

кривая гранулометрического состава отрубей приближалась к кривой нормального распределения с максимумом в области, соответствующей размерам частиц других вносимых в кормовой продукт добавок; учитывать при оценке кормовой ценности аминокислотный состав отрубей.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. – Мн.: ПЧУП «Бизнесофсет», 2010. – 192 с.
- 2 Смешков В. В., Рукшан Л. В. Сравнительная характеристика отрубей, используемых при производстве премиксов // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов IX междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 24-25 апреля 2014 г. / УО «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.] – Могилев, 2014. Ч. 1. – 262 с.

УДК 664.661:664.762(476)

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ПШЕНИЧНУЮ МУКУ ВЫСШЕГО СОРТА И МУКУ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРОВАРЕННОГО И ОБРАБОТАННОГО СВЧ-НАГРЕВОМ ПШЕНА**

**Русина И. М., Макарович А. Ф.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Предыдущие наши исследования показали, что перспективно разрабатывать композитные смеси, включающие муку из пшена для обогащения хлебобулочных и кондитерских изделий [1], а с целью повышения технологических свойств продукции важно подобрать оптимальные условия тестоведения.

В этой связи, сравнительная оценка показателей качества композитных смесей, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта и муки из пшена, которое было предварительно проварено или обработано СВЧ-нагревом, явилась целью наших исследований.

Частичный гидролиз органических соединений муки в условиях термических воздействий будет стимулировать возникновение новых межмолекулярных связей белков и образование комплексов их с жирами и липидами, что может оказать влияние на качество изделий.

В ходе работы в одной опытной группе пшено ошпаривали и проваривали в течение 1-5 минут с последующей сушкой. Крупу вто-

рой опытной группы нагревали в СВЧ-печи при рабочей частоте 2450 МГц и мощностью 1150 Вт в течение 20-60 с.

Обработанную пшеничную крупу размалывали с последующим просеиванием и полученную муку использовали для составления композитных смесей в соотношениях 10 и 15% к массе пшеничной муки высшего сорта. Результаты оценки показателей качества образцов сравнивали с таковыми для необработанной крупы.

Исследования показали, что при предварительном ошпаривании и варке крупы в течение 1 мин массовая доля сырой клейковины композитных смесей практически не изменялась, упругость улучшилась по значению ИДК до  $57,7 \pm 0,3$  и  $63,0 \pm 0,3$  Ед для концентраций пшеничной муки в смеси 10 и 15% соответственно, гидратационная способность и растяжимость были на уровне контрольного варианта. Дальнейшая варка крупы привела к снижению показателей качества смесей.

Массовая доля сырой клейковины композитных смесей после нагрева пшеницы в поле СВЧ уменьшалась менее значительно (на  $0,14-1,1\%$ ), чем после варки крупы. Наблюдалось некоторое укрепление клейковинного комплекса при нагреве в течение 20 с, однако при более длительном нагреве в течение 60 с показатель упругости составил  $86,5 \pm 0,2$  и  $89,6 \pm 0,3$  Ед для образцов с концентрацией пшеничной муки 10 и 15% соответственно. Гидратационная способность слегка снижалась по мере повышения времени обработки пшеницы с  $194,0 \pm 0,9$  до  $186,4 \pm 1,1\%$  для концентрации в композитной смеси пшеничной муки 10% и с  $189,6 \pm 0,6$  до  $176,0 \pm 1,0\%$  для вариантов с концентрацией муки из пшеницы 15%.

Сравнительная характеристика показателей качества обеих опытных групп показала, что после СВЧ обработки крупы готовые изделия имели лучшие качественные характеристики. Кислотность образцов, включающих муку из проваренного пшеницы, была незначительно ниже контрольных вариантов, а влажность выше. После ошпаривания пшеницы и его варки в течение 1 минуты пористость пшеничного хлеба повышалась на 2,7%, улучшались показатели формоустойчивости. Дальнейшая тепловая обработка привела к снижению показателя пористости до  $56,1 \pm 0,5\%$ .

Влажность и кислотность изделий, второй опытной группы незначительно снижались по отношению к контрольным вариантам, значение пористости при нагреве в течение 20 с повышалось до  $71,6 \pm 0,4\%$ , однако при более длительном нагреве снижалось. Однако эти изменения были менее значительные по сравнению с образцами, пшеницы в которых было предварительно проварено 2-5 минут.

Таким образом, предварительная варка и СВЧ-нагрев крупы пшена в зависимости от времени воздействия могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на качество композитных смесей и готовых изделий. Наилучшие показатели качества имели образцы, включающие муку из пшена, предварительно нагретого в поле СВЧ в течение 20 с при заданной мощности и рабочей частоте.

#### ЛИТЕРАТУРА

Русина И. М., Макарович А. Ф., Троцкая Т. П., Чекан К. Ю. О перспективах использования муки из пшена при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З. В. Ловкиса. № 2, 2014 – С. 39-45.

УДК: 644

### **ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУХОГО ПОРЕ ИЗ КАРТОФЕЛЯ И ТОПИНАМБУРА**

**Садовский А. А., Арнаут С. А., Литвинчук А. А.**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по продовольствию»  
г. Минск, Республика Беларусь

В последнее время промышленная переработка картофеля и топинамбура приобретает все большее значение в обеспечении продовольствием населения. При разработке ресурсосберегающих технологий и оборудования для производства сухого пюре из картофеля и топинамбура необходимо учитывать физико-механические свойства данного вида сырья как по отдельности, так и в смеси.

Цель работы – исследование физико-механических свойств сухого пюре из картофеля и топинамбура для определения рациональных параметров оборудования при производстве данного вида продукции.

Объект исследований – сухое картофельное пюре, произведенное по ТУ РБ 100377784.002-2000, изготовленное в виде хлопьев и порошка, порошок топинамбура с массовой долей влаги не более 12%, а также смесь сухого пюре из картофеля и топинамбура в различных соотношениях.

Угол естественного откоса определялся по углу, образуемому линией естественного откоса исследуемых продуктов с горизонтальной плоскостью [1]. Насыпная плотность определялась путем взвешивания в измерительном стакане объемом 150 мл. Угол и коэффициент внешнего трения определялся по стандартной методике для определения физико-механических свойств сыпучих материалов.