

На кривых диаграммы «состав-свойства» системы  $[30\%MgSO_4 + 70\%H_2O]$ - $HNO_3 \cdot NH_2C_2H_4OH$  изломов не наблюдается. Это объясняется тем, что в изученных пределах концентраций компонентов в системе не происходит изменения в кристаллизующихся твердых фазах.

С целью подбора оптимального соотношения компонентов в составе удобрения на основе сульфата магния и азотнокислого моноэтаноламмония, были проведены предварительные агрохимические испытания различных составов на хлопчатнике. Результаты показали, что состав, в котором соотношение компонентов  $[30\%MgSO_4 + 70\%H_2O]$  и  $HNO_3 \cdot NH_2C_2H_4OH$  равно  $1,0:0,002 \div 0,004$  положительно влияет на рост, развитие и урожайность сельхоз культур.

Полученные результаты исследований служат научной основой разработки технологии получения жидких удобрений комплексного действия.

### Использованная литература

1. Надежда Галынская. Роль кальция в жизни растений. <https://propozitsiya.com/rol-kalciya-i-magniya-pri-intensivnom-zemledelii>. 2018. С.9-10.
2. Тогашаров А.С., Нарходжаев А.Х., Тухтаев С. Изучение растворимости и реологических свойств системы  $NaClO_3 \cdot 3CO(NH_2) \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3 \cdot H_2O$  // Химический журнал Казахстана. - Алматы, 2009. - №2. - С.59-66.
3. Саибова М.Т. Применение этаноламинов в сельском хозяйстве // Узбекский химический журнал. 1983. №1. С.58-64.
4. Трунин А.С., Петрова Л.Г. Визуально-политермический метод / Деп. ВИНТИ №584-78. Куйбышев, Куйбышевский политехнический ин-т. - 1977. - С. 94
5. Киргинцев А.Н., Трушников Л.Н., Лаврентьева В.Г. Растворимость неорганических веществ в воде. Справочник. Изд-во «Химия», л.1972, стр. 111-112.
6. Тогашаров А.С., Аскарова М.К., Тухтаев С. Политерма растворимости системы  $Ca(ClO_3)_2 \cdot NH_2C_2H_4OH \cdot HNO_3 \cdot H_2O$  // Доклады АН РУз. - Ташкент, -2015. - №6. - С.50-53.

## НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ СОЗДАНИЯ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ СИНБИОТИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.66.295](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.66.295)

**Бояринева Ирина Валерьевна**

*Канд. тех. наук,*

*доцент факультета Управления и Технологии*

*Хабаровского государственного университета экономики и права,*

*г. Хабаровск*

## SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONCEPTS OF CREATION OF POLYCOMPONENT SYNBIOTIC PRODUCTS

**Boiarineva Irina**

*Candidate of Technical Sciences,*

*Associate Professor of the Department of Management and Technology*

*Khabarovsk State University of Economics and Law,*

*Khabarovsk*

### АННОТАЦИЯ

В статье экспериментально обоснованы новые концептуальные принципы и практические подходы к селекции потенциальных пробиотических микроорганизмов, получения поликомпонентных микробных систем. Показана актуальность создания сбалансированных и здоровых продуктов питания функциональной направленности.

### ABSTRACT

The article experimentally substantiates new conceptual principles and practical approaches to the selection of potential probiotic microorganisms, the production of multicomponent microbial systems. The relevance of creating balanced and healthy functional food products is shown.

**Ключевые слова:** пробиотические штаммы, пропионовокислые бактерии, пребиотики, синбиотики.

**Keywords:** probiotic strains, propionic acid bacteria, prebiotics, synbiotics.

### ВВЕДЕНИЕ.

При конструировании новых поликомпонентных синбиотических препаратов необходимо использовать современные принципы оценки биосовместимости, включающие подтверждение видовой подлинности отобранных производственных штаммов, синергизма пробиотических штаммов внутри

поликомпонентной ассоциации, эффективности и безопасности их взаимодействия с индигенной микрофлорой человека, сохранности при добавлении пребиотиков, микроэлементов, витаминов и антиоксидантов. Создавая биофармацевтическое производство, следует придерживаться разработанной структуры и основных принципов построения современного

биотехнологического участка – стандартных условий, универсальности.

Созданная научная концепция, включающая структуру и основные принципы построения современного биотехнологического участка, позволяет решать широкий спектр промышленных задач по выпуску большого ассортимента конкурентоспособных поликомпонентных пробиотических субстанций и готовых фармакологических форм [1].

