

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 664.864

Н.Н. Тупсина, Е.Н. Непомнящих,  
Ю.В. ШашкоПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЮРЕ ИЗ ПЛОДОВ СИБИРСКОЙ ГРУШИN.N. Tipsina, E.N. Nepomnyashchy,  
Yu.V. Shashko

## THE INCREASE OF NUTRITIONAL VALUE OF BAKERY PRODUCTS WHEN USING FRUIT PUREE OF SIBERIAN PEAR

**Тупсина Н.Н.** – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru

**Непомнящих Е.Н.** – ст. преп. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: txkimp@mail.ru

**Шашко Ю.В.** – магистрант каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: txkimp@mail.ru

**Tipsina N.N.** – Dr. Techn. Sci., Prof., Head, Chair of Technology of Baking, Confectionery and Macaroni Productions, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru

**Nepomnyashchikh E.N.** – Senior Lecturer, Chair of Technology of Baking, Confectionery and Macaroni Productions, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: txkimp@mail.ru

**Shashko Yu.V.** – Magistrate Student, Chair of Technology of Baking, Confectionery and Macaroni Productions, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: txkimp@mail.ru

Моносахариды груш не требуют инсулина для усвоения организмом человека, поэтому груша может быть рекомендована для диабетического питания. Благодаря калию, который содержится в значительном количестве, груша играет большую роль в нормализации сердечного ритма, анемии и сердца в целом. Щелочные свойства груш также благоприятно действуют на деятельность сердечной системы. Плоды груш содержат антибиотик арбутин, который убивает болезнетворные микробы в ЖКТ, почках и мочевом пузыре человека. Цель исследования: изучить возможность использования пюре сибирской груши для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий. Задачи исследования: получение и анализ качества пюре по физико-химическим и органолептическим показателям; расчет рецептур; разработка технологии приготовления изделий; определение физико-химических и органолептических показателей готовых продуктов; расчет пищевой ценности. Пюре получали в лабораторных условиях. Последовательность операций: сортировка, мойка, резка, уваривание до содержания 79–80 % сухих веществ, протирка через сито с диаметром ячеек 1,8 мм. Пюре добавляли взамен сахара. Замену производили по сухому веществу. Груши имеют ценный химический состав, в них содержится 85–87 % воды, 0,4 % белка, 10–11 % углеводов, в том числе 0,6 % клетчатки, 0,3–1,3 органических кислот, 0,7 % золы, 5–20 мг витамина С. Из минеральных веществ содержатся: К – 155 мг; Na – 14; Ca – 19; Mg – 12; P – 16; Fe – 2,3 мг. Добавление пюре из плодов сибирской груши в булочку с маком при замене 30 % сахара позволяет улучшить вкус, аромат изделий, увеличить содержание пищевых волокон, повысить содержание минеральных веществ: К – на 10,74 %; Са – на 3,6; Mg – на 6; P – на 1,3; Fe – на 23; содержание

витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> – на 4,3 и 13,5 % соответственно, РР – на 1,3 %, – добавить не присутствующие ранее витамины Н, Е и С.

**Ключевые слова:** питание, заболевание, обогащение, растительное сырье, булочка с маком, рецептура, технология, качество, пищевая ценность, сибирская груша.

Monosaccharides of pears do not require insulin for the assimilation by human organism therefore the pear can be recommended for diabetic nutrition. Thanks to potassium containing in significant amount, the pear plays a large role in heart rate normalization, anemia and the heart in general. Alkaline properties of pears also favorably affect the activity of cardiac system. The fruits of pears contain antibiotic arbutin killing pathogenic microbes in gastrointestinal tract, kidneys and the bladder of the man. The research objective was to study the possibility of using puree of the Siberian pear for increasing nutrition value of bakery products. The research problems were receiving and analyzing the quality of puree on physical and chemical and organoleptic indicators; the calculation of compounding; the development of technology of preparation of products; the definition of physical and chemical and organoleptic indicators of ready-made products; calculation of nutrition value. The puree was received in vitro. The sequence of operations: sorting, washing, cutting, cooking to the maintenance of 79–80 % of solids, rubbing through a sieve with a diameter of cells of 1.8 mm. The puree was added instead of sugar. The replacement was made on solid. The pears have valuable chemical composition; they contain 85–87 % of water, 0.4 % of protein, 10–11 % of carbohydrates, including 0.6 % of cellulose, 0.3–1.3 organic acids, 0.7 % of ashes, 5–20 mg of vitamin C. From mineral substances they contain: K – 155 mg; Na – 14; Ca – 19; Mg – 12;

