

*Е.В. Беспалова, к.т.н., А.С. Ридецкая*  
*Институт мясо-молочной промышленности, Минск, Республика Беларусь*

## **ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМБИНИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ НАПИТКОВ**

*E. Bespalova, A. Ridetskaya*  
*Institute for Meat and Dairy Industry, Minsk, Republic of Belarus*

## **STUDYING THE POSSIBILITY OF COMBINING VEGETABLE AND DAIRY RAW MATERIALS IN THE MANUFACTURE OF BEVERAGES**

*bespalova-kat@mail.ru, ridetskaja@gmail.com*

*Сочетание молочных и растительных компонентов получило распространение на мировом рынке при производстве пищевых продуктов, в том числе для детского и спортивного питания. В статье представлены результаты научных исследований по установлению технологических особенностей комбинирования молочного и растительного сырья при производстве напитков. Установлен рецептурный состав молочно-растительных напитков с использованием растительных экстрактов на основе орехов и зерновых культур.*

**Ключевые слова:** злаковые культуры; орехи; растительные экстракты; напитки молочно-растительные.

*The combination of dairy and vegetable components has become widespread in the production of food products, including for children's and sports nutrition, on the world market. The article presents the results of scientific research to establish the technological features of the combination of dairy and vegetable raw materials in the production of beverages. The prescription composition of dairy and vegetable drinks with the use of plant extracts based on nuts and cereals has been established.*

**Key words:** cereals; nuts; plant extracts; milk and vegetable drinks.

**Введение.** В пищевой продукции имеется большой ассортимент молоко-содержащих продуктов, молочно-растительных, кисломолочно-растительных, сливочно-растительных, растительно-молочных и растительно-творожных продуктов, в которых та или иная часть компонентов молока заменена растительными жирами, концентратами или изолятами растительных белков [1].

Расширение ассортимента молочных напитков основано на появлении специализированных предприятий общественного питания: фреш-баров, коктейль-баров, магазинов и заведений правильного и рационального питания [2].

Молочные ингредиенты содержат кальций и белок, богатый незаменимыми аминокислотами, зерновые ингредиенты и орехи – полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, витамины С, В1, В2, В6, в том числе антиоксиданты Е, бета-каротин, олигосахариды и минеральные вещества [3,4].

Комбинирование компонентов животного и растительного происхождения является перспективным направлением, так как позволяет создавать продукты питания с повышенной биологической и пищевой ценностью. Сочетание полезных качеств молочных и зерновых продуктов позволяет получать гармоничные по составу и свойствам композиции [5,6].

Цель работы – установление технологических особенностей комбинирования молочного и растительного сырья, подбор рецептурного состава молочно-растительных напитков с использованием экстрактов на основе орехов и зерновых культур.

**Материалы и методы исследований.** определение характеристик объектов исследований осуществлялось в лаборатории оборудования и технологий молочноконсервного производства и аккредитованной производственно-испытательной лаборатории РУП «Институт мясо-молочной промышленности». При этом использовались стандартные и специальные методы анализа.

Объектами исследований являлись напитки на основе злаковых культур (овес, рис, гречневая крупа) и орехов (фундук, миндаль, грецкий орех), молочно-растительные напитки.

**Результаты и их обсуждение.** Для определения особенностей комбинирования молочного и растительного сырья выработаны следующие растительные экстракты: овсяный, рисовый, гречневый, миндальный, на основе фундука и грецкого ореха. Данные экстракты стали основой для сочетания и изготовления напитков из различных видов растительного сырья путем их смешения в установленных пропорциях с молочными продуктами (молоко обезжиренное, молоко цельное, сливки).

Соотношение растительного и молочного сырья было установлено путем математических расчетов по нормализации готовых напитков таким образом, чтобы данные аналоги по основным нутриентам (жир, белок, углеводы) и органолептическим показателям были максимально приближены к молоку.

Подбор молочного компонента для нормализации велся с учетом физико-химического состава (жир, белок, углеводы) растительных экстрактов. В ходе исследований установлено, что с орехоплодными видами растительного сырья гармонично сочетается следующее молочное сырьё: молоко обезжиренное, молоко цельное с массовой долей жира 1,5%, безлактозное молоко с массовой долей жира 0,5–1,5%; со злаковыми культурами – молоко цельное с массовой долей жира 3,6% и более, сливки с массовой долей жира 20%.

