

*ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАТУРАЛЬНЫХ СЫРЬЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ
ИЗДЕЛИЙ*

А.А. СТАХУРЛОВА, Н.М. ДЕРКАНОСОВА, И.Н. ПОНОМАРЕВА

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
394087, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1,
электронная почта: stahurlova.n@mail.ru*

Внесение 15% амарантовой муки сохраняет характеристики традиционного хлеба, добавляя ему аромат жареных орехов и золотисто-коричневый цвет. Дополнительно, согласно национальному стандарту ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности», хлеб с содержанием 15% амарантовой муки можно позиционировать как источник белка, пищевых волокон и фосфора.

Ключевые слова: амарант, хлебобулочные изделия, обогащение, лабораторная выпечка, экструдат

В современных условиях актуальной является проблема рационального питания - одного из главных факторов, определяющих состояние здоровья человека, его работоспособность, устойчивость к влиянию различных неблагоприятных факторов внешней среды. Снижение потребления отдельных элементов питания обуславливает рост числа заболеваний среди населения. Поэтому проблема сохранения здоровья населения тесно связана с производством биологически полноценных и безопасных пищевых продуктов. В последнее время широкое распространение получило производство и использование функциональных продуктов питания, в частности – обогащение продуктов питания массового потребления недостающими нутриентами (клетчаткой, витаминами, белком и др.) [1].

Хлебобулочные изделия по праву относятся к традиционным и массовым - так, ранее нами установлено [2], что на постоянной основе потребляют хлебобулочные изделия 65% жителей г.Воронежа из 315 опрошенных; тех, кто не потребляет названную продукцию вообще, не оказалось. Поэтому корректировка их рецептур может оказать влияние на состояние пищевого статуса населения.

Обогащение хлебобулочных изделий зачастую проводят за счет редких, по перспективным по своим свойствам растительных источников. Одним из таких растений является амарант - однолетнее травянистое растение семейства амарантовых, с мелкими цветками, собранными в пышные соцветия-метелки. Благодаря высокому содержанию незаменимых аминокислот, витамина Е, моно- и полиненасыщенных жирных кислот использование амаранта в пищу способствует стимуляции работы иммунной системы, процессам детоксикации организма, оказывает антимикробный, антиканцерогенный и фунгицидный эффект [3]. Амарант широко используют в безглютеновых диетах ввиду отсутствия в его составе клейковинных белков, в тоже время, его применение в традиционной выпечке затруднительно, т.к. тесто не обеспечивает необходимых для привычного хлеба свойств – пористости и формы.

На территории различных стран культивируется более 60 видов амаранта кормового, пищевого, лекарственного и декоративного назначения [3], и, соответственно, состав зерна амаранта значительно отличается в зависимости от сорта. Поэтому предварительно нами было исследовано 8 сортов амаранта Воронежской селекции и селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»: Воронеж-36, Воронеж, Император, Рубин, Универсал, Гигант, Добрыня и Валентина. Состав зерна амаранта определяли стандартизированными методиками в аккредитованном научно-исследовательском центре ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии фармакологии и терапии РАН: массовую долю влаги – по ГОСТ 13586.5-2015, белка – по ГОСТ 10846-91, жира – по ГОСТ 29033-91, клетчатки – по ГОСТ 31675-2012, общего сахара – по ГОСТ 15113.6-77, золы – по ГОСТ 27494-2016, содержание фосфора – по ГОСТ 26657-97, кальция – по ГОСТ 26570-95, меди, цинка – по ГОСТ 30692-2000, железа, марганца - по ГОСТ 32343-2013.

По совокупности показателей для дальнейших исследований выбран амарант Универсал – сорт, отличающийся высокой урожайностью, ценным

составом и преимущественным светлым окрасом зерна (рисунок 1). Химический состав зерна амаранта сорта Универсал приведен в таблицах 1 и 2.



Рисунок 1 – Амарант сорта Универсал

Таблица 1 – Состав зерна амаранта сорта Универсал

Сорт амаранта	Массовая доля, %					
	влаги	белка	жира	клетчатки	общего сахара	золы
Универсал	9,46	26,47	13,81	8,9	4,10	8,08

Таблица 2 – Состав минеральных веществ зерна амаранта сорта Универсал

Сорт амаранта	Содержание					
	фосфора, %	кальция, %	меди, мг/кг	железа, мг/кг	цинка, мг/кг	марганца, мг/кг
Универсал	0,63	0,36	12,98	90,0	30,89	44,88

Из-за мелкогазмерности зерна и наличия плотной геммицеллюлозной оболочки на его поверхности амарант необходимо дополнительно обрабатывать. В качестве такого технологического процесса была выбрана экструзия. Большое преимущество экструзии как технологического приема – повышение степени усваивания продукта. В результате гидротермомеханической обработки происходит клейстеризация крахмала, он легче гидролизуеться ферментами и лучше усваивается организмом. Белковые

вещества, содержащиеся в сырье, под действием гидротермической обработки сначала денатурируют, а затем вследствие механического воздействия происходит их пластификация. В результате они лучше атакуются протеолитическими ферментами, что увеличивает скорость переваривания белковых веществ организмом человека [4, 5]. Дополнительно отмечено снижение выраженности и смягчение аромата экструдированного амаранта по сравнению с цельносмолотым зерном.

