

## ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА РЕЦЕПТУРЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

**Невзоров Виктор Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: [nevzorov1945@mail.ru](mailto:nevzorov1945@mail.ru)*

**Кох Жанна Александровна**, кандидат технических наук, доцент, доцент «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: [jannetta-83@mail.ru](mailto:jannetta-83@mail.ru)*

**Мацкевич Игорь Викторович**, кандидат технических наук, доцент, доцент «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: [IMatskevichV@mail.ru](mailto:IMatskevichV@mail.ru)*

**Мальцев Анатолий Анатольевич**, магистр, «Технология, оборудование бродильных и пищевых производств», ИПП  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**  
*e-mail: [jannetta-83@mail.ru](mailto:jannetta-83@mail.ru)*

**Аннотация.** Сведения, представленные в статье, направлены на разработку технологии плодово-ягодных концентратов заданной консистенции с высоким содержанием биологически активных веществ, высокими органолептическими показателями, которые значительно обогатят рацион человека биологически активными веществами, пищевыми волокнами, улучшат органолептические характеристики и качество получаемого продукта. В ходе проведенного эксперимента разработана рецептура плодово-ягодного концентрата киселя с оптимальным соотношением ингредиентов.

**Ключевые слова:** патентные исследования, рецептура, концентрат, плодово-ягодный, кисель, технологическая схема

## OPTIMIZATION OF THE COMPOSITION OF THE FORMULATION OF FRUIT AND BERRY CONCENTRATES

**Nevezorov Viktor Nikolaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department "Technology, equipment for fermentation and food production", Institute of Food Production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: [nevzorov1945@mail.ru](mailto:nevzorov1945@mail.ru)*

**Koch Zhanna Aleksandrovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor "Technology, equipment for fermentation and food production", Institute of Food Production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: [jannetta-83@mail.ru](mailto:jannetta-83@mail.ru)*

**Matskevich Igor Viktorovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor "Technology, equipment for fermentation and food production", Institute of Food Production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: [IMatskevichV@mail.ru](mailto:IMatskevichV@mail.ru)*

**Maltsev Anatoly Anatolyevich**, master, "Technology, equipment for fermentation and food production", Institute of Food Production  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**  
*e-mail: [jannetta-83@mail.ru](mailto:jannetta-83@mail.ru)*

**Abstract.** The information presented in the article is aimed at developing a technology for fruit and berry concentrates of a given consistency with a high content of biologically active substances, high organoleptic characteristics, which will significantly enrich the human diet with biologically active substances, dietary fibers, improve the organoleptic characteristics and quality of the resulting product. In the

course of the experiment, a formulation of a fruit and berry jelly concentrate with an optimal ratio of ingredients was developed.

**Key words:** patent research, recipe, concentrate, fruit and berry, jelly, technological scheme.

Совершенствование технологии новых пищевых продуктов обычно включает введение инновационных ингредиентов в рецептуру и является важным шагом для изучения технологического воздействия и определения влияния дозирования новой пищевой добавки на продукт, изготовленный по традиционной технологии. В настоящее время является актуальной разработка технологии плодово-ягодных концентратов заданной консистенции с высоким содержанием биологически активных веществ, высокими органолептическими показателями, которые значительно обогатят рацион человека биологически активными веществами, пищевыми волокнами, улучшат органолептические характеристики и качество получаемого продукта. Одним из источников поступления биологически активных веществ в организм человека могут быть десерты с использованием плодово-ягодного сырья. Традиционно популярны легкие ягодные и фруктовые десерты. Исследования последних лет показывают, что в решении этой проблемы в нашей стране и за рубежом накоплен большой опыт использования растительного сырья, в том числе нетрадиционного, в качестве добавок в пищевых технологиях, в частности десертов - киселей. Такие продукты значительно обогатят рацион человека биологически активными веществами, пищевыми волокнами, улучшат органолептические характеристики блюд и качество питания в целом, обеспечат население продуктами из натуральных плодов и ягод [1].

