

2. J. Wisznioski, D.Robert,J.Summer-Gorska, K. Miksh, J.V. Weber. Landfill leachate treatment methods:a review. Environ. Chem. Lett. (2006). 4:51-61. DOI 10.1007/s10311-005-0016-z.
3. Sun W.Y., Kang M.S., Yim S.K. Choi K.H. Advances Landfill Leachate treatment using an integrated membrane processes. Desalination, (2002),v.149,p. 109-114.
4. Amokrane A.,Comel C., Veron J. Landfill leachate pretreatment by coagulation -flocculation. Water Resources. (1997), 31:2775-2782.
5. Mark Wilf. The Guidebook to membrane for wastewater reclamation. Balaban Desalination Publications, 2010, V.788.
6. A. Perez- Gonzales, A.M. Urtiaga, R, Ibanez, I Ortoz. State-of the art and review of the treatment technologies of water reverse osmosis concentrates. Water Research, 46 (2012)267-283.
7. Pervov A.G., Andrianov A.P. Application of membranes to treat wastewater for its recycling and reuse: new considerations to reduce fouling and recovery up to 99 percent // Desalination and Water Treatment. 2011. Vol. 35 (1-3). Pp. 2-9. DOI: 10.5004/dwt.2011.3133.
8. Pervov A. Application of reverse osmosis to treat and reuse petrochemical wastewater // The International Desalination Association World Congress — Sao Paolo, Brazil, REF: IDA17WC-57868 Pervov.
9. Alexei Pervov, Konstantin Tikhonov, Woiciech Dabrowski. Application of reverse osmosis to treat high ammonia concentrated reject water from sewage sludge digestion. Desalination and water treatment, www.deswater.com, doi: 10.5004 /dwt.2018.22009, (2018) 1-9.
10. A.G.Pervov, Xuan Quyet Nguen and E.B.Yurchevski. Investigation of the influence of organics contained in natural water on the performance of reverse osmosis membranes. ISSN 2517-7516, Membranes and membrane technologies, 2019, vol. 1, No 5, pp. 286-297. Pleiades Publishing, Ltd. 2019.

## **НЕТРАДИЦИОННЫЕ АПИПРОДУКТЫ С ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ**

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2020.4.74.750](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.4.74.750)

**Прохода Ирина Алексеевна**

доктор технических наук, профессор кафедры технологии и управления  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

**Свиридов Дмитрий Валерьевич**

магистр кафедры менеджмента  
Воронежский институт высоких технологий

## **NON-TRADITIONAL APIFOODS WITH IMMUNOMODULATORY PROPERTIES**

**Prokhoda I. A.**

doctor of technology, professor,  
Plekhanov Russian University of economic

**Sviridov D.V**

master of the department of management,  
Voronezh institute of high the technologies

### **SUMMARY**

Abstract the food technology for creating food products from drone larvae with immunomodulatory properties is Scientifically substantiated.factors that allow preserving the unique properties of larval raw materials in the finished product are identified.

### **АННОТАЦИЯ**

Научно обоснована пищевая технология создания продуктов питания из трутневых личинок, обладающих иммуномодулирующими свойствами и выделены факторы, позволяющие сохранять уникальные свойства личиночного сырья в готовом продукте.

**Keywords:** apifood products, drone larvae, food technologies, immunomodulatory properties

**Ключевые слова:** апипродукты, трутневые личинки, пищевые технологии, иммуномодулирующие свойства

**Постановка проблемы.** Белки в питании человека играют исключительно важную роль. Человеческий организм постоянно нуждается в их поступлении для возобновления пластических свойств, обменных процессов, координации и регулировании химических превращений, а также поступления питательных веществ. На сегодняшний день в мире существует проблема поиска источников белка для производства белоксодержащих продуктов питания, особенно из натурального сырья. В современных экологических условиях наблюдается значительное снижение

иммунитета, выражающееся в увеличении опасных заболеваний - туберкулёза, аллергий и пр. В коррекции иммунитета питанию отводят главную роль. Одним из путей решения данной проблемы является существенное увеличение в рационе питания доли продуктов с высоким содержанием натурального белка и биологически активных веществ (БАВ) с иммуномодулирующим действием в форме порошков, паст и др.

**Анализ последних исследований и публикаций** показал, что в настоящее время особую популярность приобрел принципиально

новый подход к решению вопроса поиска альтернативных источников полноценного белка. Решение данной проблемы привело к личиночным продуктам, которые не используются в нашей стране, хотя набирают популярность во всем мире.