В работе использовали лабораторный универсальный малогабаритный экструдер ЭУМ-1, процесс осуществлялся при температуре 110-120°C. Экструдированный амарант размалывали на лабораторной мельнице до крупности частиц 125 мкм и менее.

В качестве контрольной рецептуры был выбран хлеб белый из пшеничной хлебопекарной муки первого сорта; опытный образец содержал 15% муки из экструдата амаранта. Рецептура и параметры приготовления содержатся в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептура и параметры приготовления образцов хлеба

Наименование компонента, параметр технологического процесса	Хлеб белый из муки пшеничной хлебопекарной первого сорта	Хлеб с амарантовой мукой
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, г	200	170
Мука из экструдата амаранта, г	-	30
Соль поваренная пищевая, г	2,6	2,6
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	3	3
Вода, г	133	131
Температура теста, °С	28-30	
Продолжительность брожения теста, мин	120	
Температура расстойки, °С	35-40	
Продолжительность расстойки, мин	30	
Температура выпечки, °С	180-200	
Продолжительность выпечки, мин	35	

Полученная выпечка представлена на рисунке 2. В таблице 4 содержится сравнительная характеристика физико-химических норм по ГОСТ 26987-86

«Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия», показателей контрольного и опытного образцов.

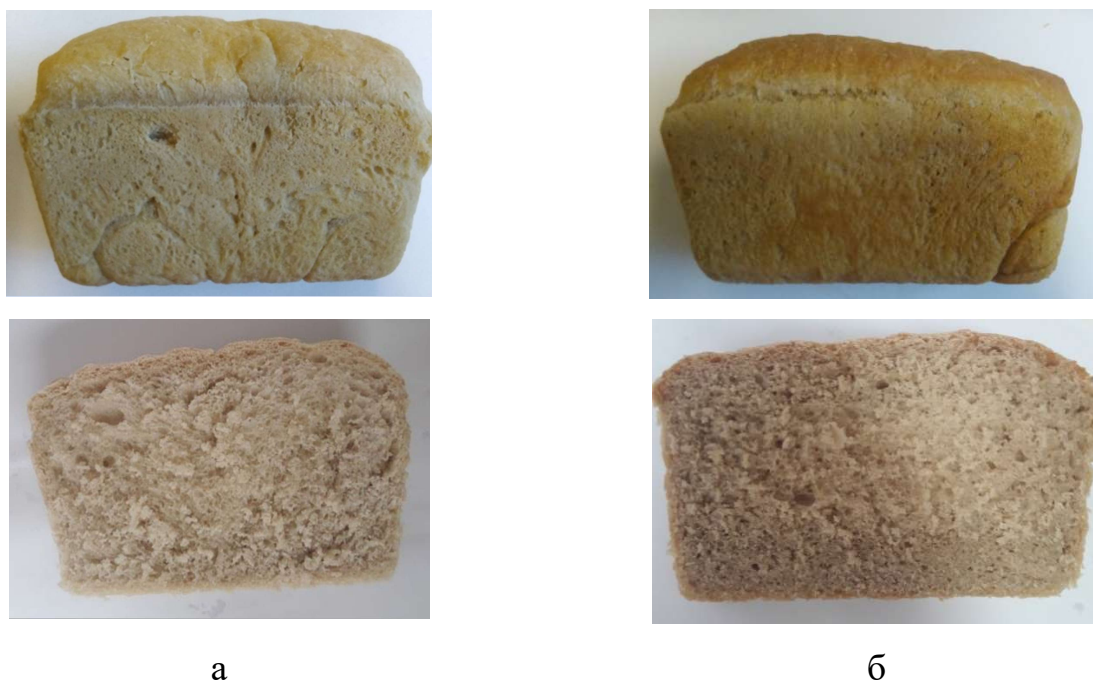


Рисунок 2 – Исследуемые образцы хлеба: а – без добавления амарантовой муки; б – с добавлением 15% амарантовой муки

По органолептическим показателям опытный образец соответствовал контролю и требованиям нормативного документа. Отличался легким ароматом жареных орехов и более выраженным золотистым цветом корки.

Таблица 5 – Физико-химические показатели исследуемых образцов

Наименование показателя	Требование по ГОСТ 26987-86 для формового хлеба их муки первого сорта	Контрольный образец хлеба	Хлеб с амарантовой мукой
Влажность мякиша, % не более	43,0	41,0	42,1
Кислотность мякиша, град	3,0	2,7	2,8
Пористость мякиша, %, не менее	70,0	73,0	71,0

Таким образом, можно сделать вывод, что внесение 15% амарантовой муки сохраняет характеристики традиционного хлеба, добавляя ему аромат жареных орехов и золотисто-коричневый цвет.