Выделен новый природный пробиотический штамм бифидобактерий GG-72 с потенциалом к применению для повышения биобезопасности пищевых продуктов питания. Штамм GG-72 проявил относительно высокие показатели по антагонистическим свойствам в отношении к представителям патогенной и гнилостной микрофлоры [2].

Молочнокислые микроорганизмы *Lactobacillus* spp. и *Enterococcus* spp. представляют особый научный и практический интерес, так как являются представителями нормальной микрофлоры человека и животных, широко распространены во внешней среде, входят в состав многих пробиотических препаратов и продуктов. Известно, что энтерококки и лактобациллы могут оказывать разностороннее влияние на биохимические, физиологические, нейрогуморальные и иммунные процессы в организмах человека и животных [3,4,5]. Эти бактерии участвуют в поддержании колонизационной резистентности и гомеостаза, нормализуют содержание в организме углеводов, желчных кислот, холестерина, осуществляют синтез витаминов и других биологически активных соединений [6]. Некоторые штаммы энтерококков и лактобацилл способны продуцировать в окружающую среду такие продукты, как перекись водорода, лизоцим, бактериоцины и бактериоциноподобные субстанции, конкурировать с патогенными микроорганизмами за пищевые субстраты и сайты прикрепления к клеткам [7]. Основным требованием, предъявляемым к пробиотическим штаммам LAB, является наличие выраженной антагонистической активности по отношению к патогенным микроорганизмам [8]. Это позволяет использовать пробиотики для усиления или коррекции эффектов антибиотиков, а в ряде случаев – как их альтернативу.

Среди бактерий, применяемых как пробиотики, наиболее широко известна своим полезным действием *Lactobacillus acidophilus*, которая заселяет кишечник новорожденного ребенка и, вступив с ним в устойчивый симбиоз, сопровождает человека на протяжении всей его жизни, оказывая благотворное влияние на его здоровье. *L. acidophilus* является наиболее сильным антагонистом среди других представителей рода *Lactobacillus*. Антагонистическая активность *L. acidophilus* к патогенной, условно-патогенной и технически-вредной микрофлоре обусловлена

сложной системой конкурентных и аллелопатических взаимоотношений.

Антагонистическая активность *L. acidophilus* – важное, но далеко не единственное свойство этой бактерии. *L. Acidophilus*, обладает также высоким уровнем колонизационной способности, желчеустойчивости и антибиотикоустойчивости [9].

Выполняющие защитную и детоксицирующую функцию в организме человека, участвующие в симбиозах как с животными, так и с растениями, молочнокислые бактерии интенсивно используются в производствах про- и пребиотических продуктов; продуктов, нетрадиционно обогащенных молочнокислыми бактериями, например, таких как мороженое, соевый йогурт, шоколад, овощные лактоферментированные соки; натуральных пищевых консервантов; а также применяются в медицине как лечебные средства. Внимание исследователей к изучению способности молочнокислых бактерий переживать неблагоприятные условия вызвано как теоретическим интересом, так и необходимостью создания кисломолочных продуктов с жизнеспособными клетками молочнокислых бактерий, длительное время сохраняющими способность к пролиферации, а при попадании в желудочно-кишечный тракт быстро адаптирующимися и возобновляющими активный метаболизм [10].

Пропионовокислые бактерии обладают рядом положительных свойств, позволяющие рекомендовать их широкому применению при производстве кисломолочных продуктов. На практике используют продукты, выделяемые бактериями при брожении: пропионовую и уксусную кислоты и продукты синтеза, включая биомассу и витамин В<sub>12</sub>.

Пропионовокислые бактерии являются источниками ценных антимутагенов. Использование пропионовокислых бактерий, как источников антимутагенов, имеет ряд преимуществ перед другими источниками. Существуют возможности воздействия на бактериальный метаболизм, позволяющие стимулировать преимущественную выработку необходимого человеку продукта и его дальнейшую экскрецию из клеток. Бактерии являются облигатными составляющими нормальной микрофлоры человека и широко применяются в медицине и биотехнологии [11].

#### МЕТОДИКА.

Была исследована антимутагенная активность комбинированной закваски, состоящей из пропионовокислых бактерий (штамм *Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii* KM 186) и кефирной грибковой закваски. В результате проведенных исследований доказано, что пропионовокислые бактерии стимулируют рост микроорганизмов кефирной грибковой закваски. В процессе роста пропионовокислые бактерии обогащают среду рядом продуктов своего

метаболизма, особенно витаминами группы В. Микроорганизмы кефирной грибковой закваски используют для своего развития данные факторы роста. Отмечен активный рост пропионовокислых бактерий в консорциуме микроорганизмов кефирной грибковой закваски при утилизации лактата, образуемого молочнокислой микрофлорой, что свидетельствует о симбиотических взаимоотношениях микроорганизмов [12].

