

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СУШКИ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Бакин И.А., Мустафина А.С.
Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

Описываются технологические основы применения вторичных ресурсов переработки ягод черной смородины в мучных изделиях. Использование высушенной мезги ягод позволяет уменьшить стоимость продукции и повысить ее пищевую ценность.

Ключевые слова: вторичные ресурсы, сушка, мезга, черная смородина, полуфабрикат, смеси мучные.

IMPROVEMENT OF DRYING PROCESSES FOR SECONDARY PRODUCTS OF BERRY RAW MATERIALS PROCESSING

Bakin I.A., Mustafina A.S.
Kemerovo State University, Russia, Kemerovo, Russia

The article describes the technological basis for the use of secondary resources for processing black currant berries in flour products. The use of dried berry pulp can reduce the cost of products and increase their nutritional value.

Key words: secondary resources, drying, pulp, black currant, semi-finished product, flour mixtures.

Национальный проект «Экология» в рамках экологизации производственных процессов предусматривает рациональное использование всех ресурсов предприятия, переход к технологиям с использованием вторичных продуктов. Стандарты экоманеджмента ориентируют производителей на внедрение наилучших доступных технологий в целях охраны окружающей среды. В технологии пищевой продукции современные достижения связаны с внедрением безотходных производств. Использование вторичных ресурсов растительного сырья позволяет экономить основные ингредиенты, а также решить задачи обогащения продукции ценными пищевыми компонентами [1]. Актуальной задачей становится изучение технологических основ создания новых продуктов и совершенствование традиционных процессов переработки сырья.

Популярной продукцией у всех слоев населения являются мучные изделия. Добавление в рецептуру продуктов переработки ягод позволяет создать продукт с определенным функциональным позиционированием [2]. Отработанные технологические приемы показывают возможность внесения обогащающих добавок в полуфабрикаты в виде мучных смесей [3, 4]. Сдерживающим фактором является сложность технологии получения мультиингредиентных мучных дисперсных смесей и неизученность процессов подготовки вторичного сырья в виде ягодной мезги и шрота.

Целью работы являлось изучение процессов сушки продуктов переработки ягодного сырья и совершенствование технологии дисперсных мультиингредиентных мучных смесей.

Изучение химического состава вторичных продуктов мезги ягодного сырья свидетельствует о высоком содержании полезных веществ, таких как, полифенольные соединения, балластные вещества, микроэлементы и витамины. Проведены исследования для ягод черной смородины (*Ribesnigrum L.*), произрастающей в Кемеровском районе, сорта «Дачница» [5]. Установлено, что в ягодной мезге содержится на 59% больше сухих веществ, на 10% больше яблочной кислоты, на 38% полифенольных соединений, на 47% пектиновых веществ, чем в шроте после процесса экстрагирования ягод водно-спиртовым экстрагентом. Кроме того, в мезге содержатся неусвояемые углеводы, балластные вещества и пищевые волокна.

Для подготовки вторичного сырья к производству необходимо обеспечить совместимость компонентов продукции. Для этого изучались процессы сушки мезги ягод черной смородины и процессы смесеобразования дисперсных компонентов. Удаление влаги обеспечивает стабильные показатели при хранении полуфабриката и удобство введения сырья в основную рецептуру. Стабильность показателей полуфабриката в виде мультиингредиентных мучных смесей зависит от равномерности распределения основных компонентов и вводимых обогащающих добавок в виде

высушенной и измельченной мезги. При этом необходимо обеспечить равномерное распределение добавки, значительно отличающейся по дисперсному составу и дозировке (от 5 до 10%).

Процесс сушки вторичного сырья не должен ухудшать его основные показатели. Исходя из этого изучен конвективный способ сушки при пониженной температуре (не более 40°C) во взвешенном слое. Начальная влажность ягодной мезги после прессования составляла в среднем до 60%. Сырье высушивалось до влажности не менее 20%. Выбор параметров сушки основано на сохранности витамина С. Опытным путем изучена кинетика сушки мезги ягод черной смородины. В ходе сушки частицы изменяли свой объем в 3...4 раза, предел прочности на сжатие достигал значения до 20 МПа, окраска изменялась до темно-коричневой. Из анализа кривых сушки получено, что в первом периоде удалялось около 10 % влаги, во втором – до 22 %, после чего скорость процесса сушки значительно замедлялась [6]. Высушенная мезга измельчалась в ножевой дробилке до размеров 8 – 10 мм.