Источниками белка, наряду с мясом, молоком, яйцами, рыбой и пр. являются личинки, производимые пчелой медоносной (*Apis mellifera*). В конце XX в. апитехнологи разных стран мира (Япония, Китай, Румыния, Украина, Россия и др.) изучали гомогенную биомассу трутневых личинок (ГТЛ). Было установлено, что она является новым биологически активным продуктом апитехнологии и имеет много общих свойств с маточным молочком, хотя существенно отличается генезисом, выходом биомассы от одной пчелиной семьи [1], [2], [3].

Личинки открытого пчелиного расплода за очень короткий период онтогенеза (5-6 дней) накапливают значительный сбалансированный запас питательных веществ, позволяющий сформировать из яйца имаго. В результате этого естественным путем создается комплекс веществ растительно-животного происхождения – апипродуктов (bee - пчела, larver - личинка), обладающих уникальными пищевыми и иммуномодулирующими свойствами, позволяющими рассматривать их как важнейшие компоненты апиларветрофии – нового направления функционального питания [4].

Доказано, что биомасса личинок, как и маточное молочко, обладает лечебно-профилактическими свойствами, особенно антиоксидантными, иммуномодулирующими, противоопухолевыми и др. Это обусловлено тем, что в состав биомассы личинок входят ненасыщенные вещества, такие как деценовые кислоты, сульфогидрильные соединения, которые способны связывать активные формы кислорода, окислительные свободные радикалы и создавать нерастворимые комплексы с ионами тяжелых металлов. Установлена высокая терапевтическая активность использования трутневых личинок. Этот нетрадиционный апипродукт признан более эффективным, в сравнении с синтезированными препаратами традиционной медицины [4].

**Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы** позволили разработать новые пищевые технологии будущего в технологическом производстве продуктов питания, что бы гарантировало сохранение нативных свойств сырья и повышало качество готовых продуктов. Нами научно обоснована технология производства апипродукта и показаны факторы, формирующие и сохраняющие нативные свойства высоко биологически активного апипродукта из трутневых личинок. Показана возможность его внедрения в пищевую промышленность для обогащения продуктов массового потребления полноценным белком, биологически активными высокофункциональными веществами и комплексами.

**Целью исследования является** научное обоснование новой технологии будущего из сырья личиночного происхождения, создание порошкообразного апипродукта из трутневых личинок и перспективы его использования в пищевой промышленности.

**Изложение основного материала.** Сырье для производства апипродукта являются трутневые личинки. Нами установлен возраст трутневых личинок, используемых для производства апипродукта. Масса личинки трутня быстро и равномерно возрастает в течение первых 7 дней, достигая максимума ко времени запечатывания ячейки. Подобно рабочей пчеле, у трутневой личинки в первые три дня жизни накапливается большое количество белка и мало жира. В последующее время содержание жира возрастает за счет глюкозы. Стадия трутневой личинки трутня 7 суток. Максимальная масса трутневой личинки более чем в 2 раза превышает массу такой же личинки рабочей пчелы (140 и 359 мг). Возраст трутневых личинок для производства биомассы, составляет одиннадцать суток (три с половиной дня стадия яйца плюс 7 с половиной дней стадия личинки). Поэтому для оценки качества использовались трутневые личинки в возрасте от 7 до 11 суток от яйца.

Изучены основные качественные показатели апипродукта, аминокислотный и жирнокислотный состав, содержание витаминов и минеральных веществ и прочих биологически ценных компонентов. Опытную партию апипродукта производили в соответствии с технологической инструкцией.

Согласно органолептическим исследованиям биомасса и порошок – это пастообразное и порошкообразное вещество, светло-желтого цвета с приятным хлебным вкусом, без постороннего привкуса и запаха, они полностью растворяются в воде, pH 5,8...7,0, без механических примесей.

Показано также, что биомасса, с содержанием сухих веществ 23,2%, содержит белков 13,2%, сахаров до 9,5% и жиров 1,2%. Установлено, что порошок отличается значительным содержанием белков 51,2%, витаминов и минеральных веществ, содержание которых в 4 раза выше, чем в пасте.

Нами изучен аминокислотный состав белковой фракции апипродукта из трутневых личинок. Белок относится к полноценному и содержит все незаменимые аминокислоты, которые необходимы для нормального развития живого организма.

