

2. *Полиевский, С. А.* Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов / С. А. Полиевский. – М.: Физкультура и Спорт, 2005. – 384 с.
3. *Борисова, О. О.* Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации / О. О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.
4. Спортивная фармакология и диетология / С. А. Олейник [и др.]. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2008. – 256 с.
5. *Колеман, Э.* Питание для выносливости; пер. с англ. / Э. Колеман. – Мурманск: «Тулома», 2005. – 192 с.
6. *Calder, P. C.* Under nutrition, infection and immune function / P. C. Calder, A. A. Jackson // Nutr. Res. Rev. – 2000. – № 13. – P. 3–29.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 26.04.2017*

**I. M. Pochitskaja, I. J. Lobazova, A. V. Seliazniova**

### **THE PREFERENCES OF THE PEOPLE LEADING ACTIVE LIFESTYLE AS THE BASIS FOR CREATION OF NATIONAL FUNCTIONAL PRODUCTS**

There are results of an assessment of the choice of the functional products by people leading active lifestyle. The possibility of application of vitamin complexes and adaptogens is proved during creation of new functional products.

УДК 637.136.3/5:637.14+636.087.3

*Статья посвящена научному обоснованию технологических решений, заключающихся в обогащении молочной основы бактериальным концентратом кефирных грибков и функциональными ингредиентами лекарственных растений для создания оригинального по составу продукта, в который введены лекарственные растения, имеющие разные терапевтические направления. Полученные данные свидетельствуют, что новый продукт имеет особенный более насыщенный вкус и аромат, значительное количество полезной микрофлоры, широкий спектр ароматических веществ и низкое кислотообразование. На основании полученных результатов разработана нормативная документация. Оригинальность продукта и новизна технологических решений подтверждена патентом Украины на изобретение.*

### **ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА**

**Опытная станция лекарственных растений Института агроэкологии и природопользования НААН, с. Березоточа, Полтавская область, Украина**

*Т. П. Куцык, научный сотрудник отдела экологии и фармакогнозии, аспирант Института продовольственных ресурсов НААН*

**Институт продовольственных ресурсов НААН, г. Киев, Украина**

*Н. Ф. Кигель, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник отдела биотехнологии*

В настоящее время одной из основных тенденций развития молочной промышленности является увеличение производства продуктов функционального назначения. Именно их можно

рассматривать в качестве оптимальной формы пищевого продукта, которую следует использовать для обогащения рациона питания человека всеми эссенциальными нутриентами, а также биологически активными веществами, благоприятно влияющими на функции организма. Параллельно с традиционными функциональными кисломолочными продуктами, все большую популярность приобретают функциональные кисломолочные продукты, которые содержат различные субстанции из лекарственного растительного сырья. Развитие рынка функциональных продуктов требует поиска новых биологически активных растительных ингредиентов для их производства [1,2]. Использование как новых, так и давно известных кисломолочных продуктов, таких как кефир, в качестве объекта обогащения позволит повысить его пищевую ценность и полезность для здоровья [3,4].

В качестве обогащающих добавок использовали сухие экстракты (*Extractum siccum*) корневищ с корнями девясила высокого (*Rhizomata et radices Inulae helenium*), корней алтея лекарственного (*Radices Altheae officinalis*) и эфирное масло (*Olea aetherea*) мяты перечной (*Folia Menthae piperitae*), содержащие комплекс биологически активных веществ, оказывающих положительное влияние не только на иммунитет, но и на различные органы и системы человека [5,6].

**Методы и объекты исследований.** Для экспериментальных исследований использовали следующие объекты: корни алтея лекарственного, корневища и корни девясила высокого, листья мяты перечной, молоко, бактериальный концентрат прямого внесения, функциональный кисломолочный продукт, сухие экстракты корней алтея и корней девясила, эфирное масло мяты перечной.