Важно подчеркнуть, высокую антибиотическую активность комбинированной закваски в сравнении с отдельными культурами. Бактерицидное действие комбинированной закваски по отношению к *E. coli* проявлялось в разведении 1:8, а к *S. sonnei* 1:16. Бактериостатическое действие закваски по отношению к этим культурам отмечено в разведениях 1:16 и 1:128, соответственно [13].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

В результате проведенных исследований выбрано оптимальное соотношение кефирной грибковой закваски и пропионовокислых бактерий 1:1. Данный вариант комбинированной закваски характеризуется наиболее высоким содержанием жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий -  $5 \times 10^9$  и витамина В<sub>12</sub> - 536,3 мг/мл, а также хорошими органолептическими свойствами. Установлено, что разработанная ассоциация микроорганизмов отличается высокой антимуутагенной, антибиотической и витаминобразующей активностью [14].

На основе комбинированной закваски, состоящей из пропионовокислых бактерий (штамм *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* КМ 186) и кефирной грибковой закваски, был создан новый кисломолочный продукт «Пропионикс кефирный». Кисломолочный продукт «Пропионикс кефирный» характеризуется хорошими органолептическими показателями – имеет приятный кисломолочный вкус, содержит высокое количество клеток пропионовокислых бактерий  $10^9$  к.о.е. в см<sup>3</sup> и витамина В<sub>12</sub>. При исследовании сроков хранения кисломолочного продукта, выработанного с использованием комбинированной закваски, было установлено, что он обладает длительным сроком хранения – 15 суток. Вероятно, это объясняется образованием молочной кислоты, которая обладает фунгицидными свойствами. Количество жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий оставалось на достаточно высоком уровне.

#### ВЫВОДЫ.

Таким образом, ценными считаются штаммы, длительно сохраняющие биохимическую активность, зависящую не только от внешних факторов (состава питательной среды, в частности молока, температуры и т.д.), но и от соотношения между биохимически активными и неактивными клетками в популяциях микроорганизмов, что определяет жизнеспособность культуры, ее практическую ценность [15].

Сегодня из широкого ассортимента продуктов питания покупатель зачастую выбирает те, которые обладают дополнительными свойствами и преимуществами, такими как натуральность, польза для здоровья, необычный вкус, удобство и др. Многие мировые производители стремятся следовать данным тенденциям и предлагают новые решения для людей, которые хотят улучшить свое здоровье. Все более популярными становятся продукты, способствующие сокращению жировой ткани и содержащие пробиотические микроорганизмы, витамины, минеральные вещества, пищевую клетчатку, жирные кислоты и т.д. Сочетание про- и пребиотиков при производстве продуктов позволяет создавать новые виды лечебных, профилактических, функциональных продуктов – синбиотиков для людей любых возрастных групп.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1.Алешкин А.В. Поликомпонентные пробиотические препараты –конструирование, производство и стратегия их продвижения на Российском фармацевтическом рынке: автореф. дис. док. биол. наук. Москва, 2011. – 47 с.
- 2.М.А. Головин, В.И. Ганина Новый штамм бифидобактерий как фактор повышения биобезопасности пищевых продуктов питания // Техника и технология пищевых производств. 2012. № 4. – с. 1-6.
- 3.Шендеров Б.А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Общие и избранные разделы проблемы// Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. - №2. – с. 23-26.
- 4.Maldonado G. C., de Moreno de Blance A., Vinderola G., Bibas Bonet M.E. Perdigon G. Proposed model: mechanisms of immunomodulation induced by probiotic bacteria// Clinical and Vaccine Immunology. 2007. – Vol. 14. - № 5. – P. 484-492.
- 5.Preter V., Raemen H., Cloetens L., Houben E., Rutgeerts, Verbeke K. Effect of dietary intervention with different pre- and probiotics on intestinal bacterial enzyme activities// Eur. J. Clin.Nutr. 2007. – Vol. 10. – P. 1038-1046.
- 6.Доронин А.Ф., Шендеров Б.А. Функциональное питание. М.: Грантъ, 2002. – 296 с.
- 7.Reid G., Bruce A.W. Urogenital infections in women: can probiotics help // Postgraduate Medical Journal. 2003. – Vol.79. - №34. – P. 428-432.
- 8.Reid G. Probiotic Lactobacilli for urogenital health in women// J Clin Gastroenterol. – 2008. – Vol.42., Suppl 3, Pt 2. – P. 234-236.
- 9.Иркитова А. Н. Эколого-биологическая оценка штаммов *Lactobacillus acidophilus*, используемых в производстве пробиотических продуктов. Автореф. дис. канд. биологич. наук. Пермь, 2012. – 26 с.
- 10.Симон Н. А. Биотехнологические аспекты внутрипопуляционной вариабельности молочнокислых бактерий. Автореф. дисс. канд. биолог. наук. Москва. – 2009. – 23 с.

