

Научная статья

УДК 664.6

EDN PMTDCE

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0639-2-199-206>

**Разработка рецептуры и технологии кексов с использованием
многокомпонентных порошков из ягод Дальневосточного региона**

Анна Владимировна Ермолаева¹, кандидат технических наук, доцент
Елена Александровна Гартованная², кандидат технических наук, доцент
Руслан Владимирович Аверьянов³, студент магистратуры
^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru,

³ averyanov.ruslan2015@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты исследований влияния многокомпонентного ягодного порошка из ягодного сырья Дальневосточного региона на физико-химические показатели кексов. Проведенная комплексная оценка ягодных порошков доказала целесообразность введения данной добавки в рецептуру кексов. Экспериментальным путем определена оптимальная дозировка вносимого порошка, которая составила 13 % от массы муки. На основе полученных экспериментальных данных разработана рецептура. Проведенный физико-химический анализ полученного продукта установил, что внесение ягодной добавки улучшает его физико-химические показатели.

Ключевые слова: дикорастущие ягоды, калина, брусника, черника, клюква, комплексный порошок, рецептура, кексы

Для цитирования: Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Аверьянов Р. В. Разработка рецептуры и технологии кексов с использованием многокомпонентных порошков из ягод Дальневосточного региона // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы XIII междунар. конф. (Благовещенск, 26–27 июня 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 199–206.

Original article

**Development of the recipe and technology of cupcakes using
multicomponent powders from berries of the Far Eastern region**

Anna V. Ermolaeva¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Elena A. Gartovannaya², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Ruslan V. Averyanov³, Master's Degree Student

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ ermolaeva3919679@mail.ru, ² lena1973blag@mail.ru,

³ averyanov.ruslan2015@gmail.com

Abstract. The article presents the results of studies of the effect of multicomponent berry powder from berry raw materials of the Far Eastern region on the physico-chemical parameters of cupcakes. The comprehensive evaluation of berry powders proved the expediency of introducing this additive into the cupcake recipe. The optimal dosage of the applied powder was determined experimentally, which amounted to 13% of the flour weight. A formulation has been developed based on the experimental data obtained. The physico-chemical analysis of the resulting product found that the addition of a berry additive improves its physico-chemical parameters.

Keywords: wild berries, viburnum, lingonberries, blueberries, cranberries, complex powder, recipe, cupcakes

For citation: Ermolaeva A. V., Gartovannaya E. A., Averyanov R. V. Development of the recipe and technology of cupcakes using multicomponent powders from berries of the Far Eastern region. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: XIII Mezhdunarodnaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 26–27 iyunya 2024 g.). (PP. 199–206), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2024 (in Russ.).

Большинство населения России страдает из-за нарушений в питании. По данным исследований Института питания РАМН, витаминная недостаточность распространена и характеризуется дефицитом железа, йода и кальция. Повышение доли продуктов массового потребления, которые богаты витаминами и минеральными веществами, является приоритетной задачей для обеспечения продовольственной безопасности и системы здорового питания [1].

Накопление витаминов и биологически активных веществ происходит в растениях, произрастающих в суровых климатических условиях, поэтому изучение ресурсной базы растительного сырья на Дальнем Востоке и развитие пищевой промышленности на его основе очень важны.

Ягоды сушеные, ягодные порошки, различные выжимки являются природным сырьем и содержат большое количество минеральных веществ, витаминов, аминокислот, пектиновых веществ, клетчатки [2, 3].

Целью работы явилась разработка рецептуры и технологии кексов с использованием многокомпонентных порошков из ягод Дальневосточного региона.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач: провести анализ химического состава калины, брусники, черники и клюквы; изучить способ получения порошка из данных ягод; определить пищевую и энергетическую ценность порошка; разработать рецептуру кексов с добавлением ягодного порошка; провести оценку физико-химических показателей разработанного продукта.

Результаты исследований. На Дальнем Востоке растет немало видов плодовых и ягодных культур: калина, брусника, клюква, черника и т. д. В условиях Амурской области произрастает калина Саржента (*Viburnum sargentii*), являющаяся викарирующим видом калины обыкновенной, встречающейся на западе России. Калина выделяет много фитонцидов, убивающих болезнетворные организмы. В качестве сырья используются плоды калины.

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea*) – кустарник семейства брусничных (или семейства вересковых). Растет в хвойных и хвойно-мелколиственных лесах Амурской области. Холодостойка, хорошо переносит бесснежные морозные зимы, распространяется дальше к северу и выше в горах, чем черника. Брусника содержит важнейшие для жизнедеятельности человеческого организма витамины. Она является источником природным антиоксидантов. Данные свойства позволяют увеличить срок хранения готового продукта [1].

