

3. Маслаков Е.Л., Лебеденко Л.А., Альберт В.Э. Разработать систему мероприятий и определить нормативы по срокам сбора, переработки, хранению и подготовки семян сосны и ели к посеву, обеспечивающие 90% всхожесть при выращивании сеянцев с закрытыми корнями в условиях теплиц. – Л., 1985. – 105 с.
4. Мухин В.Д. Дражирование семян сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 93 с.
5. Пентелькина Н.В. Экологически чистые технологии на основе использования стимуляторов роста // Экология. Наука, образование, воспитание: сб. науч. тр. / БГИТА. – Брянск, 2002. – Вып. 3. – С. 69–71.
6. Пентелькина Ю.С. Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных видов: автореф. дис... канд. с-х. наук. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса. – 2003. – 24 с.
7. Пентелькина Н.В., Пентелькина Ю.С. Влияние новых стимуляторов на качество сеянцев хвойных пород // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. – Брянск: Изд-во БГИТА, 2003. – Вып. 5. – С. 122–125.
8. Пентелькина Н.В., Острошенко Л.Ю. Выращивание сеянцев хвойных пород в условиях Севера и Дальнего Востока с использованием стимуляторов роста // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: Изд-во БГИТА, 2005. – Вып. 10. – С. 125–129.
9. Предпосевная обработка семян хвойных стимуляторами роста / В.В. Острошенко [и др.] // Тр. междунар. форума по пробл. науки, техники и образования. – М.: Изд-во АНЗ, 2002. – Т.3. – С. 75–77.
10. Янушенко А.Д., Воронин И.В., Кожухов Н.И. Организация, планирование и управление предприятиями лесного хозяйства. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 344 с.



УДК 661.68

Н.В. Присухина, Н.Н. Тупсина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ЕЖЕВИКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Рассматривается возможность применения порошка ежевики в производстве мучных кондитерских изделий для создания продуктов функционального назначения.

Приведен химический состав некоторых сортов ежевики. Представлена технологическая схема и рецептура производства бисквита с порошком ежевики.

Ключевые слова: ежевика, порошок, кондитерские изделия, производство, рецептура.

N.V. Prisukhina, N.N. Tipsina

BLACKBERRY POWDER USE IN WAD PRODUCTION

The possibility of blackberry powder use in wad production for functional purpose product creation is considered.

The chemical composition of some blackberry sorts is given. The technological scheme and sponge cake production formulation with blackberry powder is presented.

Key words: blackberry, powder, confectionary, production, formulation.

Современные условия жизни требуют новых продуктов, которые содержали бы в физиологически значимых количествах незаменимых макро- и микронутриентов. Один из вариантов решения этого вопроса – возможность использования добавок на основе растительного сырья. В качестве добавок, используемых для обогащения кондитерских изделий, очень удобно использовать порошки, получаемые из плодов и ягод [5].

Использование порошков дает возможность интенсифицировать технологические процессы производства продукции и позволяет обогатить ее ценными пищевыми веществами. Порошкообразные полуфабрикаты могут выступать как основные структурообразующие компоненты, так и в качестве наполнителей и обогатителей с целью сбалансированного состава продуктов питания.

Среди сырья для получения порошков большой интерес представляет дикорастущая ежевика, дающая стабильно высокие урожаи ягод, обладающих тонким устойчивым ароматом, высокими вкусовыми, диетическими и лечебными свойствами [3].

Виды ежевики очень изменчивы и отличаются большим разнообразием, многочисленными подвидами, разновидностями, формами. В настоящее время в России насчитывается 52 вида дикорастущей ежевики. Химический состав ягод ежевики в основном представлен водой, нерастворимыми и растворимыми веществами, свободной яблочной кислотой, дубильными веществами, клетчаткой, азотистыми, минеральными веществами и фосфорной кислотой, количество которых зависит от биологических особенностей, почвенно-климатических условий, сроков сбора и других факторов. Установлено, что сахара в ягодах ежевики представлены глюкозой и фруктозой, а сахароза встречается в малых количествах или вообще отсутствует. Масовая доля пектиновых веществ составляет до 2% на сырую массу. Из органических кислот в ягодах преобладает лимонная. Обнаружены изолимонная, яблочная, янтарная, щавелевая и другие пищевые кислоты. Установлено, что ежевика содержит значительное количество полифенолов, представленных хлорогеновой кислотой, катехинами, лейкоантоцианидами и антоцианами. Из флавоноидов преобладают антоцианы. Они составляют 64,7–69,6%, а катехины – 5% общего количества фенолов [1].