Дополнительно, согласно национальному стандарту ГОСТ Р 55577-2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об <http://ntk.kubstu.ru/file/2875>

отличительных признаках и эффективности», хлеб с содержанием 15% амарантовой муки можно позиционировать как источник белка, пищевых волокон и фосфора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябова, В. Ф. Физиологические эффекты и роль функциональных продуктов питания / В.Ф. Рябова, Е.Н. Малова, Т.И. Курочкина, Е.Е. Ходакова // Молодой ученый. -2015. - №6. - С. 204-207.

2. Стахурлова, А.А. Отношение потребителей к хлебобулочным изделиям, реализуемым в г.Воронеже / А.А. Стахурлова, Н.М. Дерканосова, В.Д. Ломова, И.Н. Пономарева // Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров: сборник статей V Международной конференции в области товароведения и экспертизы товаров (10 ноября 2017 года) / ред-кол.: (отв. ред. Э.А. Пьяникова) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2017. – С. 290-294.

3. Смирнов, С.О. Амарант – перспективное сырье для пищевой промышленности / С.О. Смирнов, С.А. Урубков // Труды XIII международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество», отв. за выпуск: О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др. - Том. III. П-Я. – 2016. – С. 210-216.

4. Остриков А.Н. Технология экструзионных продуктов / А.Н. Остриков, Г.О. Магомедов, Н.М. Дерканосова и др. – СПб: «Проспект науки», 2007. – 202 с.

5. Янова, М.А. Разработка рецептур бисквита с использованием муки. Полученной из экструдированного зерна овса / М.А. Янова, Ю.Ф. Росляков // НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ: материалы международной научно-практической конференции. Отв. за выпуск: В.Л. Бопп, Е.И. Сорокатая. Издательство: Красноярский государственный аграрный университет (Красноярск). - 17-19 апреля 2018 г. – С. 157-160.

REFERENCES

1. Ryabova, V. F. Fiziologicheskie efekty i rol funktsionalnykh produktov pitaniya / V.F. Ryabova, E.N. Malova, T.I. Kurochkina, E.E. KHodakova // Molodoy uchenyy. -2015. - №6. - S. 204-207.
2. Stakhurlova, A.A. Otnoshenie potrebiteley k khlebobulochnym izdeliyam, realizuemym v g.Voronezhe / A.A. Stakhurlova, N.M. Derkanosova, V.D. Lomova, I.N. Ponomareva // Problemy identifikatsii, kachestva i konkurentosposobnosti potrebitelskikh tovarov: sbornik statey V Mezhdunarodnoy konferentsii v oblasti tovarovedeniya i ekspertizy tovarov (10 noyabrya 2017 goda) / red-kol.: (otv. red. E.A. Pyanikova) [i dr.]; YUgo-Zap. gos. un-t., ZAO «Universitetskaya kniga», Kursk, 2017. – S. 290-294.
3. Smirnov, S.O. Amarant – perspektivnoe syre dlya pishchevoy promyshlennosti / S.O. Smirnov, S.A. Urubkov // Trudy XIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Pishcha. Ekologiya. Kachestvo», otv. za vypusk: O.K. Motovilov, N.I. Pyzhikova i dr. - Tom. III. P-YA. – 2016. – S. 210-216.
4. Ostrikov A.N. Tekhnologiya ekstruzionnykh produktov / A.N. Ostrikov, G.O. Magomedov, N.M. Derkanosova i dr. – SPB: «Prospekt nauki», 2007. – 202 s.
5. YAnova, M.A. Razrabotka retseptur biskvita s ispolzovaniem muki. Poluchenny iz ekstrudirovannogo zerna ovsa / M.A. YAnova, YU.F. Roslyakov // Nauka i obrazovanie: opyt, problemy, perspektivy razvitiya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Otv. za vypusk: V.L. Bopp, E.I. Sorokataya. Izdatelstvo: Krasnoyarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet (Krasnoyarsk). - 17-19 aprelya 2018 g. – S. 157-160.

*USING NATURAL RAW INGREDIENTS
TO IMPROVE THE CONSUMER PROPERTIES OF BAKERY PRODUCTS*

A.A. STAKHURLOVA, N.M. DERKANOSOVA, I.N. PONOMAREVA

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,
1, Michurina st., Voronezh, Russian Federation, 394087,
e-mail: stahurlova.n@mail.ru*

Adding 15% of amaranth flour preserves the characteristics of traditional bread, adding the aroma of roasted nuts and Golden brown color. Additionally, according to the national standard GOST R 55577-2013 "specialized and functional food Products. Information about distinctive features and effectiveness", bread with a content of 15% amaranth flour can be positioned as a source of protein, dietary fiber and phosphorus.

Keywords: amaranth, bakery products, enrichment, laboratory baking, extrudate