Полученные лабораторные данные физико-химических показателей комбинированных продуктов полностью согласуются с расчётными показателями, полученными при нормализации растительных экстрактов молочными компонентами.

Для научного анализа выбраны экспериментальные образцы молочно-растительных напитков в следующих пропорциональных соотношениях:

- образец 1 – напиток молоко (м.д.ж. – 1,5%) – миндаль (1:1);
- образец 2 – напиток молоко (м.д.ж. – 1,5%) - грецкий орех (1:1);
- образец 3 – напиток молоко (м.д.ж. – 1,5%) – фундук (1:1);
- образец 4 – напиток молоко (м.д.ж. – 3,5%) – овес (безлактозный) (2:1);
- образец 5 – напиток овес – сливки (м.д.ж. – 20,0%) (4:1);
- образец 6 – напиток молоко (м.д.ж. – 3,6%) – рис (1:1);
- образец 7 – напиток молоко (м.д.ж. – 3,6%) – гречневая крупа (1:1);
- образец 8 – напиток гречневая крупа – сливки (м.д.ж. – 20,0%) (4:1).

Сравнение физико-химических показателей молочно-растительных и растительных напитков представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

Анализируя данные, указанные на рисунке 1, можно сделать вывод, что наибольшее содержание сухих веществ обнаружено в образце 5 и 8, что связано с составом напитков, а именно молочной составляющей в виде сливок с содержанием сухих веществ 26,5%. Наименьшее содержание сухих веществ – в образце 2, что связано с использованием растительного сырья с низким содержанием сухого основания.

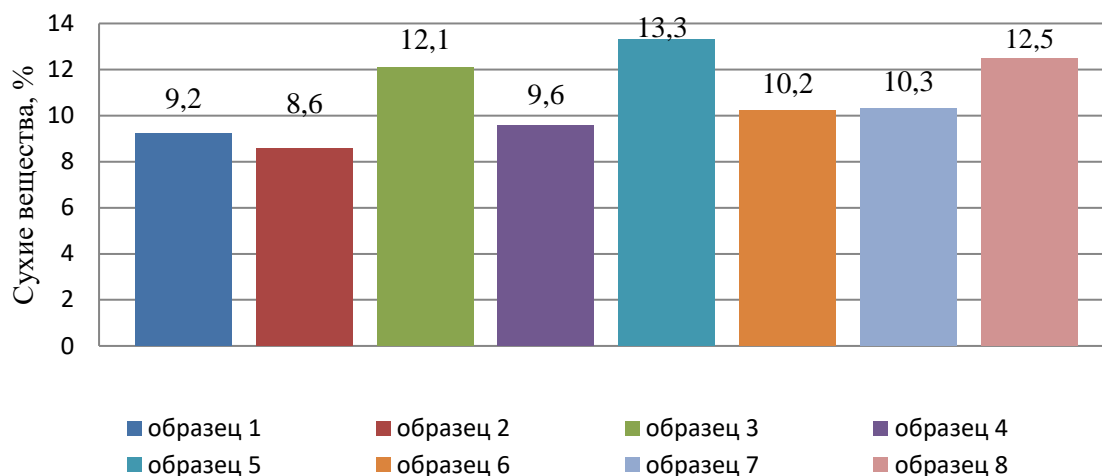


Рисунок 1 – Сравнительный анализ показателей массовой доли сухих веществ в исследуемых образцах  
Источник данных: собственная разработка.

Таблица 1 – Сравнение физико-химических показателей и энергетической ценности напитков молочно-растительных и растительных

