

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ОБЛЕПИХИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В статье рассматривается возможность применения порошка из жома облепихи в производстве мучных кондитерских изделий. Представлена технологическая схема и рецептура производства песочного печенья с порошком облепихи.

Ключевые слова: облепиха, порошок, песочное печенье, рецептура.

**N.N. Tupsina, V.V. Matyushev,
N.V. Prisukhina, E.A. Tsareva**

THE SEA-BUCKTHORN POWDER USE IN WAD PRODUCTION

The powder application possibility received from the sea-buckthorn marc in wad production is considered in the article. The production technological scheme and formulation of biscuit with sea-buckthorn powder is presented.

Key words: sea-buckthorn, powder, biscuit, formulation.

Кондитерские изделия принадлежат к числу важных и любимых компонентов пищевого рациона детей и подростков, однако большая часть их отличается низким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, дефицит которых в питании детей является серьезной проблемой в нашей стране [2].

Исследования, проведенные институтом питания РАМН, выявили глубокий дефицит витамина С (в 3,5...6 раз меньше физиологической нормы), витаминов группы В (В₁, В₂, В₆) более чем у 50 % обследованных детей. Дефицит пищевых волокон достигает 50 %. В связи с этим в последнее время все больше внимания в кондитерской промышленности стали уделять разработке и выпуску изделий лечебно-профилактического назначения, в состав которых вводятся препараты биологически активных веществ или природные компоненты, способные повысить их пищевую ценность (подварки из овощей и плодов, фруктово-ягодные порошки и т.д.) [2].

Перед синтетическими препаратами растения имеют существенные преимущества: в них содержится естественный комплекс биологически активных веществ, макро- и микроэлементов, причем в наиболее доступной и усвояемой форме. Высокая пищевая ценность фруктов и ягод обусловлена удачным сочетанием многих важных в пищевом отношении их составных частей, в том числе хорошо усваиваемых углеводов – глюкозы, фруктозы, сахарозы и веществ, имеющих приятный вкус и аромат.

Сырьем высокой пищевой ценности, обладающим профилактическими и лечебными свойствами, является облепиха. В облепихе содержится значительное количество веществ, обладающих фитонцидными и консервирующими свойствами: органические кислоты (яблочная, сорбиновая, аскорбиновая), полифенолы (катехины, лейкоантоцианы, антоцианы), аминокислоты. Более широкое использование этой культуры будет иметь огромное значение для обеспечения населения ценными пищевыми продуктами.

Исходя из вышеизложенного, актуальным является проведение исследований по разработке технологии изготовления кондитерских изделий с использованием полуфабрикатов из плодов облепихи, что позволит расширить ассортимент и повысить пищевую ценность кондитерских изделий.

Одним из способов решений этой задачи может быть использование продуктов переработки ягод облепихи. Отходы, образующиеся при производстве облепихового масла (жом), обладают высоким содержанием биологически активных веществ [1].

Применение современных методов сушки с оптимальными параметрами для высушивания облепихового жома и последующее его измельчение позволило получить новый продукт, отличающийся повышенным содержанием биологически активных веществ [2].

Использование облепихового порошка в качестве добавки в производстве мучных кондитерских изделий расширит ассортимент, будет способствовать повышению пищевой ценности и потребительских характеристик.

Облепиха – поливитаминное растение. По количественному и качественному содержанию биологически активных веществ и их воздействию на организм человека облепиха превосходит многие плодовые, ягодные и другие культуры. В связи с этим она признана одним из ценнейших природных источников естественных биологически активных веществ.

Алтайская и сибирская облепиха считается наиболее ценной. В ней содержится сахаров 11% (7,3% глюкозы и 3,7% фруктозы), органических кислот – 2,8% (яблочная, винная, лимонная, никотиновая), масла – 21% (9% в мякоти и 12% в семенах), пектиновых веществ – 0,8%, дубильных веществ 10%, азотистых веществ 24,34%. В плодах облепихи обнаружено 15 различных микроэлементов (в т. ч. марганец, алюминий, магний, кремний, титан).

Необходимая норма витамина С в сутки для взрослого человека составляет приблизительно 70–150 мг. В некоторых случаях она может достигать до 500 мг, 50–100 г облепихи в сутки вполне способны обеспечить необходимое количество аскорбиновой кислоты в организме.