Получение мультиингредиентной мучной смеси с измельченными частицами мезги производилось в центробежных смесителях согласно ранее полученным рекомендациям по способу получения хлебобулочных изделий [7]. Инженерные решения оформления процессов смесеобразования основаны на эмпирическом обоснования технологических приемов получения сухих комбинированных продуктов, исследования показателей качества смесей и динамики изменения основных показателей при производстве и хранении [8]. Конструкторские решения, заложенные при проектировании смесительного оборудования, позволили вырабатывать качественные смеси с различной концентрацией компонентов.

Количество вводимых добавок основывалось на оптимизации показателей пищевой ценности, химсостава продукта и свойств мучного полуфабриката (показатели слеживаемости). Расчет автоматизирован в виде программы для ЭВМ [9]. Проведен расчет пищевой ценности мучного полуфабриката, который показал, что содержание витаминов, микро и макро веществ повышается, так содержание пищевых волокон увеличивается на 32%, железа на 187%.

Таким образом в ходе исследований получены данные по кинетике процессов конвективной сушки мезги ягод черной смородины и описана технология дисперсных мультиингредиентных мучных смесей. Замена основных ингредиентов и введение обогащающей добавки в виде высушенного и змельченного жмыха повышает пищевую ценность продукта.

Литература

1. Бакин, И.А., Мустафина А.С., Вечтомова Е.А., Колбина А.Ю. Использование вторичных ресурсов ягодного сырья в технологии кондитерских и хлебобулочных изделий // Техника и технология пищевых производств. - 2017. - № 2/45. - С. 5-12.
2. Чугунова, О.В. Функционально-физиологические свойства сырья при моделировании продуктов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2011. № 3. С. 34-39.
3. Чугунова, О.В. Разработка ассортимента мучных кондитерских изделий функционального назначения / О.В. Чугунова, Н.В. Лейберова // Изв. Урал. экон. ун-та. -2011. -Т. 35, № 3. -С. 152-157.
4. Сибиль, А.В., Резниченко И.Ю., Бакин И.А. Разработка технологии смесей для полуфабрикатов мучных изделий // Ползуновский вестник. - 2012. -№2. -С. 153-157.
5. Бакин, И.А. Изучение химического состава ягод черной смородины в процессе переработки / И.А. Бакин, А.С. Мустафина, П.Н. Лунин // Вестник КрасГАУ. - 2015. - № 6. - С. 159-162.
6. Бакин, И.А., Резниченко И.Ю, Мустафина А.С., Алексенко Л.А. Исследование потребительских свойств мучных кондитерских изделий с растительными добавками // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2018. - №2(49). - С. 56-64.
7. Патент 2645228, Российская Федерация, А21D 13/06. Способ производства хлебобулочных изделий с повышенной пищевой ценностью [Текст] / Бакин И.А. и др; заявитель и патентообладатель КемГСХИ. – № 2016127290; заявл. 06.07.2016; опубл. 19.02.2018, Бюл. № 5. - 3 с.
8. Borodulin, D.M. and Bakin, I.A. and Sukhorukov, D.V. and Ratnikov, S.A. Simulation of Mixing Process in Drum Mixer with Different Topology of Material Flows. Advances in Engineering Research (International scientific and practical conference "AgroSMART - Smart solutions for agriculture" (AgroSMART 2018), Tyumen, Russia on July 16-20, 2018), 2018, vol. 151, pp. 685–689.
9. Св.-во гос. рег. прогр. для ЭВМ № 2018610192, (РФ). «Расчет пищевой ценности обогащенных мучных кондитерских изделий с добавками вторичных ресурсов плодово-ягодного

сырья» / Бакин И.А., Мустафина А.С., Алексенко Л.А.; № 2017661177 заявл. 02.11.2017, опубл. 09.01.2018. - 12 с.