11. Варюхина С. Ю. Антистрессовые и антимутагенные свойства пропионовокислых бактерий. Автореф. дисс. канд. биолог. наук. Москва. – 2004. – 21 с.

12. Бояринева И.В., Потапчук Н.Ю., Хамагаева И.С. Разработка мультиштаммовой пробиотической закваски // Улан-Удэ: Вестник ВСГУТУ. – 2013. - №4. – с. 80-84.

13. Бояринева И.В., Потапчук Н.Ю., Хамагаева И.С. Исследование пробиотических свойств комбинированной закваски // Кемерово: Техника и технология пищевых производств. – 2013. - №1. – с. 54-58.

14. Бояринева И.В. Разработка технологии нового пробиотического кисломолочного продукта // Тамбов: Перспективы наука. – 2013. - №9. – с. 26-30.

15. Рамонова Э. В. Выделение и идентификация местных штаммов молочнокислых микроорганизмов и их использование в качестве пробиотиков Тест.: автореф. дис. канд. биологич. наук / Кафедра биологической и химической технологии ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», Владикавказ, 2011 – 21 с.

---

## ДОСТОВЕРНОЕ ВРЕМЕННОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИЗДЕЛИЙ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ

---

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.66.298](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.1.66.298)

*Герман Галина Валентиновна*

*доктор технических наук, профессор,*

*профессор кафедры технологии судового машиностроения*

*Санкт-Петербургского государственного морского технического университета (СПбГМТУ)*

### АННОТАЦИЯ

Увеличение объёмов баз данных при создании и использовании изделий морской техники диктует необходимость снижения размерности этих баз с одновременным повышением достоверности получаемых оценок. Предложенный подход содержит методы параметрического и временного моделирования при разработке математических моделей оценки показателей с использованием определяющих параметров и одновременным значительным сокращением погрешности оценок, что особенно важно при малом числе наблюдений. Реализация предложенного нового научно-технического подхода в судостроении доказала свою необходимость и состоятельность, обеспечивая экономию расходов и сокращение сроков подготовки производства.

### ABSTRACT

The increase in databases in the creation and use of marine products necessitates reducing the size of these databases while increasing the reliability of the estimates received. The proposed approach contains methods of parametric and temporal modeling in the development of mathematical models for the evaluation of indicators using defining parameters and a simultaneous significant reduction in the error of estimates, which is particularly important with a small number of observations. Implementation of the proposed new scientific and technical approach in shipbuilding has proved its necessity and validity, providing cost savings and shorter production preparation times.

**Ключевые слова:** достоверность и погрешность оценки; определяющие параметры и методы их выявления; параметрический и временной прогноз показателей изделий морской техники.

**Keywords:** the validity and error of the assessment; Determining the parameters and methods for identifying them; Parametric and temporal forecast of marine equipment.

Создание изделий морской техники (МТ) в современных условиях приводит к необходимости формирования и использования многомерных баз данных (БД), формируемых на основе классификационных характеристик судов, данных, содержащихся в технической, конструктивно-технологической, эксплуатационной, ремонтной, планово-экономической, бухгалтерской, отчётной, рекламной и другой документации, декомпозиция и группирование которой выполняются на основе различных принципов в зависимости от принятых целей использования и особенностей создаваемых изделий. Сокращение размерности используемой информации для достоверного временного прогноза, выявления основных научно-технических тенденций развития изделий МТ и технико-экономических показателей её

производства и использования на уровне лучших мировых образцов предполагают постановку и решение задач анализа свойств изделий и процессов на стадиях их проявления с последующим достоверным прогнозированием этих свойств на более ранних стадиях, когда проектируются и реализуются решения, видоизменяющие эти свойства.

Решение названной проблемы невозможно без достоверного временного прогнозирования параметров и показателей многообразных изделий и процессов с одновременным сокращением размерности используемых для этих целей данных.

При этом всё мировое производство направлено на создание объектов материального мира. Вот почему пространство параметров и время, как основные свойства и формы