Наряду с витамином С облепиха содержит большое количество витамина Р. Вместе эти два витамина оказывают благоприятное действие на кровеносные сосуды. Повышая эластичность сосудов, они способствуют сокращению риска их разрыва в случае повышения артериального давления, а следовательно, и возможного кровоизлияния.

Еще один полезный элемент, содержащийся в облепихе – витамин Е. Он оказывает благоприятное воздействие на работу практически всех внутренних органов и создает эффект омоложения тканей. От степени содержания этого витамина в организме человека во многом зависит вопрос его долголетия, а также его детородная функция. Благоприятно воздействует витамин Е на функционирование иммунной системы организма [4,5].

Сухие вещества облепихи в основном представлены углеводами, органическими кислотами, белковыми веществами, аминокислотами и полифенолами. Облепиха относительно бедна сахарами. Углеводы обуславливают пищевые достоинства, а в сочетании с кислотами и другими веществами еще и вкусовые особенности. Из углеводов в облепихе присутствуют глюкоза, фруктоза и сахароза. Установлено, что содержание сахаров колеблется в зависимости от географического происхождения до 3,6%. По общей кислотности и содержанию отдельных кислот плоды облепихи незначительно отличаются. Содержание кислот колеблется в пределах 1,16...6,2%. В составе кислот (мг в 100 мл сока) преобладает яблочная – 929,3; определено содержание хинной – 200,7; фитиновой – 152,5 и в небольших количествах галактуроновой – 6,5, лимонной – 9,4 и винной – 4,4 кислот. По сравнению со свежими плодами в соке изменяется соотношение кислот: снижается доля яблочной от 95 до 71%, увеличивается содержание хинной от 1,1 до 15,4% и фитиновой – от 1,5 до 11,7% [5].

Кроме кислот и сахаров на формирование вкуса влияют пектиновые и дубильные вещества. В литературе имеются единичные данные о содержании пектиновых веществ в облепихе. Плоды облепихи содержат незначительное количество пектиновых веществ, которое колеблется в пределах 0,46...0,70% в зависимости от вида. Пектиновые вещества влияют на процессы жизнедеятельности клетки: газообмен, вододерживающую способность, участвуют в ароматообразовании. Пектины со многими металлами (стронций, кобальт, свинец и др.) образуют нерастворимые комплексные соединения, которые выводятся из организма, кроме того, они воздействуют на минеральное равновесие организма и качество флоры в кишечнике. В результате разложения пектинов в организме человека образуется уксусная кислота, которая благотворно влияет на метаболизм холестерина.

Плоды облепихи содержат дубильные вещества в пределах 0,042...0,062% в зависимости от сорта. Дикорастущие формы облепихи содержат дубильных веществ до 0,12%. Дубильные вещества влияют на лежкость, устойчивость к микроорганизмам, вкус. Чем больше водорастворимых дубильных веществ, тем выше терпкость [3].

Минеральный состав облепихи зависит от зон и условий выращивания и составляет 0,45...0,65%. Плоды содержат: К – 20,2 мг; Са – 22 мг; Mg – 0,4 мг; Fe – 1,4 мг; Mn – 0,05 мг; Cu – 0,26 мг; Zn – 1,67 мг; Cr – 0,09 мг; Al – 0,01 мг; Se – 0,5 мг; Ni – 0,25 мг; I – 0,06 мг, кроме этого обнаружены стронций, титан, ванадий, свинец. Было установлено, что в плодах облепихи присутствуют 15 микроэлементов. Химический состав различных сортов облепихи представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав плодов различных сортов облепихи, %