Апипродукт содержит незначительное количество жира, который отличается качественным составом жирных кислот. Всего обнаружено 28 высших жирных кислот. Наибольшее количество олеиновой (28,2%), пальмитиновой (27,5%), стеариновой (16,7%). Из полиненасыщенных жирных кислот присутствуют линолевая (1,5%), линоленовая (8,0%) и арахидоновая (1%).

Апипродукт можно получать в двух формах – пасты и порошка. Паста имеет ограниченный срок хранения, поэтому целесообразнее применять в промышленности порошкообразный продукт,

который на единицу массы содержит в 4,2 раза концентрированнее БАВ.

Апипродукт по данным клинических испытаний обладает разносторонним биологическим действием: - его применение показано для стабилизации иммунной, нервной (при вегето – сосудистой дистонии, нарушениях мозгового кровоснабжения и др.), кроветворной системы у детей с анемией; он нормализует аппетит, повышает сопротивляемость организма к инфекциям, является источником незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов и других эссенциальных биологически активных комплексов. Апипродукт способствует увеличению роста, нормализации гормонального фона, особенно в период полового созревания и неблагоприятных последствиях климакса, при лечении полового бесплодия. Он рекомендуется при физическом истощении и в период реконвалесценции больных, для улучшения памяти и зрения, умственной и физической работоспособности, для омолаживания организма.

Изученный аминокислотный состав белка апипродукта показал, что он содержит все незаменимые аминокислоты, которые необходимы для нормального развития живого организма. Известно, что наиболее важными и дефицитными в суточном рационе являются такие незаменимые аминокислоты как лизин, триптофан, валин. Они снижают накопление радионуклидов цезия и стронция в организме человека, улучшают показатели крови, увеличивают сопротивляемость организма к неблагоприятным факторам и т.д. Именно по этим аминокислотам порошок превышает уровень идеального белка по шкале ФАО/ВОЗ в несколько раз.

В питании имеет значение не количественный, а качественный состав высших жирных кислот, особенно полиненасыщенных. Они получили название «эссенциальных». Эти структурные компоненты принимают участие в строительстве клеточных мембран в синтезе протогландинов (сложных органических веществ, которые регулируют обменные процессы в клетке, кровяном давлении). Известно, что по формуле рационального и сбалансированного питания состав жирных кислот в жирах должен быть следующим: 10% полиненасыщенных, 30% насыщенных и 60% мононенасыщенных. Таким образом, жиры апипродукта практически соответствуют этим требованиям.

Полученные результаты исследований использованы при разработке технических условий ТУ 9882-001-30327738-2013 «Порошки из открытого пчелиного расплода «Билар» [9].

Полученные результаты научно обосновывают и позволяют применять апипродукт в качестве высокобелоксодержащего продукта, применяемого в нашей стране для практического применения в пищевой промышленности [10], [11] [12], [13], [14].

**Выводы и предложения.** установлено, что трутневые личинки, произведенные пчелой медоносной являются источником белка, БАВ,

содержат идеально сбалансированный комплекс биологически активных соединений, легко усваиваются организмом и являются незаменимыми апидобавками в различные продукты питания. Разработана технология производства апипродукта из трутневых личинок. Апипродукт можно получать в двух формах – пасты и порошка. Паста имеет ограниченный срок хранения, поэтому целесообразнее применять в промышленности порошкообразный продукт (авторское название Билар), который на единицу массы содержит в 4,2 раза концентрированнее БАВ.

В результате проведенных исследований было установлено, что Билар обладает выраженным иммуномодулирующим действием.

