




Анализ патентной документации по вопросам биотестирования в пищевых продуктах




Анна Э. Джабакова ¹	dzhabakovaee@mgupp.ru	 0000-0002-3341-0722
Татьяна В. Тулякова ¹	tulyakovatv@mgupp.ru	 0000-0003-3778-8068
Елена Д. Горячева ¹	goryachevaed@mgupp.ru	 0000-0002-7526-6503

¹ Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе, дом 11, г. Москва, 125080, Россия

Аннотация. Биотестирование относительно новая методика, известная научному сообществу порядка 30 лет. В статье рассмотрен метод определения общей токсичности путем биотестирования с использованием инфузорий. Для методики могут применяться микроорганизмы 4-х родов: Tetrahymena, Stylonicha, Paramecium, Colpoda. Метод используется в продуктах питания и кормах. Приведены преимущества использования данного метода по сравнению с традиционными методами. В статье были проанализированы результаты патентного поиска по данной теме. Цель исследования состояла в системном анализе, обобщении информации, полученных из 2-х баз данных: Федеральный институт промышленной собственности, Google Patents. Были заданы критерии отбора патентов по вопросу биотестирования. В результате скрининга были отобраны 10 документов об охране интеллектуальной собственности. Выявлено, что большая часть патентов содержит описание методик определения общей токсичности с помощью инфузорий. Пик оформления патентов по данной теме приходится на 2000-е года. В 40% документов описываются данные, не относящиеся к конкретному роду инфузорий

Ключевые слова: биотестирование, патент, инфузория, пищевые продукты, анализ.

Patent documentation analysis on bioassay issues in food products

Anna E. Dzhabakova ¹	dzhabakovaee@mgupp.ru	 0000-0002-3341-0722
Tatiana V. Tulyakova ¹	tulyakovatv@mgupp.ru	 0000-0003-3778-8068
Elena D. Goryacheva ¹	goryachevaed@mgupp.ru	 0000-0002-7526-6503

¹ Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125080, Russia

Abstract. Bioassay is considered to be a relatively new technique, known to the scientific community for about 30 years. This article covers a method of determining the total toxicity by bioassay using infusoria. Microorganisms from 4 genera can be used for the technique: Tetrahymena, Stylonicha, Paramecium, Colpoda. The method is used in food and feed. Advantages of using this method in comparison with traditional methods are given. The results of a patent search on this topic were analysed in the article. The aim of the research was to systematically analyze, summarize the information obtained from 2 databases: Federal Institute of Industrial Property, Google Patents. The criteria for the selection of patents on the subject of bioassay were set. As a result of the screening, 10 intellectual property documents were selected. The majority of the patents were found to describe techniques for determining total toxicity using infusoria. Patents on this topic peaked in the 2000s. Forty percent of the documents describe data not related to a specific genus of infusoria

Keywords: bioassay, patent, infusoria, food products, analysis.

Введение

В соответствии с ТР ТС 021/2011 [1] вся пищевая продукция в обязательном порядке должна соответствовать гигиеническим требованиям, в том числе содержание тяжелых металлов. Для производителей пищевых продуктов, ритейлеров, а также при прохождении продуктов питания через таможенную необходимо осуществлять проверку показателей безопасности. Наличие тяжелых металлов характеризуются понятием токсичности продуктов. Существуют традиционные и альтернативные методы определения данных показателей. Традиционные методы показывают один конкретный показатель, не учитывая эффекта синергизма веществ.

В настоящее время есть потребность в определении комплексных показателей, которые будут качественно характеризовать безопасность продуктов [2].

Одним из таких методов является биотестирование [3]. Данный метод использует в качестве тест-системы различные биообъекты: как высшие животные, так и одноклеточные [4].

Инфузорий – являются одной из представителей тест-систем [5]. Данным методом определяют общую токсичность исследуемой пробы. В качестве био-тестеров используются одноклеточные организмы – инфузории [4]: род Tetrahymena; род Stylonicha; род Paramecium; род Colpoda.

