



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 664:[001.895+60]
ББК 65.304.25:30.16
П 36

Под общей редакцией
профессора, доктора технических наук, А.Ю. Просекова

Материалы
Международной научной конференции

ПИЩЕВЫЕ ИННОВАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Том 1

в рамках IV Всероссийского фестиваля науки

П 36 Пищевые инновации и биотехнологии: материалы Международной научной конференции / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». – Кемерово, 2014. – т. 1. – 343 с. ISBN 978-5-89289-702-0

Материалы изданы в авторской редакции на русском, английском и немецком языках. В сборник вошли результаты научных работ студентов, аспирантов, соискателей и молодых ученых, участвовавших в разработке новых видов продуктов питания и исследовании их свойств, создании пищевых технологий и оборудования, оценке качества готовой продукции и экономической эффективности производства.

Международная научная конференция «Пищевые инновации и биотехнологии» проводится в рамках IV Всероссийского фестиваля науки.

Мнение редколлегии и организационного комитета Международной конференции может не совпадать с мнением авторов статей, опубликованных в сборнике материалов.

УДК 664:[001.895+60]
ББК 65.304.25:30.16

ISBN 978-5-89289-702-0 (т. 1)
ISBN 978-5-89289-701-3

Кемерово 2014

© Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности, 2014

УДК 664.66:[582.711.712+582.711.714]-024.41

БОЯРЫШНИК И ШИПОВНИК В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Т.Е. Лебеденко, В.О. Кожевникова

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Хлебобулочные изделия имеют особое значение среди разнообразия продуктов питания. Они являются ежедневным источником энергии до 30...40 % суточной потребности, растительных белков, усвояемых углеводов, пищевых волокон, некоторых микронутриентов практически для всего населения. Массовость потребления хлебобулочных изделий дает основание нутрициологам рассматривать их, как продукты с исключительным потенциалом для повышения качества питания населения страны, профилактики различных заболеваний, защиты организма человека от воздействия вредных факторов окружающей среды. Поэтому перед хлебопеками стоят задачи по повышению физиологических свойств и качества продукции, в том числе посредством применения новых источников сырья с ценным химическим составом. При этом они встречаются с проблемами, связанными с организацией технологического процесса и обусловленными особенностями влияния новых ингредиентов на интенсивность и направленность коллоидных, биохимических и микробиологических процессов, сложностями формирования привычного потребителям качества продукции.

В аспекте поиска путей решения проблем и задач хлебопечения в качестве перспективного сырья выбраны плодовые фитодобавки, предложение которых на рынке лекарственного сырья Украины превышает спрос, - сушеные плоды боярышника кроваво-красного и шиповника коричного. Они издавна рассматриваются как ценный источник витаминов, макро- и микроэлементов, содержат сахара, органические кислоты, дубильные, пектиновые, фенольные вещества, обладают приятным вкусом, широко используются в качестве общеукрепляющих средств. В целом для выбранного сырья характерен комплекс фармакологических свойств - противовоспалительное, капилляроукрепляющее, желчегонное действие на организм человека, их применение снижает уровень холестерина в крови, стимулирует деятельность печени и желудочно-кишечного тракта [1].

При этом анализ химического состава и физиологических свойств выбранных фитодобавок [1-3], результаты проведенных ранее исследований [4,5], свидетельствуют о перспективности их использования в хлебопекарном производстве. Наличие моно-, дисахаров, аминокислот, витаминов С, Р, РР, В и др., микро- и макроэлементов, органических кислот дает возможность повысить пищевую ценность хлебобулочных изделий, создать благоприятные условия по составу и физико-химическим свойствам для метаболизма и бродильной активности дрожжей и молочнокислых бактерий. Присутствие пектиновых веществ позволяет придать изделиям протекторную направленность, регулировать реологические свойства теста. Органические кислоты принимают участие в формировании вкуса и аромата готовых изделий, влияют на усвояемость продукции, предупреждают микробиологическую порчу изделий. Флавоноидные соединения, дубильные, антоциановые вещества, катехины позволяют повысить биологическую, антиоксидантную активность готового продукта.