Для экспериментальных исследований использовали следующее сырье: молоко цельное коровье не ниже первого сорта, плотностью не меньше 1027 кг/м<sup>3</sup>, согласно ДСТУ 3662; молоко обезжиренное кислотностью не больше 20°Т и плотностью не меньше 1,030 кг/м<sup>3</sup>, которое соответствует требованиям ДСТУ 3662; концентрат грибковой кефирной закваски прямого внесения отечественного производства (ТУ У 15.5-00419880-100:2010); сухой экстракт корней алтея лекарственного (ФС 42-2756); сухой экстракт корневищ и корней девясила высокого; эфирное масло мяты перечной (ФС 42-2804).

При проведении экспериментов использовали общепринятые и специальные методы анализа состава и свойств сырья и готовой продукции.

Подлинность сухих экстрактов девясила высокого и алтея лекарственного определяли по содержанию в них полисахаридов и эфирного масла мяты перечной согласно ДФУ [7].

В качестве контрольных образцов использовали кисломолочный продукт без добавления лекарственных растений, в качестве опытных – продукты с дополнительным внесением функциональных ингредиентов.

Качество готовых образцов оценивали по комплексу показателей качества кисломолочных продуктов, который учитывает органолептические и физико-химические показатели качества.

Показатели определяли на протяжении 12 суток хранения. Критериями оценки качества функционального кисломолочного продукта служили кислотность и органолептическая оценка, которые определяли общепризнанными методами. Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТу 7616-85. Титрованную кислотность измеряли по ГОСТу 3624-92.

Исследования биотехнологических характеристик продукта проводили по следующим методикам: содержание летучих органических кислот определяли по микро методом [8]; характеристику качественного и количественного состава летучих органических кислот продукта осуществляли методом ВЖХ водных дистиллятов продукта водяным паром [9]. Подготовка образцов для микробиологических исследований осуществлялась согласно ДСТУ IDF 122В. Общее количество молочнокислых бактерий определяли стандартным методом в соответствии с ГОСТом 10444.11-89. Определение дрожжей осуществляли согласно ГОСТу 10444.12-88.

**Обсуждение результатов.** Свободные аминокислоты, как и другие метаболиты связаны с жизнедеятельностью микроорганизмов и играют большую роль в формировании вкуса и аромата ферментированных продуктов. В результате исследований наблюдались существенные изменения белковых компонентов при хранении, которые обусловлены деятельностью мо-

лочнокислой микрофлоры под влиянием функциональных ингредиентов лекарственных растений.

Так как в ходе эксперимента использовали только культуру кефирных грибков, можем предположить, что именно она обуславливала специфическое направление биотрансформации белков сырья и формирование вкусо-ароматической гаммы готового продукта. Кроме того, стоит учитывать присутствие функциональных ингредиентов, которые также принимали активное участие и существенно изменяли биохимические показатели исследуемых образцов.

На первом этапе проводили экспериментальные выработки нового функционального кисломолочного продукта «Дивосил» и контрольного образца.

Предварительно установлено, что девясил высокий и алтей лекарственный положительно влияют на все культуры, входящие в состав грибковой кефирной закваски, стимулируя накопление биомассы культур. Обнаруженный стимулирующий эффект этих растительных ингредиентов позволяет их вносить в молочную основу до ферментации. Эфирное масло мяты перечной необходимо использовать в самом конце технологического процесса в связи с негативным его влиянием на рост микроорганизмов в продукте [10].

Залогом производства качественного кисломолочного продукта, является правильно установленные параметры технологического процесса, прежде всего оптимальные температуры сквашивания и ферментации, правильная доза закваски для нового продукта.