Сорт	Сахар	Кислотность	Каротин	Витамин С	Масло	Урожайность, ц/га
Новость Алтая	5,4	1,67	4,3	0,050	5,5–8,2	130,0–215,0
Дар Катуни	5,3	1,66	3,0	0,066	6,89	175,0–208,0
Золотой початок	4,75	1,45	2,8	0,068	6,5–7,6	190,0–205,0
Масличная	4,0	1,45	7,6	0,064	4,7–5,8	150,0–196,0
Витаминная	4,40	1,6	3,7	0,125	5,2–9,7	130,0–181,0
Чуйская	6,0	1,3	3,7	0,134	6,2	138,0–287,0
Оранжевая	5,0	1,20	4,3	0,330	6,0	171,0–276,0
Обильная	6,9	1,18	2,9	0,142	4,9	200,0–253,0
Янтарная	7,0	1,70	6,4	0,189	6,6	156,0–182,0
Золотистая	7,0	1,70	5,5	0,165	6,4	138,0–202,0
Великан	6,6	1,70	3,1	0,157	6,6	113,0
Превосходная	6,0	2,0	2,5	0,131	5,6	93,0–132,0

Промышленная переработка плодов облепихи в настоящее время направлена в первую очередь на извлечение из них масла, а население использует ее для получения сока. Побочным продуктом является жом, не нашедший пока реального применения, несмотря на его ценный химический состав. Одним из вариантов использования облепихового жома с переработкой его в порошок может быть внедрение в производство мучных кондитерских изделий.

Целью исследования являлось изучение возможности использования порошка из плодов облепихи для производства мучных кондитерских изделий на примере песочного печенья.

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

Для получения порошка использовали облепиховый жом, полученный после отжима облепихового сока. Жом представляет собой измельченную, влажную массу оранжевого цвета с темными вкраплениями семян и со специфическим запахом облепихи. Выход жома составил 20% от массы ягод. Далее жом с содержанием влаги 60–62% подвергали сушке конвективным способом. Сушку проводили до содержания влаги в продукте 12...13%. В процессе сушки температура в сушильном шкафу не должна превышать 55...65°C. Продолжительность сушки 4–6 ч. При увеличении температуры выше 80°C происходит ухудшение органолептических показателей. Высушенный жом подвергали измельчению, а продукт помола пропускали через сито. Выход порошка составил 94%.

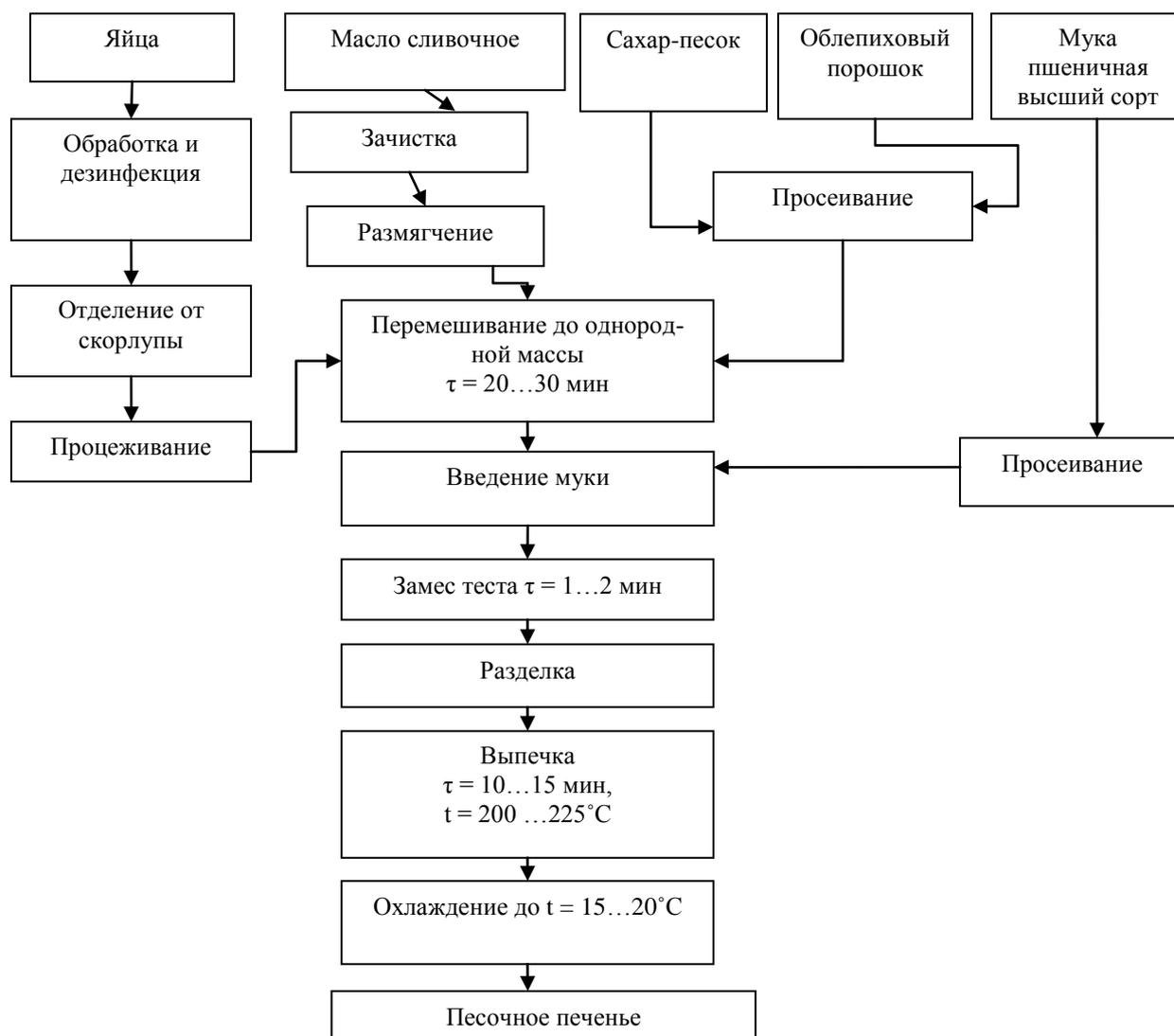
Облепиховый порошок представляет собой сыпучую массу ярко-оранжевого цвета, с незначительными темно-коричневыми вкраплениями из раздробленных семян, имеет специфический аромат облепихи, вкус кисловатый, свойственный облепихе, консистенция рассыпчатая, на ощупь маслянистая.