Наименование продукции	Физико-химические показатели			Соотношение Ж:Б:У (идеальное 1:1:4)	Средние значения энергетической ценности, кДж/ ккал
	Массовая доля белка, %	Массовая доля жира, %	Массовая доля углеводов, %		
<b>Напитки молочно-растительные</b>					
Напиток молоко - миндаль	2,69	2,1	4,0	1:1,3:1,9	190/45
Напиток молоко - грецкий орех	2,44	3,7	2,1	1,8:1,2:1	210/50
Напиток молоко - фундук	2,81	4,0	4,9	1,4:1:1,8	280/65
Напиток молоко –овес (безлактозный)	2,44	2,1	4,6	1:1,2:2,2	200/45
Напиток овес - сливки	1,56	4,3	7,3	2,8:1:4,7	310/75
Напиток молоко - рис	2,13	1,7	6,2	1:1,3:3,6	200/50
Напиток молоко - гречка	2,06	1,8	6,0	1:1,1:3,3	200/50
Напиток гречка – сливки	1,25	3,8	7,2	3:1:5,8	290/70
<b>Напитки растительные</b>					
Напиток миндальный	1,94	3,2	0,5	3,9:6,4:1	160/40
Напиток на основе грецкого ореха	1,75	7,0	1,2	1,5:5,8:1	310/75
Напиток на основе фундука	1,50	5,1	0,1	15:51:1	220/50
Напиток льняной	1,56	0,5	2,3	3,1:1:4,6	85/20
Напиток овсяный	1,22	0,2	9,5	6,1:1:47,5	190/45
Напиток рисовый	0,77	0,1	10,3	7,7:1:103	190/45
Напиток гречневый	0,38	0,1	8,7	3,8:1:87	160/35

Источник данных: собственная разработка.

Установлено, что молочно-растительные напитки более сбалансированы по основным составляющим (жир, белок, углеводы) по сравнению с напитками на основе только растительного сырья, так как при смешении с молочной основой происходит нормализация по всем имеющимся компонентам. Молочное сырье уравнивает растительные экстракты, а именно по нехватке таких нутриентов как белок (злаковые культуры, орехи) и жир (злаковые культуры), по избытку жира (орехи) и углеводов (злаковые культуры). Наиболее приближенное к идеальному соотношению (1:1:4) нутриентов имеют напитки молоко – рис (1:1,3:3,6), молоко – гречка (1:1,1:3,3).

После комбинирования растительных экстрактов с молочными продуктами увеличивается массовая доля белка в напитках, изготовленных из молока и орехов, на 27,9% (напиток молоко – миндаль), 28,3% (напиток молоко – грецкий орех), 46,6% (напиток молоко – фундук), по сравнению с растительными напитками на основе только орехового сырья. Увеличение массовой доли белка наблюдается также в молочно-злаковых напитках в среднем на 35,4%.

Рост массовой доли жира в напитках злаковых культур на 88,4–97,4% достигнут смешением растительной основы со сливками с массовой долей жира 20% и на 90,5–94,4% смешением с молоко с массовой долей жира 3,6%. Дополнительно увеличивается массовая доля углеводов за счет содержания молочного сахара в сырье.

В результате комбинирования повышается энергетическая ценность (калорийность) продукта, по сравнению с напитками на растительной основе, что связано с высокой энергетической ценностью молочного сырья.

Проведена органолептическая оценка качества образцов, которая представлена в виде линейчатой диаграммы (рисунок 2).

