

**СЕКЦИЯ № 4**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**  
**ПЕРЕРАБОТКИ ПИЩЕВОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ**  
**ПРОДУКЦИИ**

УДК 664.681.15

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИТНОЙ МУЧНОЙ СМЕСИ**  
**С ДОБАВКАМИ ВЫСУШЕННОГО ЯГОДНОГО СЫРЬЯ**

*Анисимова Диана Денисовна, студент 4 курса технологического института, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: diana.anisimova@yandex.ru*

*Научный руководитель – Бакин Игорь Алексеевич, д.т.н., профессор кафедры ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева,  
e-mail: bakin@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** Описываются технические решения по модернизации линии производства композитной смеси из муки с добавками высушенного ягодного сырья. Сушка происходила в кипящем слое при 120. Использовался способ смешивания в псевдооживленном слое в центробежном смесителе.*

***Ключевые слова:** композитная, сушка, смешивание, мучная смесь.*

Спрос населения к полезному питанию сместил потребительскую парадигму в массовом сегменте продуктов к переработанным продуктам с низким содержанием углеводов и включением пищевых волокон. Переработка муки часто приводила к снижению питательности и прекращению усвояемости биологически активных веществ. Композитная смесь из муки из растительными ингредиентами представляет собой альтернативу про-

дуктам с низким содержанием клетчатки, с более высокой пищевой ценностью. Возможным источником пищевых волокон и микроэлементом может быть переработанная растительная продукция. Исследователями установлено, что добавки растительных компонентов изменяют функциональные свойства муки, при этом увеличивается количество пищевых волокон, повышается усвояемость белка и антиоксидантные свойства [1].

Вторичное сырье, в виде выжимок и жмыха ягод, представляется источником ценных активных веществ, используемом в виде добавок к пищевым продуктам и полуфабрикатам. Удобным способом введения добавок становится смешивание мучных композитов с измельченным и высушенным жмыхом [2]. Технологические аспекты повышения сохранности и инактивации ферментативных и биохимических процессов в выжимках и жмыхе решаются кратковременным термическим воздействием при высоких температурах до 120 °С при сушке в кипящем слое [3].

В жмыхе ягод смородины (*Ribes rubrum L.*) содержится до 4,2 % пищевых волокон (в пересчете на сухое вещество). Высушенные порошки имеют хорошую водоудерживающую способность (до 4,24 г/г), высокую адсорбционную емкость, повышает набухаемость теста, потенциал для применения при производстве кондитерских и мучных продуктов для улучшения их стабильности [4]. С учетом значительных температур в тестовых заготовках при выпечке, высокое содержание макро- и микроэлементов в сухих жмыхах ягод смородины (в частности *Mg*, *P* и *Fe*) также показывает перспективность использования этого сырья. Ранее проведенные исследования [2] показали, что включение подготовленного жмыха в количестве до 10 % не ухудшает реологические свойства теста и устойчивость его при перемешивании.

Проблемой, возникающей при получении композиций муки и ягодных жмыхов, является значительное различие физико-механических показателей. В исследованиях по получению смесей для сдобного печенья производилась замена муки на 10 % высушенного жмыха. Смесью получали в условиях псевдооживления при смешивании в механическом центробежном смесителе [5]. В этом аппарате ингредиенты ускоренно перемещаются под действием центробежных сил от центра к периферии рабочего конусного ротора, распределяются по его поверхности, переходя в состояние псевдооживления. Многократное турбулентное движение частиц дисперсных материалов способствует лучшему смешиванию. Пересечение траекторий частиц носит хаотический характер, в результате на выходе с ротора получается однородная по составу смесь. Проведенная оценка мучных изделий на основе анализа органолептических и физико-химических показателей качества, при добавлении жмыха ягод смородины и плодов облепихи показала соответствие регламентированным показателям. Содержание пищевых волокон повысилось на 6,5 % [4], при лучших органолептических показателях продукции.

В ходе исследований сделан вывод, что добавление в количестве 10 % высушенного жмыха ягод смородины улучшает вкус и аромат мучных изделий. Операции подготовки выжимок включают кратковременную сушку при 120 °С и измельчение. Смешивание композиции, при замене 10 % муки возможно в механическом смесителе в псевдоожигенном слое.

### **Библиографический список**

1. **Егорова, Е. Ю.** Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Е. Ю. Егорова, И. Ю. Резниченко, М. С. Бочкарев, Г. А. Дорн // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3. – С. 31–38.

1. **Бакин, И. А.** Изучение технологических аспектов использования нетрадиционного сырья в производстве булочных изделий / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, А. Ю. Колбина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12(123). – С. 128–134.

2. **Смирнов, М. А.** Разработка способа обеззараживания растительного сырья во взвешенном состоянии / М. А. Смирнов, И. А. Бакин // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 3. – С. 60–66.

3. Разработка и оценка качества отделочного полуфабриката с плодово-ягодным сырьем / И. Ю. Резниченко [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 12(165). – С. 222–231. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-12-222-231.

4. Патент № 2220765 С1 РФ, МПК В01F 7/26, В28С 5/16. Центробежный смеситель: № 2002113777/15 : заявл. 27.05.2002 : опубл. 10.01.2004 / В. Н. Иванец, И. А. Бакин, Д. М. Бородулин [и др.]; заявитель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.