На Майкопской станции ВИР была изучена зависимость химического состава ежевики от сорта и видовых форм. Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Из полученных данных следует, что ягоды представителей разных сортов форм ежевики сильно различаются по химическому составу. Так, количество сухого вещества колеблется от 11,37 до 20,10%, сумма сахаров – от 4,98 до 13,58%. Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах ежевики относительно невысоко – в пределах 20–55 мг/100г.

Таблица 1

Содержание сухих веществ, сахаров, кислот и биологически активных веществ в различных сортах и плодовых формах ежевики, % на сырое вещество

Образец	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Кислотность, град	Аскорбиновая кислота, мг/100г	Сумма Р-активных веществ, мг/100г	Флавонолы, мг/100г	Антоцианы, мг/100г	Лейкоантоцианы, мг/100г
Изобильная	11,37	6,03	1,17	33,2	598,0	111,6	309,6	116,0
Киттатини	15,17	7,13	1,30	39,1	568,0	196,5	202,4	97,3
Лаутон	14,60	7,53	1,04	32,2	650,7	244,8	264,4	102,7
Ловеттс Бест	14,90	6,40	1,42	37,5	622,7	208,0	311,0	117,3
Макдоналд	18,08	11,74	0,83	29,3	596,0	216,0	318,0	96,0
Максуэл Эрли	13,95	6,92	1,04	38,9	822,7	290,9	458,0	90,7
Торнфри	12,80	4,98	1,46	25,9	726,0	145,6	409,5	84,0
Уилсонс Эрли	19,5	10,43	0,52	30,2	752,0	326,7	225,0	102,7
Флинт	15,24	6,77	1,22	37,3	751,7	287,7	402,0	102,7
Эри	15,00	7,85	1,17	30,1	672,0	213,2	293,1	114,0
<i>R. abnormis</i>	16,28	8,01	1,21	28,3	708,0	129,1	465,0	105,3
<i>R. allegheniensis</i>	16,76	8,96	1,00	23,4	694,6	236,5	310,0	88,0
<i>R. candicans</i>	15,66	7,73	1,16	32,1	864,0	197,6	398,0	102,7
<i>R. caucasicus</i>	18,34	9,40	1,06	39,3	890,7	137,3	473,6	101,3
<i>R. cyri</i>	15,25	8,47	1,16	30,7	721,3	161,6	443,0	85,3
<i>R. discernendus</i>	15,71	6,70	1,44	54,0	70,0	99,2	402,0	88,0
<i>R. georgicus</i>	16,45	8,38	1,14	30,1	701,3	225,5	271,3	96,0
<i>R. idericus</i>	14,97	8,17	1,31	36,6	664,0	161,6	412,0	106,7
<i>R. Juzepszukii</i>	17,8	8,61	1,29	29,2	649,0	127,5	396,0	93,3
<i>R. leptostemon</i>	19,08	9,60	0,72	36,0	772,0	112,0	486,0	80,0

В состав ягод ежевики входит значительное количество Р-активных веществ. По этому показателю выделяются среди сортов Максуэл Эрли (822,7 мг/100г), Уилсон Эрли (752,0 мг/100г), среди дикорастущих видов – *R. lloydianus* (942,7 мг/100г), *R. sanguineus* (934,0 мг/100г), *R. caucasicus* (890,7 мг/100г).