Для цитирования

Джабакова А.Э., Тулякова Т.В., Горячева Е.Д. Анализ патентной документации по вопросам биотестирования в пищевых продуктах // Вестник ВГУИТ. 2022. Т. 84. № 4. С. 110–114. doi:10.20914/2310-1202-2022-4-110-114

For citation

Dzhabakova A.E., Tulyakova T.V., Goryacheva E.D. Patent documentation analysis on bioassay issues in food products. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2022. vol. 84. no. 4. pp. 110–114. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2022-4-110-114

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

При проведении анализа отслеживают параметры в зависимости от используемых микроорганизмов [5]: гибель инфузорий, поведение и размножение.

Данный метод имеет несколько преимуществ перед аналогами: быстрота проведения анализа, до 24 ч; относительная дешевизна методики; улавливают ультрамалые концентрации токсичных веществ; нет этической стороны вопроса при их использовании в исследовании; не нужно проходить дополнительное обучение для исследователя; не используется дорогое оборудование.

Метод определения общей токсичности применяют в пищевой промышленности: рыба и рыбные продукты [5], мясные продукты, молочные продукты [6, 7], пищевые добавки, корма [8], продукты пчеловодства [9] и другие продукты [10].

Цель исследования – проведение систематизации и обобщении данных из патентной библиотеки, касательно определения общей токсичности методом биотестирования с применением инфузорий.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись описание изобретений в информационно поисковой системе ФИПС [11] и Google Patents [12].

Ограничений по времени публикации патента не было выставлено.

В ходе сбора теоретических данных использовались общенаучные методы поиска, сопоставления, анализа, синтеза и описания систематизированной информации. Использована методика, представленная [13].

Поиск патентных данных осуществлялась по следующим параметрам (таблица 1).

Таблица 1.

Стратегия поиска патентных документов

Table 1.

Search strategy for patent documents

Параметр. Parameter	Описание Description
Источник Source	официальный сайт ФИПС; Google Patents official website of the FISP; Google Patents
Ключевые слова Keywords	Общая токсичность, методы определения Total toxicity, methods of determination
Предмет Subject	Биотестирование с помощью инфузорий; Продукты питания; Оборудование Biotesting with infusoria; Foodstuffs; Equipment

Результаты

В результате патентного поиска было выявлено небольшое количество патентов, поэтому не устанавливали ограничений по временному периоду.

В ходе анализа исключались патенты, которые не относились к определению токсичности в пищевых продуктах, а также, если в качестве биообъектов использовались не инфузории.

По остальным критериям подошли только 10 патентов.

В качестве биообъектов могут применяться несколько родов инфузории. Использование представителей инфузорий представлены на рисунке 1. В 40% патентов представленное изобретение относится к одноклеточным организмам инфузориям в целом, без уточнения конкретного рода для применения.

В остальных патентах используются рода *Tetrahymena*, *Stylonicha*, *Paramecium*. Не было обнаружено изобретений, в которых прописаны конкретные «специфические» действия для использования рода *Colpoda*.

Анализ по патентным данным позволяет сделать следующий вывод по предмету документа (рисунок 2). Предметом являлось оборудование (30%), когда описывались конструктивные особенности и правила эксплуатации. Кроме этого, остальная часть патентов (70%) предлагала методики по определению общей токсичности в продуктах питания и кормовых добавках.

Рассматривая документы с точки зрения выдачи патентных документов по годам и по городам (места нахождения патентообладателей), получились следующие данные (рисунок 3,4).

Как видно из рисунка 3, 80% патентов было получено после 2000-х годов, то есть основной всплеск интереса данной тематикой приходится на этот период. В 90-ые годы только 2 патента.

Анализ местонахождений патентообладателей (рисунок 4) показал следующие данные: 70% находятся в Москве, также есть еще два города Санкт-Петербург и Краснодар.