Сухие экстракты вносили из расчета:  $(1,6 \pm 0,01)$  кг – сухого экстракта корневищ и корней девясила высокого на 1000 кг готового продукта и  $(1,2 \pm 0,01)$  кг сухого экстракта корней алтея лекарственного растворяли в молоке и пастеризовали при температуре  $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$  на протяжении  $(15 \pm 2)$  минут. Полученную молочно-растительную смесь при перемешивании прибавляли к нормализованной смеси и проводили пастеризацию при температуре  $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$  – (2ч8) минут или при температуре  $(87 \pm 2)^\circ\text{C}$  – 10 ч 15 минут. Далее охлаждали до температуры сквашивания  $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$  и вносили концентрат грибковой кефирной закваски прямого внесения в количестве 5–10 г на 1000 кг готового продукта. Смесь тщательно перемешивали (5–10) минут. Образование сгустка происходило на протяжении 8–9 часов и его окончанием считали нарастание кислотности до  $(85 \pm 5)^\circ\text{T}$ . Сгусток осторожно перемешивали и охлаждали до температуры вызревания  $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Далее проводили вызревание 6–24 часа. После его окончания в продукт вносили эфирное масло мяты перечной в количестве  $(25 \pm 1)$  г на 1000 кг.

После окончания технологического процесса продукты сохраняли при температуре  $(2–6)^\circ\text{C}$  12 суток. Оценку проводили сразу после изготовления и на протяжении всего срока хранения.

Изучали динамику титрованной кислотности в кисломолочном продукте «Дивосил» (П2) и контроле (П1). В П2 в течении 12 суток резкого изменения кислотности не наблюдали. В контрольном варианте П1 на 8–12 сутки хранения значение титрованной кислотности было больше от исследуемого П2 на 17 % и составляло  $(130–132)^\circ\text{T}$ . Предполагаем, что благодаря содержанию функциональных ингредиентов продукт может сохраняться значительно дольше чем продукт П1 (рис.1).

Органолептическая оценка готовых продуктов показала определенную разницу между исследуемыми вариантами (табл.1).

Органолептические показатели образцов кисломолочного продукта «Дивосил» типичные для сгустков, образованных штаммами микроорганизмов, входящих в состав грибковой кефирной закваски. Наличие добавок не ухудшало органолептических показателей. Вкус – насыщенный, кисломолочный, острый, ароматный, с легким привкусом добавок, что состоит из микса вкусов, среди которых ощущается едва уловимый растительный специфический от алтея, слегка ореховый от девясила и прохладный от мяты. Цвет – кремовый. Консистенция в меру густая, без отстоя сыворотки, более плотная в сравнении с контролем.

Благодаря биохимической активности микрофлоры, окислению углеводов и карбонильных соединений в исследуемых образцах накапливается значительное количество летучих жирных кислот (ЛЖК). Анализ накопления этих соединений за время хранения показал, что в образцах П2 их уровень был выше, чем у контрольных П1 (рис 2.).

Таблица 1. Органолептические показатели кисломолочного продукта «Дивосил» (П2) и контроля (П1) в процессе хранения (12 суток)

Варианты	Органолептические показатели				Общая оценка, баллы
	Вкус	Запах	Цвет	Консистенция	
П1	Чистый кисломолочный, острый, кислый на 12 сутки хранения	Аромат чистый молочный	Белый	В меру густая без отделения сыворотки, на 8 сутки хранения отделяется сыворотка	4,0
П2	Чистый кисломолочный с легким орехово-мятным привкусом, прохладный	Аромат чистый молочный слегка мятный, хорошо выражен	Белый кремовый	Очень густая, вязкая тягучая без отделения сыворотки, на 10-12 сутки хранения без отделения сыворотки	4,8