Содержание зольных веществ в различных сортах и видовых формах ежевики (% на сухое вещество)

Образец	Зола, %	Фосфор, %	Кальций, мг/100г	Магний, мг/100г	Железо, мг/100г
Изобильная	3,53	204,9	282,8	315,1	6,7
Киттатини	3,17	224,2	182,3	165,1	5,9
Лаутон	2,86	208,2	205,4	213,2	5,7
Ловеттс Бест	3,47	253,9	202,3	177,8	7,2
Макдоналд	3,66	227,9	227,1	204,3	5,6
Максуэл Эрли	2,69	182,0	218,9	172,1	4,2
Торнффри	3,45	201,7	177,8	139,3	11,71
Уилсонс Эрли	2,79	199,4	208,4	141,1	7,0
Флинт	2,98	207,8	199,2	159,1	4,4
Эри	2,70	199,1	192,0	139,2	6,1
R. abnormis	3,13	186,0	255,2	200,9	7,4
R. allegheniensis	2,51	202,8	202,3	159,9	6,5
R. candicans	3,13	202,7	258,9	204,6	6,2
R. caucasicus	2,87	183,1	228,7	187,0	6,7
R. cyri	2,43	171,1	199,3	145,1	5,7
R. discernendus	3,67	220,2	303,0	229,9	4,5
R. georgicus	2,46	188,6	169,3	161,3	6,5
R. hirtus	3,26	239,8	284,2	176,4	11,1
R. idericus	2,92	196,6	208,9	153,2	5,2
R. Juzepszukii	2,46	163,5	240,6	168,4	5,7
R. leptostemon	3,77	220,2	242,4	278,3	7,5

Количество зольных элементов в ягодах разных образцов также различно. Наиболее высокое содержание фосфора отмечено в ягодах сортов Ловеттс Бест (253,9 мг/100г), Максвел Эрли (227,9 мг/100г), вида R. hirtus (239,8 мг/100г), кальция – у сорта Изобильная (282,8 мг/100г), дикорастущих видов R. discernendus (303,0 мг/100г), R. hirtus (284,2 мг/100г), магния – у сортов Изобильная (315,1 мг/100г), Лаутон (213,0 мг/100г), видов – R. leptostemon (278,3 мг/100г), R. discernendus (229,9 мг/100г), железа – у сорта Торнффри (11,7 мг/100г), вида R. hirtus (11,1 мг/100г).

В ходе исследования было отмечено, что накопление сахаров, аскорбиновой кислоты, Р-активных и других веществ было неодинаково в годы изучения и зависело во многом от погодных условий. Наиболее высоким содержанием веществ отличались ягоды, созревшие и собранные в теплую солнечную погоду [6].

Сравнительный анализ биохимического состава различных сортов и форм ежевики показал, что ягоды дикорастущих видов не уступают по пищевой ценности культурным сортам, а иногда и превосходят их.

Использование порошков дает возможность интенсифицировать технологические процессы производства продукции и позволяет обогатить ее ценными пищевыми веществами [2].

Пищевые порошки имеют ряд особенностей, которые выгодно отличают их от других форм пищевых продуктов. В результате сушки они освобождаются от значительной части влаги, в связи с чем имеют незначительный объем, массу и высокую концентрацию питательных веществ [4].

Для обезвоживания овощей и фруктов применяются различные методы сушки, обеспечивающие максимальную сохранность пищевой ценности и вкусовых достоинств продукта: конвективный, кондуктивный, радиационный, сублимационный, высокочастотный и их комбинации [7].