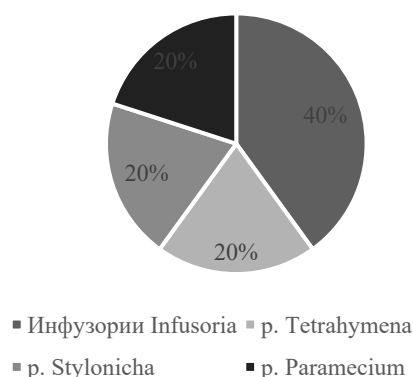


Рисунок 1. Использование различных родов инфузорий в патентах
Figure 1. Use of different genera of infusoria in patents

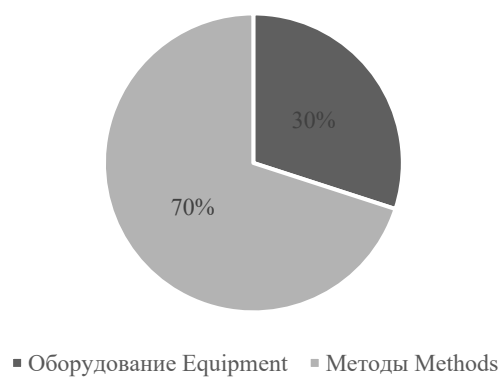


Рисунок 2. Предметы патентов
Figure 2. Patent Subjects

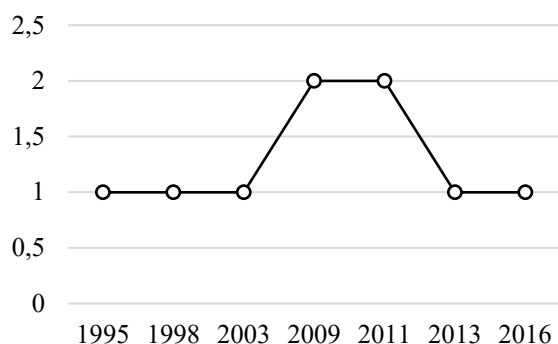


Рисунок 3. Выдача патентной документации по годам
Figure 3. Issuance of patent documentation by year

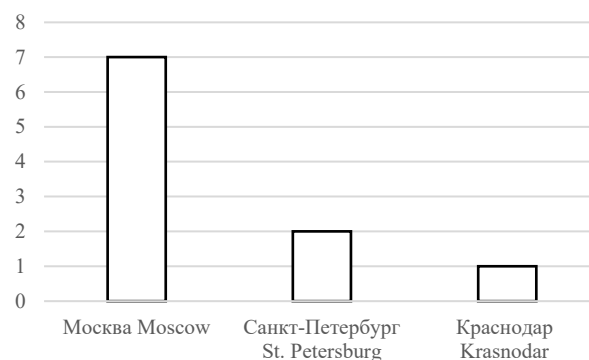


Рисунок 4. Анализ местонахождения патентообладателей
Figure 4. Analysis of the location of patentees

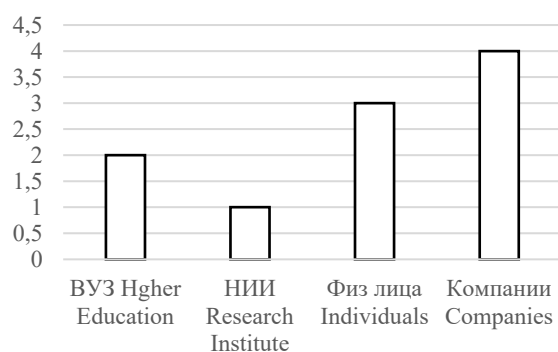


Рисунок 5. Анализ патентообладателей
Figure 5. Analysis of patent holders

Кроме того, было изучено, кто является патентообладателем. Данные представлены на рисунке 5. Патентообладатели разделились на 4 категории: ВУЗы, НИИ, физические лица и компании. Превалируют по нашим данным компании (например, Общество с ограниченной ответственностью «БИОРЕАКТОР»)

и составляют 40% патентообладателей. Минимальный показатель – НИИ (Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии") – 10%.

Обсуждение

После использования данной методики удалось обнаружить 10 патентных документов из двух поисковых систем: ФИПС; Google Patents.

Данные документы принадлежат российским патентообладателям, иностранных патентов по необходимым критериям не выявлено. В основном (70%) описывались методики определения общей токсичности в различных пищевых объектах с помощью инфузорий.