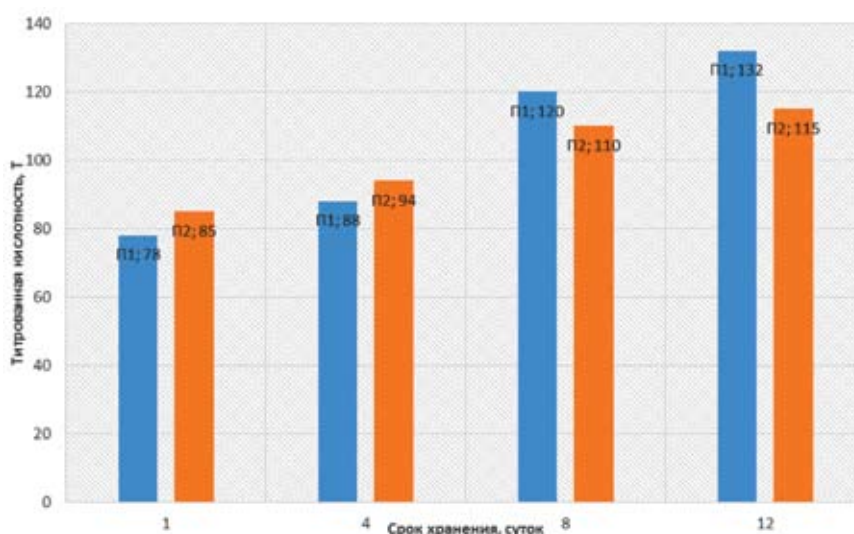


Рис. 1. Динамика титрованной кислотности во время хранения кисломолочного продукта «Дивосил» (П2) и контроля (П1)

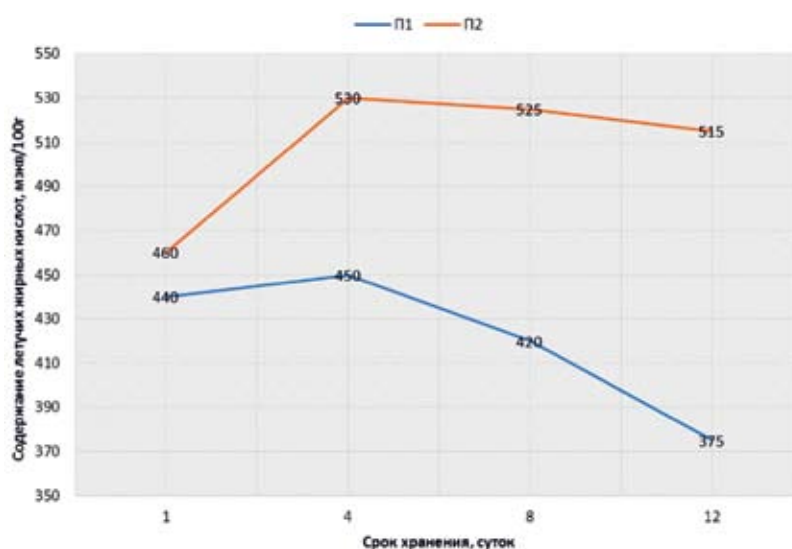


Рис. 2. Накопление летучих жирных кислот (ЛЖК) во время хранения образцов функционального кисломолочного продукта «Дивосил» (П2) и контроля (П1) на протяжении 12 суток

Образование ЛЖК происходило интенсивнее в первые 8 суток хранения в обеих категориях образцов, особенно в образцах продукта П2 с содержанием добавок лекарственных растений. Суммарное содержание ЛЖК к концу хранения у образцов П2 выше на 27,2 % чем у П1.

Количественный и качественный состав летучих жирных кислот у П1 и П2 на конец срока хранения представлен в табл. 2.

**Таблица 2. Качественный и количественный состав летучих органических кислот в функциональном продукте «Девясил» и контроле на 12 сутки хранения**