На кафедре была разработана рецептура и технологическая схема производства песочного печенья с порошком облепихи. Рецептура представлена в таблице 2, технологическая схема на рисунке.

Таблица 2

Рецептура песочного печенья с добавлением облепихового порошка

Сырье	Фактическое содержание сухих веществ, %	Расход сырья на загрузку, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная	85,5	95,0	81,51
Порошок из облепихи	90,0	4,40	3,99
Сахар-песок	99,85	33,27	33,22
Масло сливочное	84,0	67,67	56,84
Меланж	27,0	10,10	2,72
Пудра ванильная	99,85	0,5	0,5
Итого	-	210,94	178,78
Выход	95,0	178,64	170,20



Технологическая схема приготовления песочного печенья с порошком облепихи

Облепиховый порошок вносили на стадии приготовления эмульсии из сахара, яиц и масла.

Готовое печенье исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТ 24901-89 (табл. 3).

Песочное печенье с добавлением облепихового порошка приобретало золотисто-оранжевый цвет, приятный вкус и аромат облепихи, что улучшило потребительские свойства готового изделия.

Таблица 3

Физико-химические показатели качества песочного печенья с облепиховым порошком

Наименование	Показатель, %
Влажность, %	5,65
Намокаемость, %	175,2
Плотность, г/см ³	0,52

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что влажность и намокаемость печенья с облепиховым порошком незначительно увеличились. Показание находятся в пределах допустимых показателей по

требованиям ГОСТа. Плотность печенья уменьшилась, что говорит о том, что продукт стал более мягким и нежным.

Расчет пищевой ценности разработанного изделия представлен в таблице 4.

Количество минеральных веществ в песочном печенье с облепиховым порошком увеличилось на 7,8%: содержание натрия на 6,5%, калия – на 12%, кальция – на 13%, магния – на 20%. При введении облепихового полуфабриката изделие обогащается в 2,3 раза витамином С, который не содержится в обычном печенье. Зафиксировано увеличение витамина В₁ – на 69% и β-каротина – на 121%.

Расчет экономической эффективности показал, что рентабельность песочного печенья с облепиховым порошком составляет 21%, поэтому выпуск этого изделия возможен для расширения ассортимента и увеличения объемов выработки лечебно-профилактических изделий, так как печенье с облепиховым порошком является продуктом, обогащенным витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, что повышает пищевую ценность изделия.