Оптимизация состава десертов направлена на максимальное достижение основной цели - получение продуктов, обогащенных биологически активными веществами, с высоким качеством по сравнению с десертами, изготовленными по традиционной технологии. Для изготовления концентратов применяется сырье, прошедшее кулинарную обработку и сушку: сушеные овощи, картофель, варено-сушеные крупы, различные виды муки, сухое молоко и сливки, сушеное мясо, яичный порошок, соль, пряности, приправы, бульонные пасты, глютамат натрия, эссенции и др. [1-3].

Кисели относятся к концентратам на плодовых или ягодных экстрактах. Сухие кисели представляют собой смесь сахара-песка, картофельного крахмала и плодового или ягодного сырья. Для получения качественных пищевых концентратов необходимо чтобы выполнялись основные технологические операции: смешивания, измельчение, сушка, дозирования, приготовления концентратной смеси.

Выполненные ранее исследования показали, что для получения качественного плодово-ягодного концентрата необходимо использовать сырье повышающее иммунитет, способствующее очищению организма от шлаков и эффективному пищеварению, богатое макро- и микроэлементами, витаминами и клетчаткой. Для приготовления плодово-ягодного концентрата сегодня используется множество рецептов [2-7].

Таблица 1 – Патентные исследования по рецептурам плодово-ягодных концентратов

№ п/п	Название патента	Номер патента	Решаемая техническая задача
1	Смесь для получения киселя	2490970	Указанный технический результат достигают тем, что смесь для получения киселя, включающая клейстерообразующую добавку, порошкообразный плодовой компонент, кислоту лимонную и сахар, согласно изобретению, содержит в качестве клейстерообразующей добавки крахмал гороховый нативный, выделенный из зерна гладкозерных сортов зернового гороха, при следующем соотношении компонентов, мас. %: крахмал гороховый нативный - 22,0-30,0; порошкообразный плодовой компонент - 7,0-11,0; кислота лимонная - 0,55-0,80; сахар - 58,45-70,20.
2	Кисель витаминизированный	2242145	Указанный положительный результат обеспечивается при использовании для приготовления витаминизированного киселя композиции ингредиентов в следующем соотношении, мас. %: натуральный фруктовый компонент 2,8-3,2; крахмал немодифицированный 25,0-27,2; кислота лимонная 0,5-0,8; кислота аскорбиновая 0,05-0,1; поливитаминная смесь 0,16-0,78; сахар - остальное.
3	Способ производства	2453220	Поставленная задача достигается тем, что в способе производства сухого плодово-ягодного киселя, предусматривающем смешивание

	сухого плодово-ягодного киселя		сахара-песка, картофельного крахмала, лимонной кислоты, плодово-ягодного порошка, фасовку и упаковку, согласно изобретению плодово-ягодный порошок получают из замороженного плодово-ягодного сырья путем его двустадийной СВЧ-обработки под вакуумом при постоянном вращении барабанов, при этом в смесь дополнительно вводят порошок кедрового шрота.
4	Концентрат поликомпонентный	2482753	Этот результат обеспечивается в концентрате поликомпонентном, содержащем экстрактивные вещества плодово-ягодного сырья, углеводсодержащую добавку и питьевую воду, тем, что в качестве экстрактивных веществ плодово-ягодного сырья используют свежемороженые ягоды черной смородины в сочетании с вегетативной частью кустарника черной смородины и сухим листом амаранта сорта «Валентина», а в качестве углеводсодержащей добавки используют сахар-песок или патоку мальтозную, при следующем соотношении экстрактивных и сухих веществ в концентрате поликомпонентном, г/100 г продукта:
5	Способ получения концентрата киселя	2462097	Указанный технический результат достигается тем, что для эффективной обработки крахмала, уменьшения ретроградации (расслоения) водных растворов киселя и увеличения срока их хранения, улучшения органолептических показателей в обрабатываемую смесь перед экструдированием дополнительно вводят раствор трехосновной органической кислоты - лимонной кислоты (деструктурирующего и эфиобразующего реагента) и натурального пищевого красителя, а для повышения физиологической ценности концентрата добавляют инулин, мальтозную патоку и водорастворимые витамины.