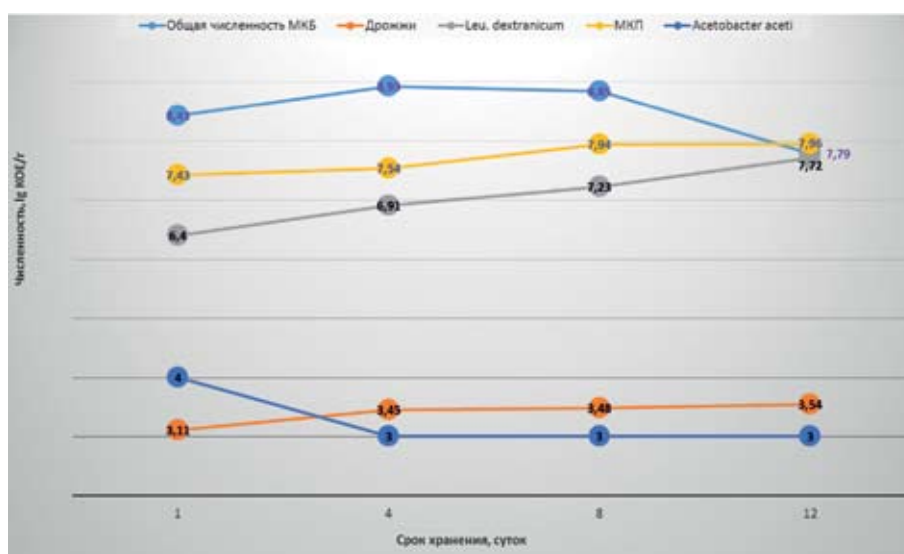
№ п/п	ЛЖК	Образец	Количество ЛЖК, мэкв\100г	
			П1	П2
1.	Уксусная		283,44	339,85
2.	Пропионовая		2,96	77,96
3.	Изомасляная		0,24	0,41
4.	Масляная		6,11	6,21
5.	Изовалериановая		75,21	78,89
6.	Валериановая		2,39	8,56
7.	Капроновая		4,28	2,89
8.	Гептановая		0,38	0,25

Ошибка измерений не превышает 1,0 %

К концу срока хранения в спектрах низкомолекулярных жирных кислот функциональных продуктов, изготовленных с использованием функциональных ингредиентов, преобладали уксусная, пропионовая и валериановая кислоты, что отразилось на органолептических показателях продукта П2, добавив ему более острый и насыщенный вкус и аромат.

Количество уксусной кислоты у П2 было большим на 19,9 %, изовалериановой на 4,9 %, пропионовой на 96,2 % в сравнении с контролем П1.

С момента окончания технологического процесса во всех исследуемых образцах непрерывно происходили количественные и качественные изменения состава микрофлоры (рис. 3 и 4). Следует отметить, что в контрольных образцах изменения происходили менее интенсивно, чем в исследуемых.



**Рис. 3. Данные количества микрофлоры в контрольных образцах кисломолочного продукта (П1) в процессе хранения**

Количество молочнокислых палочек (МКП) на первые сутки хранения в образцах с функциональными ингредиентами было на порядок выше нежели в контрольных и составляло в пределах — 8,0 lg КУО/г, для П1 — 7,54 lg КУО/г. У П2 наблюдали такую динамику численности МКП: незначительное увеличение с 1 по 5 сутки хранения (8,0 -8,48) lg КУО/г и на 12 сутки — снижение до 7,62 lg КУО/г, что обусловлено содержанием в образцах эфирного масла мяты перечной.

Одновременно у контрольных образцов возрастание количества МКП было менее значительным на протяжении первых 4 суток хранения. Максимальная концентрация зафиксирована на 8 сутки — 7,94 lg КУО/г.