Большее внимание вопросу биотестирования с использованием инфузорий было уделено уже в 2000-х годах, что составило 70% патентов.

При анализе патентообладателей выяснилось, что 40% из них это компании, которые проводят свои исследования. Примером служит Общество с ограниченной ответственностью «БИОРЕАКТОР».

Заключение

Метод биотестирования (с использованием инфузорий) известен научному сообществу, применяется порядка 30 лет. В патентной базе данных выявлено 10 источников по заявленным критериям отбора.

В результате мета-анализа было отмечено, что большинство патентов касалось методики проведения анализа. Объектом документов были корма и общая категория пищевые продукты без детализации по конкретному пищевому продукту. В дальнейших исследованиях необходимо проверить универсальность подходов в определении общей токсичности в различных пищевых продуктах.

Литература

- 1 ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции. М.: Стандартиформ, 2011. 242 с.
- 2 Зарицкая Е.В., Полозова Е.В., Богачева А.С. Современные альтернативные токсикологические методы исследования и перспективы их использования в практической деятельности // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 7. С. 671–674.
- 3 Vilas-Boas J.A., Cardoso S.J., Senra M.V.X., Rico A., Dias R.J.P. Ciliates as model organisms for the ecotoxicological risk assessment of heavy metals: A meta-analysis // Ecotoxicol Environ Saf. 2020. V.199, P. 1–21/ DOI: 10.1016/j.ecoenv.2020.110669
- 4 Wlodkowic D., Jansen M. High-throughput screening paradigms in ecotoxicity testing: Emerging prospects and ongoing challenges // Chemosphere. V. 307. Part 2. P. 1–11. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.135929
- 5 Карпенко Ю.В., Кращенко В.В. Биотестирование рыбной кулинарной продукции с использованием *Tetrahymena pyriformis* // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 132–140.
- 6 Truhachev V., Sycheva O., Shlykov S., Hodusov A., Zakotin V. Determination of the number of somatic cells in milk by biotesting method. Proceedings of XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry "IOP Conference Series: Earth and Environmental Science", Rostov-on-Don, 10–13 September 2019. Rostov-on-Don, 2019. pp. 1–7. doi:10.1088/1755-1315/403/1/012056 (in Russian).
- 7 Zobkova, Z.S., Lazareva, E.G., Semipyatniy, V.K. Methodological Approach to Designing Fermented Dairy Products with Optimal Biological Value. Foods 2022, 11, 114. Doi: 10.3390/foods11010114
- 8 Шадрин И.А., Аветисян А.Т. Инфузории в оценке токсичности семенного материала кормовых культур // Вестник КрасГАУ. 2015. № 4. С. 80–82.
- 9 Долгов В.А. Лавина С.А., Никитченко В.Е., Серегин И.Г. Биологическая оценка качества и безопасности продуктов пчеловодства // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2017. Т. 12. № 3. С. 272–278.
- 10 Тянь Е.А., Пермяков А.А., Котомина Г.А. Определение общей токсичности овсяных хлопьев «геркулес» биотестированием на инфузориях стилонихиях (*Stylonychia Mytilus*) // Контроль качества и безопасности продукции. Серия: Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 1(19). С. 45–47.
- 11 Федеральный институт промышленной собственности. ГКД: <http://www.fips.ru>
- 12 Google Patents. ГКД: <http://www.google.com>
- 13 Сагингалиева А.Г., Гумаров Г.С., Коновалов В.В., Машанова Н.С. Анализ базы патентов на изобретения продукции с использованием сырья растения рода боярышник // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2021. Т. 10. No 4 (56). С. 143–149. doi: 10.46548/21vek-2021-1056-0029.