*P – 16; Fe – 2.3 mg. The addition of puree from fruits of the Siberian pear into a roll with poppy replacing 30 % of sugar allows to improve the taste, the aroma of the products, to increase the content of food fibers, to raise the content of mineral substances: K – for 10.74 %; Ca – on 3.6; Mg – on 6; P – on 1.3; Fe – on 23; the content of B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> vitamins – for 4.3 and 13.5 % respectively, PP – for 1.3 %, – to add the H, E and C vitamins which have not been present earlier.*

**Keywords:** nutrition, disease, dresser, vegetable raw material, bun with poppy seeds, recipe, technology, quality, nutritional value, Siberian pear.

**Введение.** Хлебобулочные изделия являются продуктами ежедневного потребления, но в их составе недостаточно белков, минеральных веществ и витаминов. В связи с этим необходимо получать изделия с повышенной пищевой ценностью [2, 4].

В статье рассматривается возможность повышения минеральной и витаминной ценности булочки с маком за счет введения в рецептуру пюре из плодов сибирской груши сорта Северянка, в которых содержатся: β-каротин, холин, пектин, клетчатка, витамины А, С, Е, РР и группы В, фолиевая кислота, минеральные вещества (кальций, калий, натрий, магний, марганец, молибден, фосфор, йод, цинк).

Груши сорта Северянка имеют ограниченные сроки хранения – 2–3 недели, в связи с тем, что в условиях Красноярского края районировано большинство груш летнего созревания.

**Цель исследования:** изучить возможность использования пюре сибирской груши для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий.

**Задачи исследования:** получение и анализ качества пюре по физико-химическим и органолептическим показателям, расчет рецептур, разработка технологии приготовления изделий, определение физико-химических и органолептических показателей готовых продуктов, расчет пищевой ценности.

**Объекты исследования:** пюре из плодов груши сорта Северянка, булочка с маком из пшеничной муки первого сорта.

**Методы исследования:** ГОСТ 27669-88 «Определение хлебопекарных свойств пшеничной муки»; ГОСТ-27839-2013 «Определение количества и качества клейковины»; ГОСТ13586.5-2015 «Метод определения влажности муки»; ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения сухих веществ и влаги»; ISO 750-2013 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения титруемой кислотности»; ГОСТ 5669-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности, пористости»; ГОСТ-21094-75 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности».

**Результаты исследования.** Пюре получали в лабораторных условиях. Последовательность операций: сортировка, мойка, резка, уваривание до содержания 79–80 % сухих веществ, протирка через сито с диаметром ячеек 1,8 мм.

Пюре добавляли взамен сахара. Замену производили по сухому веществу. Рецептуры рассчитывали на базе унифицированной рецептуры по вариантам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Варианты исследования

Показатель	Контроль	1	2	3
Дозировка пюре из плодов сибирской груши, % к массе сахара	0	10	30	50

Таблица 2

Рецептура и режим приготовления теста для булочки с маком (контрольный вариант и исследуемые варианты 1–3)

Сырье, полуфабрикаты	Вариант исследования				Разделка
	Контроль	1	2	3	
1	2	3	4	5	6
Расход сырья по стадиям процесса, г					
Мука пшеничная, 1-й сорт	130	130	130	130	5
Дрожжи	3,25	3,25	3,25	3,25	–
Соль	1,95	1,95	1,95	1,95	–
Сахар	7,8	7,02	5,46	3,9	–
Пюре из сибирской груши	–	9,7	29,2	48,6	–
Маргарин	3,9	3,9	3,9	3,9	–
Молочная сыворотка	19,5	19,5	19,5	19,5	–
Вода	45,95	37,03	19,02	1,25	–
Мак	0,91	–	–	–	0,7

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Технологический режим					
Влажность, %	40,5	40–40,5	Влажность, %	40,5	40–40,5
Температура начальная, °С	33	32–34	Температура начальная, °С	33	32–34
Продолжительность брожения, мин	85	80–90	Продолжительность брожения, мин.	85	80–90
Кислотность конечная, град.	3,2	3–3,5	Кислотность конечная, град.	3,2	3–3,5

В производстве хлебобулочных изделий приготовление теста является одной из важнейших операций. Существуют традиционные способы приготовления пшеничного теста: опарный и безопарный, отличающиеся длительностью процесса брожения теста, – и ускоренные способы, получившие широкое распространение в последние годы. Для ускорения процесса созревания теста используется ряд технологических приемов, а именно: увеличивается дозировка дрожжей до 3 %, повышается температура теста до 33–34 °С, используется интенсивный замес и улучшители. В исследовании использовали в качестве улучшителя натуральную молочную сыворотку в дозировке 15 % от массы муки в тесте [3, 4].