Наиболее распространенными способами переработки плодовых фитодобавок является сушка и измельчение, для извлечения заданных биологически активных соединений - экстрагирование. В хлебопекарном производстве, как свидетельствуют ряд работ в этом направлении, выбранное сырье рекомендуют использовать в виде порошка, пюре, выделенных пектинов, а также пектиновых, водно-спиртовых, масляных и других экстрактов [4,5]. Проведенная пробная выпечка пшеничного хлеба из муки высшего сорта показала, что внесение порошка плодов боярышника и шиповника с размером, не превышающим 165 мкм, приводит к ухудшению качества готовых изделий: изменяются их органолептические показатели, прежде всего, консистенция, ощущаются посторонние примеси при разжевывании, снижается белизна мякиша.

Экстрагирование является одним из основных способов переработки растительного

сырья и извлечения отдельных или комплекса соединений, удаления нежелательных фракций. Эффективность экстрагирования, сохранность биологически активных веществ (БАВ) регулируются такими параметрами процесса, как степень измельчения сырья, температура, продолжительность извлечения, вид экстрагента, соотношение твердой и жидкой фаз, количество экстракций и применение дополнительных физических воздействий.

В исследованиях в качестве экстрагентов выбраны вода питьевая и молочная сыворотка, которые широко применяются в практике хлебопекарного производства. Вода является растворителем многих БАВ, хорошо проникает в сырье и через клеточные стенки, безопасна и индифферентна, дешева и удобна в использовании. Молочная сыворотка известна положительным влиянием на ход технологического процесса приготовления и качество хлебобулочных изделий, что обусловлено аминокислотным составом, содержанием витаминов, минеральных веществ, органических кислот. В последние десятилетия она все чаще рассматривается как продукт и сырьё с функциональными свойствами. Увеличивается число работ, в которых сыворотка, предположительно за счет кислотного состава, содержания белковых веществ, лактозы, минералов, используется в качестве эффективного растворителя для экстрагирования БАВ из растительного сырья. Вода питьевая, которая использовалась в исследованиях, имела водородный показатель 6,7 ед. рН, жесткость 5,9 мг-экв./л, молочная подсырная сыворотка характеризовалась следующими физико-химическими показателями: массовая доля сухих веществ (СВ) - 7,2-7,4 %, плотность - 1021-1024 кг/м³, титруемая кислотность 16-18 °Т; активная кислотность рН 5,0-5,2.

Поскольку выбранные фитодобавки рассматриваются также в качестве источника пектиновых веществ, целесообразно изучение процесса экстрагирования СВ в более кислой среде при рН = 4, необходимой для гидролиза протопектина и более полного извлечения пектинов, в зависимости от температуры, соотношения сырья и экстрагента. Подкисляющим агентом выбрана молочная кислота, что обусловлено ее накоплением в естественных условиях при созревании хлебопекарных полуфабрикатов, использованием в качестве улучшителя хлебопекарных свойств муки и менее кислым вкусом.

В работе изучали влияние на эффективность экстракции измельченных плодов боярышника и шиповника по показателям содержания СВ таких параметров: соотношение сырья и экстрагента; вид экстрагента; температура и продолжительность процесса (табл. 1).

Таблица 1

Содержание сухих веществ в экстрактах на примере боярышника

Продолжительность экстракции, мин	Вода			Раствор кислоты			Молочная сыворотка		
	1:10	1:20	1:30	1:10	1:20	1:30	1:10	1:20	1:30
Температура экстракции - 90 °С									
30	0,4	0,7	1,0	3,7	2,6	2,2	8,4	8,2	7,6
60	0,6	1,0	1,2	3,8	2,6	2,2	8,6	8,2	7,6
90	1,0	1,2	1,2	4,0	2,8	2,2	9,0	8,2	7,6
120	1,9	1,3	1,2	4,2	3,0	2,2	9,2	8,4	8,0
Температура экстракции - 100 °С									
30	2,8	2,0	1,3	4,4	2,6	2,2	9,0	8,2	7,6
60	2,9	2,0	1,3	4,5	2,8	2,3	9,6	8,4	7,8
90	2,9	2,0	1,3	4,6	2,9	2,4	10,1	8,7	8,0
120	3,0	2,2	1,4	4,7	3,0	2,4	10,4	9,4	8,6