### Список литературы

- 1.Илиешиу, Н.В. Апиларнил – румынский пчеловодный продукт личиночного происхождения / Н.В. Илиешиу // XXXIX Междунар.конг.пчелов. – Бухарест: Анимондия, – 1983. – С. 398.
- 2.Илиешиу, Н.В. Применение драже апиларнил и апиларнилпроп в качестве натуральных тонических и трофических продуктов пчеловодства в терапевтических витализирующих целях / Н.В. Илиешиу, М. Кравченко // XXXIX Междунар.конг.пчелов. – Бухарест: Анимондия, – 1983. – С. 395-398.
- 3.Космач, Д. Эффективность апиларнила в лечении неврозов / Д. Космач, Н.В. Илиешиу, О. Молдован // XXXIX Междунар.конг.пчелов. – Бухарест: Анимондия, – 1983. – С. 406.
4. Кривцов, Н.И. Продукты пчеловодства и их композиции в апитерапии / Н.И. Кривцов // Апитерапия сегодня: матер.научно-практич конфер по пчеловодству «Апитерапия – 21 век». – Рыбное: НИИП, 2004. – С.3-8.
5. Орлов, Б.И. Цветочная пыльца – обножка – перга: (происхождение, технологии производства и переработки, практическое использование) / Б. Н. Орлов, В. Г. Нгорашин; под ред. Б. Н. Орлова. – Нижний Новгород, 2009. – С.78-91.
6. Прохода И.А Апиларвепродукты – нетрадиционные продукты пчеловодства личиночного происхождения с иммуномодулирующими свойствами// Аграрная Россия. - №5. – 2009. – С. 37-39.
7. Прохода И.А Трутневые личинки – ценный белковый продукт / И.А. Прохода // Пчеловодство. – 2006. - №10. – С.50-51.
8. Прохода, И.А. Биларпродукты для функционального питания / И.А. Прохода // Пчеловодство. – 2009. – №7. – С.51-52.
9. ТУ 9882-001-30327738-2013 «Порошки из открытого пчелиного расплода «Билар» /И.А. Прохода, Е.П. Морозова. – Брянск, 2013. – 26с.
10. Прохода И.А Патент на полезную модель №108917 «Устройство для отбора трутневых личинок, заявка № 2011107342. Приоритет полезной модели 25 февраля 2011г., зарегистрирован в Государственном реестре

полезных моделей РФ 10.10 2011, срок действия патента истекает 25 февраля 2021 г.

11.Прохода И.А., Морозова Е.П. «Лечебно-профилактический препарат из трутневых личинок, обладающий иммуномодулирующим действием» № 2473355, заявка № 2011150581, приоритет изобретения 12 декабря 2011 г, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 27.01.2013, срок действия патента истекает 12 декабря 2031г.

12. Prokhoda I.A., Eliseeva,E.V., Katunina, N.P Quality Management of the Apiproduct from the Drone Larvae / IOP Conference Series: Earth and

Environmental Science, electronic resource. IOP Publishing Ltd, 2019

13. .Prokhoda I.A., Stratienko, E.N., Katunina, N.P., Kukhareva, O.V., Tseeva, F. N.Creating Functional Foodstuffs from High-Technological Larval Raw Materials / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, electronic resource. IOP Publishing Ltd, 2019

14. .Prokhoda I.A., Eliseeva,E.V., Polesskaya O.P Management of the life cycle of the innovation apiproducts from drone larvae and its introductions in the food industry / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, electronic resource. IOP Publishing Ltd, 2019

УДК 004.6  
ГРНТИ 20.53.19

## О НАХОЖДЕНИИ НЕСХОДСТВА МЕЖДУ ТЕМАТИКАМИ СТАТЕЙ

**Решетников Александр Дмитриевич**

Аспирант кафедры Вычислительной Математики и  
Прикладных Информационных Технологий,  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,  
Россия, г. Воронеж

**Леденева Татьяна Михайловна**

Профессор, доктор технических наук,  
заведующая кафедрой Вычислительной Математики и  
Прикладных Информационных Технологий  
факультета Прикладной Математики, Информатики и Механики  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,  
Россия, г. Воронеж

## ABOUT FINDING DIFFERENCES BETWEEN ARTICLE TOPICS

**Reshetnikov A.D.**

Postgraduate student,  
Department of Computational Mathematics and  
Applied Information Technologies,  
Faculty of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics,  
Voronezh State University.

**Ledeneva T.M.**

Doctor of Technical Science, Professor,  
Department of Computational Mathematics and  
Applied Information Technologies,  
Faculty of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics,  
Voronezh State University.

## АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена проблеме поиска статей по интересующей пользователя тематике. Основной проблемой можно назвать тот факт, что существуют разные виды алгоритмов, некоторое из которых учитывают семантическую нагрузку текста, а некоторые предназначены для синтаксического анализа. При подборе схожих публикаций, исследователя интересует семантическое подобие. В предложенном подходе мы остановимся на обработке ключевых слов, поскольку авторы этих статьи стараются вынести в эту секцию термины, отражающие идею своей публикации. Подготовив словари для целевых тематик и проведя предварительную обработку текстов, можно получить меру сходства/несходства между двумя статьями. Используя полученную оценку, можно набрать выборку, основанную на близости к оригинальной работе. Результаты данного подхода продемонстрированы на модельном примере.

## ABSTRACT

This work is devoted to the problem of finding articles on topics of interest to the user. The main problem can be called the fact that there are different types of algorithms, some of which take into account the semantic load of the text, and some are intended for syntactic analyze. When selecting similar publications, the researcher