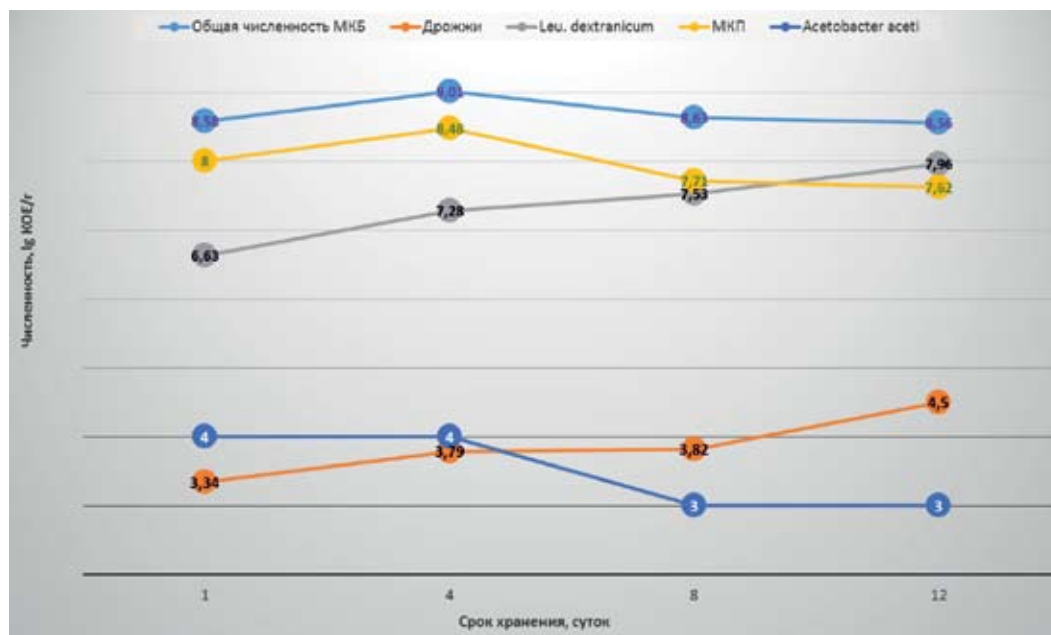


Рис. 4. Изменение количества микрофлоры в образцах функционального кисломолочного продукта «Дивосил» (П2) в процессе хранения

Содержание дрожжей в начале хранения у образцов П2 в среднем составлял 3,34 lg КУО/г. На 12 сутки их количество возросло на порядок у образцов П2 чем у П1 и составило соответственно: 4,9 lg КУО/г та 3,54 lg КУО/г.

Динамика общего количества молочнокислых бактерий (МКБ) на первые сутки хранения у образцов с функциональными ингредиентами подобна к контрольным и составляла: 8,58 lg КУО/г для П2 та 8,43 lg КУО/г для П1. На 8 сутки хранения зафиксировали максимальное накопление МКБ у П2 на уровне 9,01 lg КУО/г. На конец срока хранения количество МКБ у продукта «Дивосил» на порядок выше чем у контрольного: 8,56 lg КУО/г и 7,79 lg КУО/г соответственно.

Полученные данные свидетельствуют что исследуемые образцы имеют характерные отличия, вызванные добавлением функциональных ингредиентов и позволяют сделать вывод что новый продукт имеет особенный, более насыщенный вкус и аромат, широкий спектр ароматических веществ и при этом в течении всего срока хранения не имеет значительного кислотообразования, что делает его полезным и уникальным функциональным продуктом в питании населения. Таким образом, доказана целесообразность использования разных субстанций, изготовленных из лекарственных растений в рецептурах кисломолочных продуктов функционального назначения.

Готовый функциональный кисломолочный продукт имеет однородный сгусток и плотную консистенцию благодаря способности бактериального концентрата грибковой кефирной закваски продуцировать вязкие полимеры, а также присутствующих в сухих экстрактах корней

алтея и девясила высокого слизей, пектинов, инулина, которые являются природными стабилизаторами структуры. Вкус и запах продукта чистый кисломолочный, острый, с легким привкусом растительных ингредиентов, слегка прохладный мятный, цвет чуть кремовый, с умеренной кислотностью ( $80 \pm 5$ )°Т. Свойства продукта стабильны к концу срока хранения. Гарантированный срок хранения продукта 12 суток.

Разработана нормативная документация – ТУ У 15.5-00419880 – 106 – 2011 «Продукт кисломолочный функциональный пищевой «Дивосил». Оригинальность продукта и новизну технологических решений подтверждено патентом Украины на изобретение «Способ производства функционального кисломолочного продукта «Дивосил» (Пат. №97772 Украина, МПК А23С 9/13(2006.01), А23С9/127 (2006.01), опубл. 12.03.2012., Бюл. №5).