Клюква (*Oxococcus*) – таксон семейства Вересковые, которая объединяет вечнозеленые кустарнички, произрастающие в болотной местности. Клюква улучшает работу желудочно-кишечного тракта, обладает витаминными, жаропонижающими, жаждоутоляющими и бактерицидными свойствами [1].

Черника (*Vaccinium myrtillus*) – листопадный, ветвистый кустарник высотой 15–40 см с сочными черно-синими шаровидными плодами и многочислен-

ными бледно-коричневыми семенами. Она произрастает в хвойных, смешанных и березовых лесах Амурской области. Ягоды черники полезны при камнях в почках, кровотечениях, гриппе и чешуйчатой чуме [1].

Данные ягоды известны своей богатой питательной ценностью и антиоксидантными свойствами. В процессе сушки при низких температурах полезные свойства ягод сохраняются. При этом ягодный порошок удобно включить в рацион питания [1].

Авторами был разработан комплексный ягодный порошок, включающий порошок калины, брусники, черники и клюквы в равном пропорциональном соотношении. Порошок применяется как пищевая добавка, которая позволит придать цвет готовому изделию; насытить его важными для здоровья человека витаминами и минеральными веществами; использовать как ароматизатор для придания ягодного запаха. В таблице 1 представлена пищевая и энергетическая ценность комплексного ягодного порошка.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность 100 г ягодного порошка

Наименование показателя	Содержание
Белки, г	2,7
Жиры, г	3,7
Углеводы, г	67
Энергетическая ценность, ккал	295,4
Витамин А (ретинол), мг	1,23
Витамин В ₁ (тиамин), мг	0,03
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	0,05
Витамин В ₄ (холин), мг	5,5
Витамин В ₉ (фолаты), мг	65,7
Витамин С (аскорбиновая кислота), мг	255,9
Витамин Е (альфа-токоферол), мг	5,6
Витамин РР, мг	2,7
Калий, мг	92,2
Кальций, мг	23,3
Кремний, мг	7,9
Магний, мг	10,7
Натрий, мг	8,8
Сера, мг	7,7

Установлено, что сухие вещества калинового, брусничного, клюквенного и черничного порошков представлены в основном углеводами (67 %). Из данных таблицы 1 следует, что по витамину С ягодный порошок превосходит соответствующие ему овощные и фруктовые порошки в несколько раз. При этом 25 г комплексного ягодного порошка позволит удовлетворить суточную потребность в витамине С. Анализ представленных свидетельствует, что порошок имеет высокую биологическую ценность.

Одним из течений расширения ассортимента мучных кондитерских изделий является производство продукции функциональной направленности. Авторами предложено внести ягодный порошок в рецептурный состав кексов. Опытным путем доказана оптимальная дозировка комплексного ягодного порошка в количестве 13 % от массы муки.

Органолептические и физико-химические показатели готовых изделий определяли через 16 часов после изготовления, при этом все показатели соответствовали нормативно-технической документации.

Технология производства кекса состоит из следующих этапов: перемешивание всех сыпучих ингредиентов (муки пшеничной, сахара, разрыхлителя, ягодного порошка, соли и ванилина); добавление молока, меланжа и растительного масла; приготовление теста; выпекание; охлаждение и хранение.

На основе проведенных исследований разработана рецептура (табл. 2) и составлена технологическая схема производства кексов с использованием комплексного ягодного порошка (рис. 1).

Выполнен анализ физико-химических показателей разработанного продукта (табл. 3). Проведенный анализ экспериментальных данных свидетельствует, что разработанный продукт по всем физико-химическим показателям не уступает контрольному образцу.

Таблица 2 – Производственная рецептура кексов с добавлением ягодного порошка

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. готовых изделий, г	
		в натуре	в сухом веществе
Мука пшеничная в/с	85,50	2 034,93	1 739,86
Ягодный порошок	88,21	304,07	268,22
Сахар белый	99,85	1 755,0	1 621,00
Разрыхлитель	95,00	7,1	0,00
Меланж	27,00	1 404,0	379,1
Масло сливочное	84,00	1 754,0	1 473,40
Изюм	80,00	1 754,0	1 403,20
Ванилин	99,85	82,0	81,90
Соль	96,50	7,1	6,90
Итого	—	9 102,2	6 973,58
Выход	88,0	7 500,0	6 600,00

Примечание: влажность составляет 11,791 %.