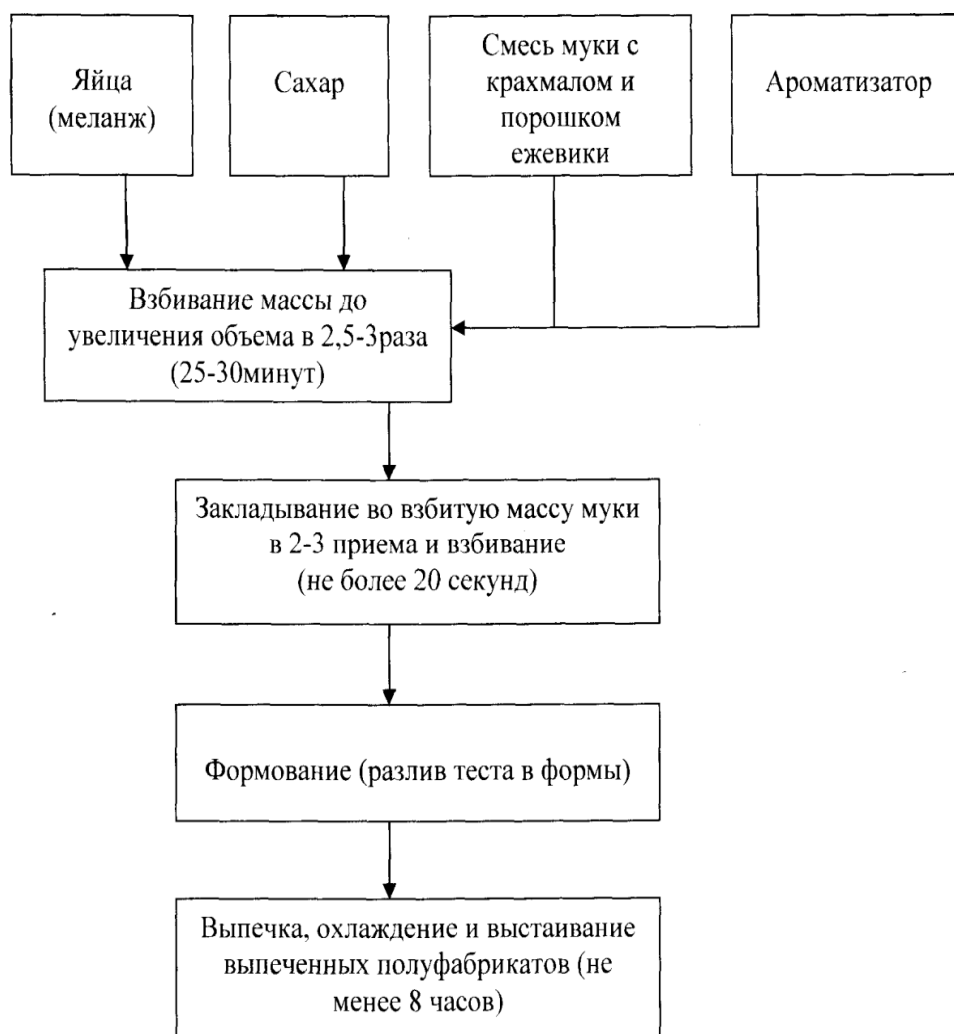
Выбор метода сушки зависит от биохимических, физических и структурно-механических свойств растительного сырья, его состояния при обезвоживании, а также от свойств конечного продукта, которые необходимо получить [8].

Целью исследования является разработка технологий и рецептур мучных кондитерских изделий с использованием порошка ежевики.

Исследования проводились на кафедре технологии хлеба, кондитерских и макаронных производств ИПП Красноярского государственного аграрного университета.

Порошок ежевики получен конвективным методом в печах. Ягода сушилась на поддонах в один слой в начале при температурном режиме 65–70°C для быстрого подвяливания. Через несколько часов температура была уменьшена до 40°C, в таком режиме довели ягоды до полного высыхания.

Разработаны технологическая схема (рис.) и рецептура бисквита с порошком ежевики (табл. 3).



Технологическая схема производства бисквита с порошком из ежевики

Таблица 3

Рецептура приготовления бисквита (основного) с использованием порошка из ежевики

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,5	23,898	20,433
Крахмал	80,0	6,942	5,554
Сахар	99,9	34,711	34,659
Меланж	27,0	57,853	15,621
Ароматизатор	-	0,347	-
Порошок из ежевики	95,0	3,796	3,606
Итого	-	127,547	79,873
Выход	75,0	100,0	75,0

Результаты исследования влияния порошка из ягод ежевики на качество бисквита приведены в таблице 4.

Таблица 4

Органолептические и физико-химические показатели бисквита с добавлением порошка из ягод ежевики

Показатель	Бисквит с порошком ежевики
Внешний вид	Без изломов и вмятин
Поверхность	Поверхность гладкая, без трещин
Цвет мякиша	Светло-вишневый
Состояние мякиша	Пышный, эластичный с равномерной тонкостенной пористостью
Пропеченность	Пропеченный
Вкус и запах	Сладкий с ягодным привкусом и ароматом
Влажность, %	24,4
Кислотность, град	1,8
Удельный объем, см ³ /100г	358
Пористость, %	78

Результаты исследования влияния порошка из ягод ежевики на качество бисквита показывают, что внесение порошка из ягод ежевики приводит к улучшению физико-химических показателей, это связано с тем, что полисахариды порошка, адсорбируясь на поверхности раздела фаз газ-жидкость и взаимодействуя с белками яиц, повышают прочность межфазного слоя.