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Пилат, Т. Л.* Функциональные продукты питания: своевременная необходимость или общее заблуждение / Т. Л. Пилат, О. Л. Белых, Л. Ю. Волкова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2. – С. 71–73.
2. *Пилат, Т. Л.* Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т. Л. Пилат, А. А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.: ил.
3. *Powell, J. E.* Bacteriocins and bacteriocin producers present in kefir and kefir grains/ J. E. Powell // Thesis for the degree of master of science in food science: AgriSciences Stellenbosch University. – 2006. – 115 p.
4. *Шульга, Н. М.* Склад мікрофлори кефірних грибків, грибової кефірної закваски та кефіру/ Н. М. Шульга, О. В. Боднарчук, Н. Ф. Кігель // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 8. – С. 71–73.
5. Лекарственные растения: самая полная энциклопедия / А. Ф. Лебеда [и др.]. – М.: АСТ–ПРЕСС КНИГА, 2004. – 912 с.
6. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия / под. ред. Г. П. Яковлева, К. Ф. Блиновой. – СПб., 2004. – 765с.
7. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Доповнення 2. – Харків: Державне підприємство «Науково-експертний центр», 2008. – С. 347.
8. Manual for microbiological control of production at the enterprises of the dairy industry. – М., 1987.
9. Rachev, R. // Food industry. – 1975. – Vol. 8–9. – P. 24–27.
10. *Куцик, Т. П.* Дослідження впливу лікарських рослинних інгредієнтів на показники кисломолочного продукту / Т. П. Куцик, Н. Ф. Кігель // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 1. – С. 50–53.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 23.03.2017*

**T. P. Kutsyk, N. F. Kigal**

### INFLUENCE OF MEDICINAL PLANTS ON THE FORMATION OF THE BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL PRODUCT

The article is devoted to the scientific substantiation of technological solutions, which consists in the enrichment of dairy basis of bacterial concentrate of kefir grains and functional ingredients of medicinal plants to create the original composition of the product introduced medicinal plant with diverse therapeutic areas.

The data obtained indicate that the new product has special more intense taste and aroma, a wide range of aromatic substances and low titrated acidity.

Product originality and novelty of technological solutions of production of the product is confirm by the patent of Ukraine for invention «Method of production of functional fermented milk product «Devosil».

УДК 633.854.54:664.87

*В статье приведены результаты исследований по разработке новых видов функциональных пищевых продуктов — пищевых концентратов: сухих завтраков, супов и каш быстрого приготовления, инстантных напитков (кисели и какао-напитки), обогащенных клетчаткой семян льна. Обоснована целесообразность использования клетчатки семян льна в качестве физиологически функционального ингредиента.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИПОТЕНЦИАЛА СЕМЯН ЛЬНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*Ю. С. Усеня, кандидат технических наук, старший научный сотрудник — заместитель  
начальника отдела технологий продукции из корнеклубнеплодов;*

*Л. В. Филатова, старший научный сотрудник отдела технологий продукции  
из корнеклубнеплодов;*

*М. Ю. Уложнинова, аспирант*

Проблема питания включена в число важнейших глобальных проблем, выдвинутых ООН, Всемирной организацией здравоохранения и продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО).

Питание каждого человека является одним из самых важных факторов, которые определяют здоровье нации. На данный момент проблема питания в Республике Беларусь перешла из личных для каждого человека в общегосударственную. Для многих групп населения Республики Беларусь характерно нерациональное питание, связанное с несоответствием в фактическом потреблении и реальной потребностью в пищевых веществах и микронутриентах.

Рациональное питание современного человека подразумевает под собой употребление в пищу широкого разнообразия продуктов питания для полноценного восполнения его суточной потребности в важнейших пищевых веществах (белках, пищевых волокнах, витаминах, минеральных веществах, полиненасыщенных жирных кислотах (ПНЖК)). Проведенные исследования по фактическому питанию взрослого и детского населения Республики Беларусь выявили снижение потребления макро — и микронутриентов в их питании, о чем свидетельствует официальная статистика Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Наиболее эффективным путем восполнения выявленных дефицитов необходимых пищевых веществ в рационе питания населения и повышения сопротивляемости организма вредным факторам является разработка нового ассортимента пищевой продукции, обогащенной микронутриентами, способствующей улучшению состояния здоровья, укреплению нервной системы, повышению умственной работоспособности и т. д.

При выборе вида пищевой продукции для обогащения необходимыми нутриентами, необходимо учитывать современные тенденции развития пищевой промышленности, ориентированные на производство продукции повышенной пищевой ценности массового потребления, в том