Для улучшения подъемной силы дрожжей перед замесом теста проводилась их активация. Для этого дрожжи разводили в молочной сыворотке, подогретой до температуры 30–32 °С и выдерживали в течение 15–20 мин.

Последовательность загрузки сырья: вода и молочная сыворотка с разведенными в ней дрожжами, затем соль, сахар, растопленный маргарин, пюре из плодов сибир-

ской груши. Все компоненты перемешивали до получения однородной массы и в последнюю очередь вносили муку. Тесто замешивали интенсивно в лабораторной тестомесильной машине, процесс брожения протекал 80–90 мин. Готовое тесто имело кислотность 3–3,5 °С в зависимости от дозировки пюре.

Тесто вручную делили на куски массой 225 г, округляли и укладывали на предварительно смазанный маслом лист. Лист с заготовками помещали в шкаф для расстойки. Продолжительность расстойки – 50–60 мин.

Перед посадкой в печь поверхность смачивали водой и посыпали маком.

Выпечку производили в увлажненной камере при температуре 180–200 °С в течение 24–25 мин.

После выпечки и охлаждения готовых изделий были определены органолептические и физико-химические показатели. На рисунках 1 и 2 представлен внешний вид и состояние пористости булочки с маком по вариантам исследований.



Рис. 1. Булочки с маком по вариантам исследования

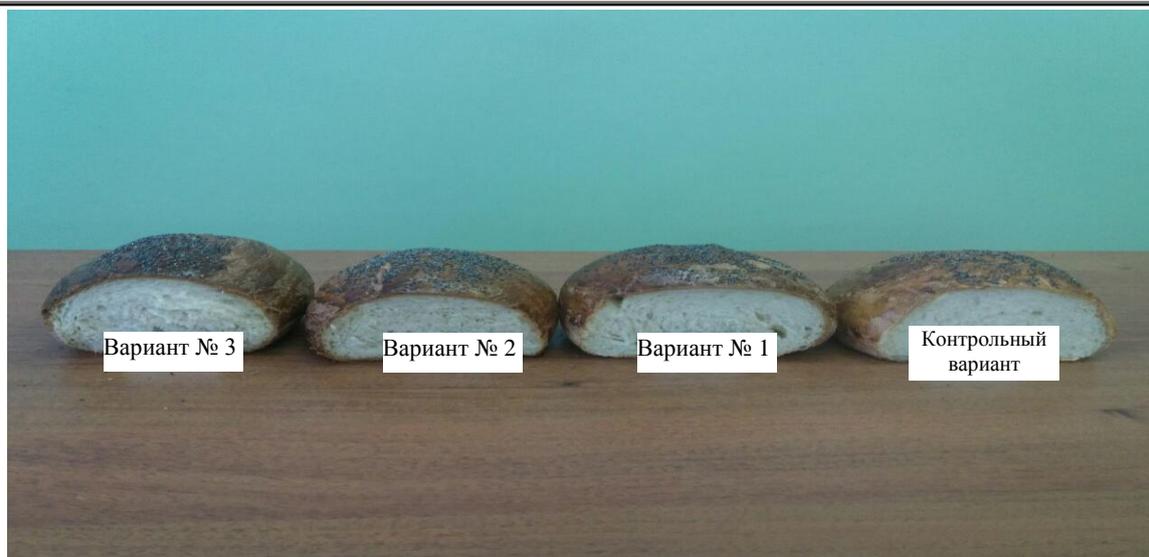


Рис. 2. Пористость булочки с маком по вариантам исследования

Таблица 3

**Органолептические и физико-химические показатели булочки с маком с добавлением пюре сибирской груши**

Показатель качества	Вариант исследования			
	Контрольный	1	2	3
Органолептический показатель				
Поверхность	Гладкая, посыпана маком			
Окраска	Светло-коричневая		Коричневая	
Форма	Соответствующая сорту, без выплювов и притисков			
Цвет мякиша	Белый		Кремовый	
Состояние мякиша	Сухой на ощупь, не заминающийся			
Состояние пористости	Равномерная, тонкостенная		Уплотненная	
Запах	Свойственный хлебным изделиям		С легким фруктовым	
Вкус				
Физико-химический показатель				
Масса, г	194	190,78	188,0	197
Объем, см <sup>3</sup>	800	800	670	680
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	4,1	4,2	3,6	3,5
Формоустойчивость, h/d	0,52	0,58	0,54	0,53
Пористость, %	70	69	68	62
Кислотность, град.	3,2	3,1	3,0	2,7

