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108289 5. Monitoring of environmental pollution by heavy metal through the roman snail (Helix Pomatia) in Mitrovica–Kosovo / L. Carkaj [et al.] // Carpathian Journal of*

Earth and Environmental Sciences. – 2021. – 16 (2). – P. 463–468. DOI:10.26471/cjees/2021/016/191 6. Experimental indications of gardeners' anecdotes that snails interfere with invasive slugs / D. Dörler [et al.] // PeerJ. – 2021. – V. 9. – P. 11309. https://doi.org/10.7717/peerj.11309 7. Modelling the production process of Roman snail using RIDGE and LASSO regression / S. N. Tkachenko [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – V. 1902 (1). – P. 012134. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1902/1/012134 8. Fizicheskie metody obrabotki sel'skohozyajstvennogo syr'ya: analiticheskij obzor / N. P. Mishurov [i dr.]. – M. : FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. – S. 88. 9. Metodika provedeniya ispytanij na otlichimost', odnorodnost' i stabil'nost'. Vinogradnaya ulitka (Helix pomatia) / G. I. Pronina [i dr.]. – M., 2019. – S. 15. 10. Helix pomatia as a source of high-quality agricultural products / A. K. Khramov [et al.] // Bulletin of Agroindustrial Complex of Stavropol. – 2021. – № 2 (42). – P. 13–17. DOI 10.31279/2222-9345-2021-10-42-13-17 11. Diarra, S. S. Utilisation of snail meal as a protein supplement in poultry diets / S. S. Diarra // World's Poultry Science Journal. – 2015. – 71 (3). – P. 547–552. https://doi.org/10.1017/S0043933915002159

Поступила в редакцию 02.03.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-58-2-89-94
УДК 619:616.594

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АЭРАЦИИ НА ДИНАМИКУ РОСТА ГРИБА ТРИХОФИТОНА В ЖИДКОЙ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ГЛЮКОЗНОЙ СРЕДЕ

Зайцева В.В. ORCID ID 0000-0003-4567-3738
УО «Витебский государственный медицинский университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований установлено, что максимально высокий выход биомассы и микроконидий у Tr. verrucosum № 130 и Tr. mentagrophytes № 135 был при частоте вращения платформы качалки 250 об/мин и содержании в колбе 100 см^3 жидкой модифицированной глюкозной питательной среды. ***Ключевые слова:*** *культура, микроконидии, биомасса гриба, глюкозная питательная среда.*

EVALUATION OF THE EFFECT OF AERATION ON THE GROWTH DYNAMICS OF THE TRICHOPHYTON FUNGUS IN A LIQUID MODIFIED GLUCOSE MEDIUM

Zaitseva V.V.
Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

In the result of the conducted studies, it was found that the highest yield of biomass and microconidia in Tr. verrucosum No. 130 and Tr. mentagrophytes No. 135 was observed at the rotation speed of the rocking platform of 250 rpm and the content in the flask of 100 cm3 of liquid modified glucose nutrient medium. ***Keywords:*** *culture, microconidia, fungal biomass, glucose nutrient medium.*

Введение. Согласно имеющимся литературным данным нет стран, в которых не были бы зарегистрированы случаи заболевания крупного рогатого скота трихофитией [1, 6, 9, 11]. Trichophyton verrucosum является основным возбудителем антропонозной трихофитии, так как данный вид гриба выделен из патологического материала от продуктивных и домашних животных.

В настоящее время имеются все основания для того, чтобы отнести трихофитию к патологиям с глобальным распространением. Этот дерматомикоз зарегистрирован в 120 странах мира [10]. Больные животные (собаки, кошки, лошади и др.) могут явиться причиной распространения антропонозных дерматомикозов среди различных слоев населения.

Вопросы совершенствования методов специфической профилактики, лечения инфекционных заболеваний, включая трихофитию, приобретает особое значение [8].

При дерматомикозах, как и при других инфекционных заболеваниях, успеха в борьбе с ними можно достичь, используя средства специфической профилактики. Высокая эффективность вакцин против трихофитии отмечена рядом авторов. Отдельные исследователи отмечают, что с помощью адъювантов можно создать длительный иммунитет к инактивированным вакцинам против дерматомикозов [1, 2].

В настоящее время известны препараты, содержащие комбинацию разных антигенов, применяемых для защиты животных от заболеваний, вызванных разными возбудителями [8, 12].

Важным моментом в производстве вакцин против дерматомикозов является получение биомассы гриба с микроконидиями, обладающие безвредностью и высокой иммуногенностью. В результате многочисленных исследований было установлено, что кроме углеводов на рост и спорообразование культур гриба рода *Trichophyton* оказывают аминокислоты, пептиды, микро- и макроэлементы [5, 7].

Обращает внимание то, что грибы трихофитоны в отсутствии кислорода не растут, но при этом сохраняют жизнеспособность. Питательные вещества усваиваются ими только при определенной