На рисунке 1 представлена технологическая схема производства плодово-ягодного концентрата киселя.

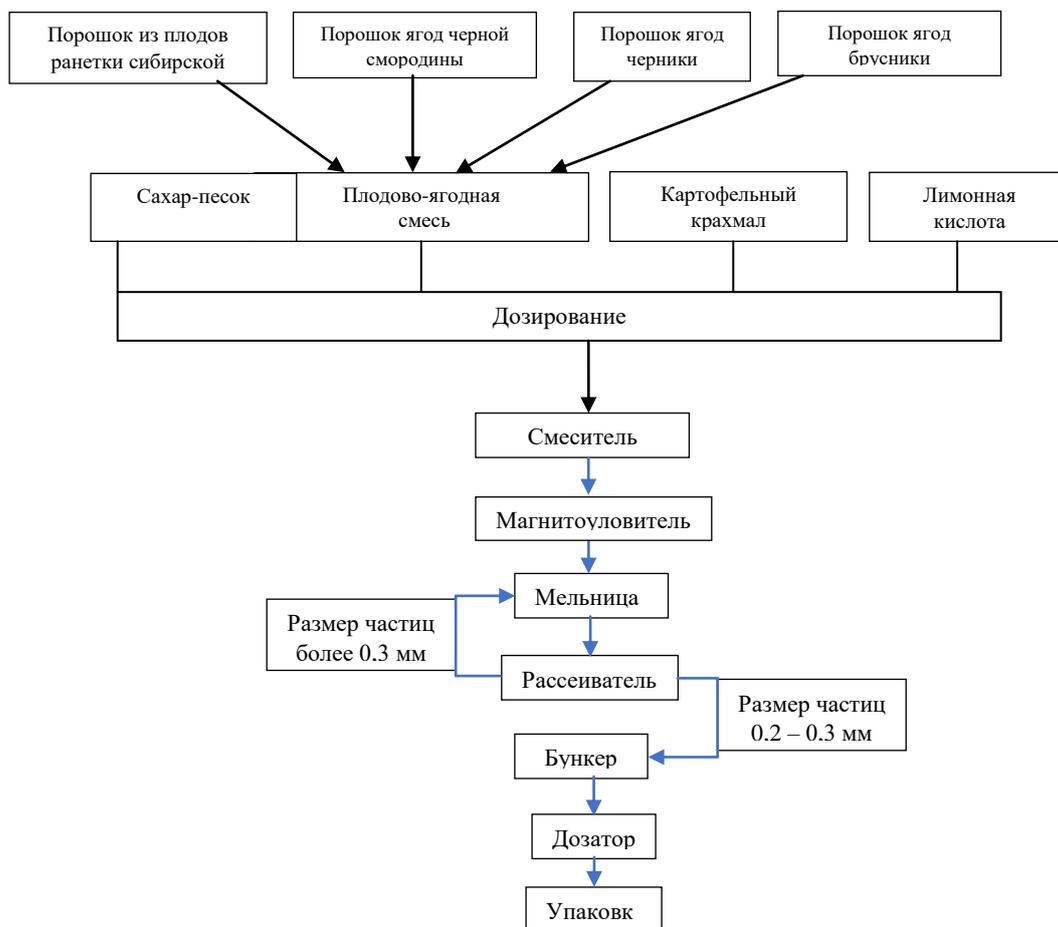


Рисунок 1 – Технологическая схема производства фруктово-ягодного концентрата киселя