По результатам проведенных лабораторных исследований было установлено, что пюре из плодов сибирской груши, добавленное в тесто, придает своеобразный фруктовый аромат, улучшает вкус, но при больших дозировках пюре наблюдается снижение таких показателей, как удельный объем, пористость, формоустойчивость

(табл. 3). Лучшим образцом является вариант 2 с заменой 30 % сахара на пюре из плодов сибирской груши, так как по ГОСТ 27844-88 пористость хлебобулочных изделий из пшеничной муки первого сорта не может быть ниже 68 %. Этот образец получил название «Булочка фруктовая».

## Расчет пищевой ценности булочки с маком при добавлении пюре из плодов сибирской груши

Пищевые вещества	Булочка с маком		Булочка фруктовая		
	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Содержание в 100 г продукта	Степень удовлетворения суточной потребности, %	Повышение пищевой ценности, %
Белки, г	8,15	9,6	8,16	9,6	-
Жиры, г	2,83	2,8	2,84	2,8	-
Углеводы усвояемые, %	58,79	15,4	58,58	15,3	-
Пищевые волокна, %	0,22	0,9	0,43	1,72	91
Na, мг	1094,7	27,4	1091,4	27,3	-
K, мг	151,3	6,05	168,67	6,7	10,74
Ca, мг	22,6	2,8	22,91	2,9	3,6
Mg, мг	33,7	8,4	35,53	8,9	6,0
P, мг	93,44	7,8	94,45	7,9	1,3
Fe, мг	1,64	13,7	2,03	16,9	23,4
B <sub>1</sub> , мг	0,157	9,2	0,163	9,6	4,3
B <sub>2</sub> , мг	0,073	3,7	0,083	4,2	13,5
PP, мг	1,509	7,9	1,516	8,0	1,3
H, мг	0		0,0007	0,03	100
E, мг	0		0,005	0,03	100
C, мг	0,22	0,3	0,46	0,65	100
Калорийность, ккал/кДж	293/1227	10,6	292/1223	10,5	-

**Выводы.** Добавление пюре из плодов сибирской груши в булочку с маком при замене 30 % сахара позволяет улучшить вкус, аромат изделий, увеличить содержание пищевых волокон, повысить содержание минеральных веществ: K – на 10,74 %; Ca – на 3,6; Mg – на 6; P – на 1,3; Fe – на 23; содержание витаминов B<sub>1</sub> и B<sub>2</sub> на 4,3 и 13,5 соответственно, PP – на 1,3 %; добавить не присутствующие ранее витамины H, E и C.

## Литература

1. URL: <http://opitanii.net/story/grusha> 2017 © opitanii.net.
2. Косован А.П., Костюченко М.Н. Тенденции развития хлебопекарной промышленности России // Хлебопечение России. – 2017. – № 3. – С. 9.
3. Бычкова К.В., Присухина Н.В. Применение овощного пюре семейства *Brassicaceae* в хлебобулочных изделиях // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы IX Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 5–8.
4. Борисенко М.В., Кох Д.А. Использование полуфабриката из мелкоплодных яблок в производстве ржаного

пшеничного хлеба // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы IX Международной науч.-практ. конф. Ч. 2 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 3–5.

## Literatura

1. URL: <http://opitanii.net/story/grusha> 2017 © opitanii.net.
2. Kosovan A.P., Kostjuchenko M.N. Tendencii razvitiya hlebopekarnoj promyshlennosti Rossii // Hlebopechenie Rossii. – 2017. – № 3. – S. 9.
3. Bychkova K.V., Prisuhiina N.V. Primenenie ovoshhnogo pjure semejstva Brassicaceae v hlebobulochnyh izdelijah // Innovacionnye tendencii razvitiya rossijskoj nauki: mat-ly IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. molodyh uchenyh / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2016. – S. 5–8.
4. Borisenko M.V., Koh D.A. Ispolzovanie polufabrikata iz melkoplodnyh jablok v proizvodstve rzhano-pshenichnogo hleba // Innovacionnye tendencii razvitiya rossijskoj nauki: mat-ly IX Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. Ch. 2 / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2016. – S. 3–5.