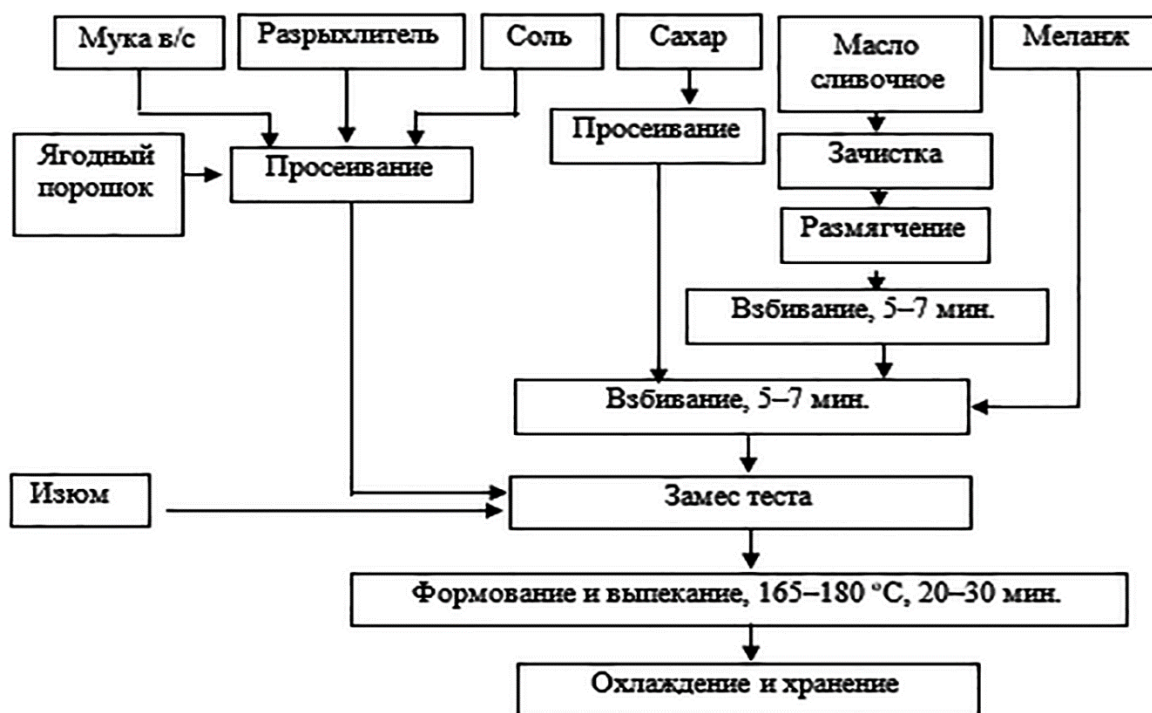


Рисунок 1 – Технологическая схема производства кексов с добавлением ягодного порошка

Таблица 3 – Физико-химические показатели разработанного кекса

Показатели	Контрольный образец	Кекс с ягодным порошком
Сухие вещества, %	87,9	88,2
Влажность, %	12,1	11,8
Массовая доля жира, г	17,2	17,3
Щелочность, град.	2,0	2,0
Удельный объем, см ³ /г	0,55	0,67

Заключение. *С целью разработки научно обоснованной рецептуры и технологии производства кексов с ягодным порошком в работе проведено исследование влияния разработанного порошка на качество готовых изделий. Установлено, что внесение ягодного порошка способствует улучшению структурно-механических и органолептических показателей изделий по сравнению с контрольным образцом.*

Список источников

1. Аверьянов Р. В. Товароведная характеристика ягод семейства Адоксовых и Вересковых Дальневосточного региона // Студенческие исследования – производству : материалы 31-й студен. науч. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 208–212.
2. Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Матвеева Т. В., Голуб В. Л. Природный потенциал Дальнего Востока и перспективы использования ягодного сырья в пищевой промышленности // Экономика и предпринимательство. 2023. № 12 (161). С. 581–584.
3. Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Матвеева Т. В., Голуб В. Л. Практические аспекты использования плодово-ягодного сырья Дальневосточного региона в производстве пищевых продуктов // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов : материалы междунар. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. С. 231–237.

References

1. Averyanov R. V. Commodity characteristics of the berries of the family of Adoksovye and Vereskovye of the Far Eastern region. Proceedings from Student Research – Production: *31-ya Studencheskaya nauchnaya konferentsiya*. (PP. 208–212), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).
2. Ermolaeva A. V., Gartovannaya E. A., Matveeva T. V., Golub V. L. The natural potential of the Far East and prospects for the use of berry raw materials in the

food industry. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, 2023;12(161):581–584 (in Russ.).

3. Ermolaeva A. V., Gartovannaya E. A., Matveeva T. V., Golub V. L. Practical aspects of the use of fruit and berry raw materials of the Far Eastern region in food production. Proceedings from Protection and rational use of forest resources: *Mezhdunarodnaya konferentsiya*. (PP. 231–237), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2023 (in Russ.).

© Ермолаева А. В., Гартованная Е. А., Аверьянов Р. В., 2024

Статья поступила в редакцию 28.05.2024; одобрена после рецензирования 11.06.2024; принята к публикации 20.08.2024.

The article was submitted 28.05.2024; approved after reviewing 11.06.2024; accepted for publication 20.08.2024.