Все компоненты фруктово-ягодного концентрата киселя смешивали, измельчали, отсеивали на фракции, дозировали и упаковывали. Соотношение рецептурных компонентов определяли методом математического планирования эксперимента, меняя соотношение компонентов. Независимыми переменными были выбраны следующие факторы:  $X_1$  – количество порошка плодов ранетки сибирской, %;  $X_2$  – количество порошка ягод смородины, %;  $X_3$  – количество порошка ягод черники, %;  $X_4$  – количество порошка ягод брусники, %. Эксперименты проводили на базе математического планирования. Для планирования эксперимента использовали полный факторный эксперимент второго порядка. Выходным параметром служил:  $Y$  – физико-химические показатели, отвечающие нормативным требованиям данного вида продукции, к. ед. Математическую обработку выполняли средствами пакета прикладных программ Statgraphics. В ходе проведенного эксперимента разработана рецептура фруктово-ягодного концентрата киселя с оптимальным соотношением ингредиентов. В результате расчетов было получено уравнение множественной регрессии:  $Y = 0,00357 - 0,3655X_1 + 2,7483X_2 - 1,6302X_3 + 0,1968X_4$ . Возможна экономическая интерпретация параметров модели: увеличение  $X_1$  на 1 ед.изм. приводит к уменьшению  $Y$  в среднем на 0,365 ед.изм.; увеличение  $X_2$  на 1 ед.изм. приводит к увеличению  $Y$  в среднем на 2,748 ед.изм.; увеличение  $X_3$  на 1 ед.изм. приводит к уменьшению  $Y$  в среднем на 1.63 ед.изм.; увеличение  $X_4$  на 1 ед.изм. приводит к увеличению  $Y$  в среднем на 0,197 ед.изм. По максимальному коэффициенту  $\beta_2 = 8,704$  делаем вывод, что наибольшее влияние на результат  $Y$  оказывает фактор  $X_2$ .

### Список литературы

1. Малахова, Т. Н. Идентификация и качество пищевых концентратов сладких блюд на примере киселей / Т. Н. Малахова // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения. – 2016. – № 15. – С. 81-90.
2. Кох Ж. А. *Berberis Sibirica* Pall. как перспективное сырье для производства ликеров / Ж.А. Кох, Д.А. Кох // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 1. С. 120-124.

3. Кох Ж. А. Биологически активные вещества ягод *Ribes rubrum* в получении концентрированного экстракта / Ж.А.Кох // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. - № 2. (42). С. 126-132.

4. Пат. 2490970 RU, МПК А23L 2/39 Смесь для получения киселя / Шелепина Н.В. – Заявитель и патентообладатель Шелепина Наталья Владимировна; №2010102544/13; заявл. 26.01.2010; опубл. 10.08.2011;

5. Пат. 2242145 RU, МПКА23L 2/395, А23L 1/064, А23L 1/302, А23L 1/212 Кисель витаминизированный / Ксандров М.Б., Романина Т.А. – Заявитель и патентообладатель ООО «Закрома Подмосковья»; №2003136879/13; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.12.2004;

6. Пат. 2453220 RU, МПК А23L 2/00, А23L 2/39 Способ производства сухого плодово-ягодного киселя / Котова Т.И., Хантургаев А.Г., Ширеторова В.Г., Хантургаева Г.И. – Заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Восточно-Сибирский государственный технологический университет"; №2011100438/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 20.06.2012;

7. Пат. 2482753 RU, МПКА23L 2/385, А23L 2/00 Концентрат поликомпонентный / Филонова Г.Л., Оганесянц Л.А., Соболева О.А., Головина Т.А., Кононков П.Ф., Гинс В.К., Пивоваров В.Ф., Безгин В.М., Постников С.В., Федорова О.В., Гинс М.С. – Заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное унитарное предприятие "Курская биофабрика-фирма "БИОК"; №2011146433/13; заявл. 17.11.2011; опубл. 27.05.2013;

8. Пат. 2462087 RU, МПК А23L 2/395 Способ получения концентрата киселя / Соломина Л.С., Тарановская В.И., Соломин Д.А. – Заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов Российской академии сельскохозяйственных наук; №2011112471/13; заявл. 04.04.2011; опубл. 27.09.2012.