По органолептическим показателям бисквит соответствует стандартам, у него появляются приятный ягодный привкус и запах.

Был проведен расчет пищевой ценности, который представлен в таблице 5.

Таблица 5

Пищевая ценность и степень удовлетворения суточной потребности в основных пищевых веществах (бисквит)

Показатель	Содержание в 100 г бисквита с порошком ежевики	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Белки, г	9,88	13,17
Жиры, г	6,93	8,35
Усвояемые углеводы, г	57,51	15,76
Пищевые волокна, г	1,04	3,47
Минеральные вещества, мг:		
натрий	81,37	3,39
калий	131,76	3,76
кальций	48,64	4,86
магний	17,49	4,37
фосфор	143,96	14,40
железо	2,07	14,78
Витамины, мг:		
В ₁	0,06	4,00
В ₂	0,24	13,33
Энергетическая ценность, ккал	332	

Употребление бисквита с порошком ежевики удовлетворяет суточную потребность в натрии, калии, кальции, магнии и фосфоре.

Расчет экономической эффективности от внедрения нового вида изделия с порошком из ежевики представлен в таблице 6.

Таблица 6

Показатели экономической эффективности бисквита

Показатель	Бисквит с порошком из ежевики
Стоимость 1т товарной продукции, руб.	207546,47
Прибыль от реализации готовой продукции, руб.	31659,63
Рентабельность, %	22

На основании полученных данных выявлено, что экономическая эффективность разработанного бисквита является рентабельной. Рентабельность составляет 22%, поэтому выпуск этого изделия возможен для расширения ассортимента и увеличения объемов выработки лечебно-профилактических изделий, так как бисквит с порошком из ежевики является обогащенным минеральными веществами, что повышает пищевую ценность изделия.

Проведены комплексные исследования по разработке технологии бисквита с порошком из ягод ежевики.

На основании полученных результатов сделаны следующие выводы:

Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования продуктов переработки ежевики в производстве мучных кондитерских изделий. Изделия обладают пониженной калорийностью и повышенной пищевой ценностью. Они богаты калием, кальцием, магнием и фосфором. Пектиновые вещества, содержащиеся в порошке из ягод ежевики, обладают хорошей связывающей способностью, положительно влияют на работу желудочно-кишечного тракта. Установлен наиболее эффективный способ внесения порошка из ягод ежевики в процессе тесто приготовления бисквита (в смеси муки и крахмала). С учетом всех показателей качества и выводов, сделанных после обработки экспериментальных данных, порошок из ежевики можно рекомендовать для использования в мучных кондитерских изделиях с целью повышения питательной ценности и созданию новых продуктов функционального назначения.

Литература

1. *Абрасимович В.В.* Биохимия ежевики. Т.7. Биохимия культурных растений. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1940. – С. 343–352.
2. *Азии Д.Л., Меркулов Н.Ю.* Растительные порошки и пищевая ценность хлебобулочных изделий // Хлебопечение России. – 2000. – №6.
3. *Галкин М.А., Казаков А.Л.* Дикорастущие полезные растения Северного Кавказа. – Ростов н/Д: Изд-во Ростовского ун-та, 1980. – 128с.
4. *Галикаберов З.К., Николаев Н.А.* Получение сухих порошков из растительного сырья // Пищевая промышленность. – 1995. – №9. – С.32.
5. *Корячкина С.Я.* Новые виды мучных и кондитерских изделий. – Орел: Труд, 2001. – 212с.
6. Новое в технологии переработки плодового сырья / *Л.П. Малюк* [и др.] // Харьков: Изд-во Харьк. гос. акад. технологии и организации питания, 1995. – 105с.
7. *Петрова В.П.* Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. – Киев: Выща шк., 1986. – 360с.
8. *Черевенко А.И., Потанов В.Б.* Новая технология сушки продуктов // Питание и общество. – 1997. – №9. – С.33.