Аналогичные результаты были получены при экстрагировании СВ из шиповника. При извлечении водой за 120 мин при гидромодуле 1:10 переходит в экстракт 3,4 % СВ, молочной сывороткой - 3,1 % СВ. Большая часть веществ диффундирует в раствор также в первые 30 мин экстрагирования. Использование раствора молочной кислоты в качестве

экстрагента позволило повысить эффективность процесса экстрагирования, при тех же условиях выход СВ составил 4,5 %. Однако, из-за кислого вкуса, влияния на состояние белково-протеиназного комплекса, как показали результаты пробной выпечки, дозировка экстрактов на растворе молочной кислоты не должна превышать 10,0 % к массе муки. Тогда как при использовании молочной сыворотки в качестве растворителя допустимое количество вносимого экстракта увеличивается до 20 %, а воды – до 60 % к массе муки.

Ряд фармакопейных статей по извлечению целевых БАВ, работ по получению пектинов из различного растительного материала для повышения эффективности процесса рекомендуют сырье перед экстрагированием замачивать.

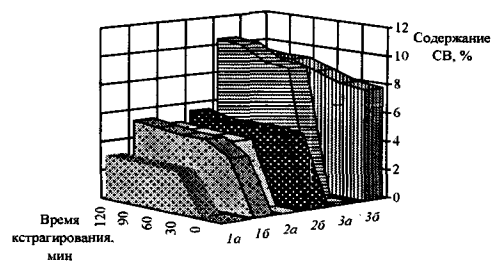


Рис. 1. Выход СВ в экстракт на воде (1), растворе молочной кислоты (2), молочной сыворотке (3) без предварительной подготовки (а) и с замачиванием (б)

около 92 % извлеченных за весь период СВ. Применение замачивания в растворе молочной кислоты позволяет также увеличить выход СВ. В случае же с молочной сывороткой проведение предварительного замачивания в ней порошка боярышника не позволило повысить степень и интенсивность извлечения СВ. По всей вероятности на этой стадии белки сыворотки образуют комплексы с пектинами и фенольными соединениями внутри частичек сырья, что затрудняет их диффундирование в экстракт. Поэтому для замачивания такого сырья целесообразно использовать продукты из сыворотки с пониженным содержанием белковых веществ – осветленную сыворотку, ультрафильтрат или др.

Установлено положительное влияние экстрактов боярышника и шиповника на воде и молочной сыворотке на газообразующую способность муки, укрепляющее действие на ее клейковину, повышение подъемной силы дрожжей, а также улучшение качества хлеба и его микробиологических показателей при хранении.

Список литературы

1. Растительные лекарственные средства / Н.П. Максютин, Н.Ф. Комиссаренко, А.П. Прокопенко и др. / Под ред. Н.П. Максютин. – К.: Здоров'я, 1985. – 280 с.
2. Дубцова, Г.Н. Состав и содержание биологически активных веществ в плодах шиповника / Г.Н. Дубцова, Р.Н. Негматуллоева, В.В. Бессонов и др. // Вопросы питания. – 2012. – Том 81, №6. – С. 84-88.
3. Рязанова, О.А. Биохимический состав ягод боярышника, произрастающего в Кемеровской обл. / О.А. Рязанова, Ю.В. Третьякова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №6. – С. 56-57.
4. Джабоева, А.С. Влияние продуктов переработки дикорастущих плодов на качество хлебобулочных изделий / А.С. Джабоева, З.С. Думанишева, А.С. Кабалоева и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №1. – С. 43-44.
5. Сокол, Н.В. Нетрадиционное сырье в производстве хлеба функционального назначения / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Хлебопечение России. – 2011. – №1. – С. 16-18.

Результаты изучения влияния процесса замачивания в течение 60 мин на эффективность извлечения СВ на примере порошка из плодов боярышника (рис. 1) свидетельствуют о его положительном влиянии на кинетику процесса экстрагирования. Так, в системе сырье-вода увеличивается выход СВ с 37,7 % до 65,5 % от общего количества. При этом за период замачивания при температуре 24 ± 2 °С и экстрагирования в течение 30 мин при 100 °С в экстракт переходит