References

- 1 CU TR 021/2011 on safety of food products. Moscow: Standartinform, 2011. 242 c.
- 2 Zaritskaya E.V., Polozova E.V., Bogacheva A.S. Modern alternative toxicological research methods and prospects for their use in practice // Hygiene and Sanitation. 2017. T. 96. № 7. C. 671–674.
- 3 Vilas-Boas J.A., Cardoso S.J., Senra M.V.X., Rico A., Dias R.J.P. Ciliates as model organisms for the ecotoxicological risk assessment of heavy metals: A meta-analysis // Ecotoxicol Environ Saf. 2020. V.199, P. 1–21/ DOI: 10.1016/j.ecoenv.2020.110669
- 4 Wlodkowic D., Jansen M. High-throughput screening paradigms in ecotoxicity testing: Emerging prospects and ongoing challenges // Chemosphere. V. 307. Part 2. P. 1–11. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.135929
- 5 Karpenko Y.V., Krashchenko V.V. Biotesting of fish culinary products using *Tetrahymena pyriformis* // Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. 2019. № 3. C. 132–140.
- 6 Truhachev V., Sycheva O., Shlykov S., Hodusov A., Zakotin V. Determination of the number of somatic cells in milk by biotesting method. Proceedings of XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry "IOP Conference Series: Earth and Environmental Science", Rostov-on-Don, 10–13 September 2019. Rostov-on-Don, 2019. pp. 1–7. doi:10.1088/1755-1315/403/1/012056 (in Russian).
- 7 Zobkova, Z.S., Lazareva, E.G., Semipyatniy, V.K. Methodological Approach to Designing Fermented Dairy Products with Optimal Biological Value. Foods 2022, 11, 114. Doi: org/10.3390/foods11010114.

8 Shadrin I.A., Avetisyan A.T. Infusoria in assessment of seed toxicity of fodder crops // Vestnik of Krasnoyarsk State Agrarian University. 2015. № 4. С. 80–82.

9 Dolgov V.A. Lavina S.A., Nikitchenko V.E., Seregin I.G. Biological evaluation of the quality and safety of beekeeping products // Vestnik of the Russian University of Peoples Friendship. Series: Agronomy and animal husbandry. 2017. Т. 12. № 3. С. 272–278.

10 Tyan E.A., Permyakov A.A., Kotomina G.A. Determination of total toxicity of oat flakes "Hercules" by bioassay on *Stylonychia infusoria* (*Stylonychia mytilus*) // Product Quality and Safety Control Series: Innovations and Food Safety. 2018. № 1(19). С. 45–47.

11 Federal Institute of Industrial Property. Available at: <http://www.fips.ru>

12 Google Patents. Available at: <http://www.google.com>

13 Sagingalieva A.G., Gumarov G.S., Konovalov V.V., Mashanova N.S. Analysis of the base of patents for inventions of products using raw materials from plants of the genus hawthorn. XXI century: results of the past and problems of the present plus. 2021. vol. 10. no. 4 (56). pp. 143–149. doi: 10.46548/21vek 2021–1056–0029

Сведения об авторах

Анна Э. Джабакова старший преподаватель, кафедра пищевая безопасность, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе 11, г. Москва, 125080, Россия, dzhabakovaae@mgupp.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3341-0722>

Татьяна В. Тулякова д.т.н., профессор, кафедра пищевая безопасность, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе 11, г. Москва, 125080, Россия, tulyakovatv@mgupp.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3778-8068>

Елена Д. Горячева к.т.н., заведующий кафедрой, кафедра пищевая безопасность, Московский государственный университет пищевых производств, Волоколамское шоссе 11, г. Москва, 125080, Россия, goryachevaed@mgupp.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7526-6503>

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Anna E. Dzhabakova senior lecturer, food safety department, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125080, Russia, dzhabakovaae@mgupp.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3341-0722>

Tatiana V. Tulyakova Dr. Sci. (Techn.), professor, food safety department, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125080, Russia, tulyakovatv@mgupp.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3778-8068>

Elena D. Goryacheva Cand. Sci. (Techn.), head of department, food safety department, Moscow State University of Food Production, 11 Volokolamskoe Shosse, Moscow 125080, Russia, goryachevaed@mgupp.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7526-6503>

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 22/06/2022	После редакции 13/07/2022	Принята в печать 25/07/2022
Received 22/06/2022	Accepted in revised 13/07/2022	Accepted 25/07/2022