Использование продуктов переработки ягод облепихи в производстве кондитерских изделий расширит ассортимент, будет способствовать повышению биологической ценности пищевых продуктов.

Таблица 4

Пищевая ценность песочного печенья с облепиховым порошком

Показатель	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %
Химический состав:		
белки, г	7,03	8,27
жиры, г	32,57	31,93
Усвояемые углеводы, г	55,01	14,40
В т.ч. моно-, дисахариды, г	19,51	21,68
Пищевые волокна, г	2,34	9,36
Минеральные вещества, г:		
натрий	6,16	0,12
калий	73,66	1,64
кальций	15,57	1,95
магний	9,61	2,40
фосфор	48,97	4,08
железо	0,94	7,83
Витамины, мкг:		
В ₁	0,066	3,88
В ₂	0,028	1,40
РР	0,59	3,11
С	2,34	3,34
β-Каротин	2,21	44,20
Энергетическая ценность, ккал	541	19,50

Литература

1. Пат. 2192135 С2 РФ. Способ получения порошка из облепихового жома / Н.А. Пирогова, С.С. Павлов, А.Н. Пирогов. – Оpubл. 10.03.02.
2. Покровский Б.А. Облепиха для вашего здоровья. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2006. – 66 с.
3. Скурихин И.М., Волгарев М.Н. Химический состав пищевых продуктов: справ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
4. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. – М.: Высш. шк., 1991. – 288 с.
5. Типсина Н.Н. Новые виды хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2009 – 168 с.

6. *Тупсина Н.Н.* Новые виды кондитерских и хлебобулочных изделий с местным растительным сырьем. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2009 – 260 с.
7. *Яковлева Т.П.* Разработка технологии плодово-ягодного десерта на основе облепихового сока: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2011. – 25 с.



УДК 621.9.02

П.В. Цаплин, А.Г. Ермолович

ТЕХНОЛОГИЯ СНИЖЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛИТ

В статье рассматривается технология снижения шероховатости древесных композитных плит методом термосилового воздействия, обосновываются оптимальные физические параметры процесса термопротяжки, при которых достигается минимальная шероховатость поверхности плиты и получаемые при этом энергозатраты. Приводится уравнение регрессии данного метода.

Ключевые слова: *термосиловое воздействие, древесно-композитные плиты, шероховатость поверхности плиты, оптимальные кинематические параметры станка, температура прижима, давление прижима, уравнение регрессии, общая потребляемая мощность.*

P.V. Tsaplin, A.G. Ermolovich

THE TECHNOLOGY OF ROUGHNESS REDUCING OF THE WOOD COMPOSITE PLATE SURFACE

The technology of roughness reducing of wood composite plates by the method of thermal and force impact is considered in the article. The optimal physical parameters of the thermo advance process in which the minimum plate surface roughness is achieved and the energy costs of this process are substantiated. This method regression equation is given.

Key words: *thermal and force impact, wood composite plates, plate surface roughness, best kinematic parameters of machine, pressing temperature, pressure of pressing, regression equation, total power consumption.*

В последнее время стал актуальным вопрос повышения качества и чистоты поверхности древесных композитных плит для изготовления высококачественной и экологичной мебели. В своем составе древесные композитные плиты (ДСП, MDF) имеют древесные частицы и связующие. В качестве их связующего используются фенолформальдегидные смолы, которые значительно влияют на чистоту поверхности таких плит. Используемые в деревообрабатывающей промышленности шлифовальные ленты для обработки поверхности древесных композитных плит имеют ряд недостатков, а именно: высокий расход энергии, превращение снимаемого с плиты припуска при калибровании в пылевидное состояние, исключающего повторное использование, и другие недостатки.

Совершенствование технологии получения требуемой шероховатости требует создания новых типов машин и систем привода режущих и формообразующих деталей, отвечающих высокой производительностью, долговечностью, надежностью и низкой себестоимостью.

Нами разработана и испытана технология значительного снижения шероховатости поверхности древесных композитных плит при их обработке, исключающей образование абразивной пыли и невозвратных отходов.

В основу данной технологии заложен метод термопротяжки древесных композитных плит, который заключается в организованном узле резания и термотиснении поверхности древесных композитных плит (рис. 1).