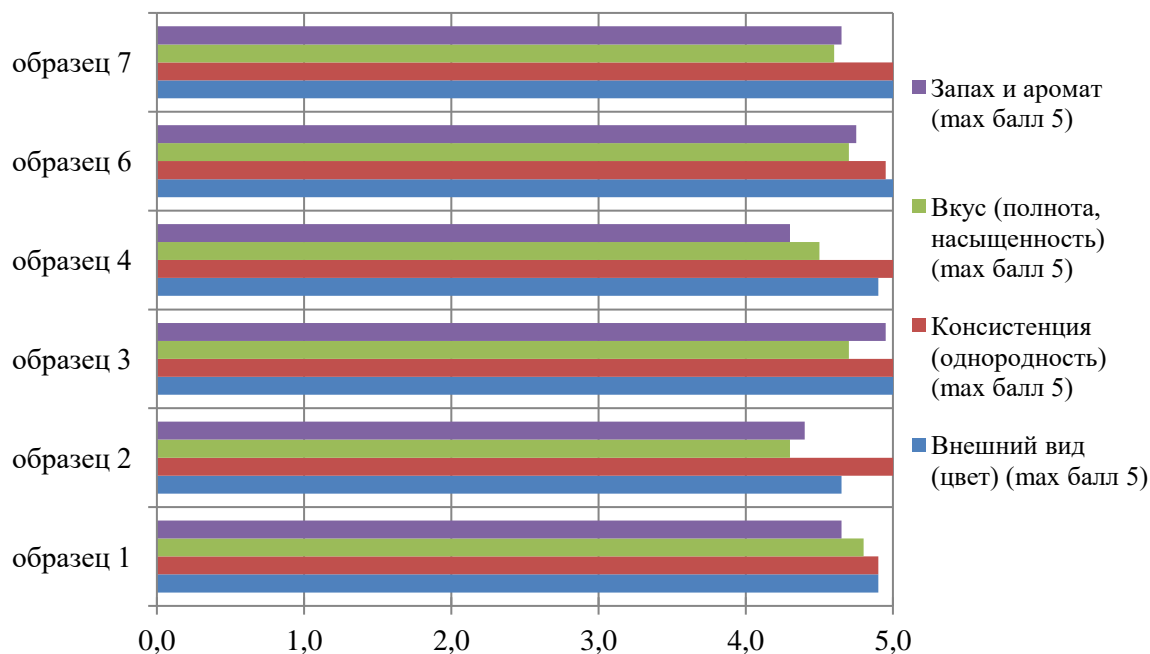


Рисунок 2 – Органолептическая оценка показателей качества молочно-растительных напитков  
 Источник данных: собственная разработка.

По данным диаграммы отмечено, что баланс по органолептическим показателям наиболее соблюдается в образце 3, однако во всех остальных образцах суммарная органолептическая оценка составляет 18,4 балла и более (тах 20 баллов).

**Заключение.** Кулажирование растительных экстрактов с молоком позволяет сбалансировать их по соотношению жиры : белки : углеводы до значений 1-3,0:1-1,3:1-5,8.

Использование безлактозной молочной основы для комбинирования с растительными экстрактами позволяет сохранить целевое направление – для людей, страдающих лактазной недостаточностью.

### Список использованных источников

1. Рудаков О. Б. Химия соевого молока ока / О. Б. Рудаков, Л. В. Рудакова // Переработка молока. – 2020. – № 11. – С. 48–50.
1. Rudakov O. B. Himija soevogo moloka oka [Chemistry of soy milk oka] / O. B. Rudakov, L. V. Rudakova // Pererabotka moloka. – 2020. – № 11. – S. 48–50.
2. Применение системы HACCP при производстве растительных паст как функциональных ингредиентов молкосодержащих напитков / Пушмина В. В., Пушмина И. Н., Степанова А. И. // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания. Материалы Международной научно-практической конференции. Ответственные за выпуск: С. Л. Тихонов, Ю. А. Овсянников, 2017. – С. 228.
2. Primenenie sistemy NASSR pri proizvodstve rastitel'nyh past kak funkcional'nyh ingredientov molokosoderzhashih napitkov [Application of the HACCP system in the production of vegetable pastes as functional ingredients of milk-containing drinks] / Pushmina V. V., Pushmina I. N., Stepanova A. I. // Aktual'nye problemy pishhevoj promyshlennosti i obshhestvennogo pitaniya. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Otvetstvennye za vypusk: S. L. Tihonov, Ju. A. Ovsjannikov, 2017. – S. 228.
3. Elwood, P. C., Givens, D. I., Beswick, A. D., Fehily, A. M., Pickering, J. E., Gallacher, J./The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer. – J. Am. Coll. Nutr., 27(6), 2008. – P. 723–734.
4. Винаров, А. Ю. Способ получения соевого молока / А. Ю. Винаров, Г. П. Силенко // Химия и технология пищевых продуктов: РЖ / РАН. ИНИОН. – 2001. – № 20. – С. 13.
4. Vinarov, A. Ju. Spособ polucheniya soevogo moloka [Method of obtaining soy milk] / A. Ju. Vinarov, G. P. Silenko // Himija i tehnologija pishhevyh produktov: RZh / RAN. INION. – 2001. – № 20. – S. 13.
5. Антипова, Л. В. Использование растительных белков на пищевые цели / Л. В. Антипова, В. М. Перельгин, Е. Е. Курчаева // Молочная промышленность. – 2001. – № 5. – С. 29.
5. Antipova, L. V. Ispol'zovanie rastitel'nyh belkov na pishhevye celi [Use of plant proteins for food purposes] / L. V. Antipova, V. M. Perelygin, E. E. Kurchaeva // Molochnaja promyshlennost'. – 2001. – № 5. – S. 29.
6. Council Regulation (EC) № 1234/2007 of 22 October 2007. Establishing a common organisation of agricultural markets and on specific provisions for certain agricultural products // Official Journal of the European Union. – 16.11.2007. – P. 34.