

With the increase in output triticale departure to 5,15–6,92 %, the same marked improvement in mobility technology environment. Fluidity dekstrinization wort during processing shelled grain triticale decreased from 3,3 to 2,9–2,8 with.

These results suggest the possibility of reducing the consumption of enzyme preparations flushing action as a thermostable α -amylase, and the enzyme hydrolyzing non-starch polysaccharides.

УДК 664.715.016.8

В работе проведен анализ реологических свойств теста, полученного из макаронной муки высшего (крупка) и первого (полукрупка) сортов. Эти свойства макаронного теста были исследованы с помощью системы Mixolab. Макаронная мука была получена на лабораторной мельнице CD2 компании CHOPIN Technologies позволяющей получить помол, имитирующий заводской процесс, из зерна твердой пшеницы белорусской селекции сортообразца Л-21-09, выращенного в 2014 г. В полученных образцах муки также было определено содержание сырой клейковины и ее качество.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАКАРОННОЙ МУКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

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

Ж. В. Кошак, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья;

Е. М. Минина, аспирант;

А. В. Покрашинская, аспирант

Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Белтехнохлеб» РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь

С. В. Пашук;

Н. С. Лаптенюк, заместитель директора

Введение.

Практика производства макаронных изделий свидетельствует о том, что лучшими макаронными свойствами обладают крупитчатые продукты помола зерна твердой пшеницы. Однако в Республике Беларусь для изготовления макаронных изделий в подавляющем большинстве случаев используют пшеничную хлебопекарную муку. При существующей технологии и действующем технологическом оборудовании изделия из такой муки по своим потребительским свойствам уступают продукции из крупитчатой муки специального макаронного назначения.

Поэтому перспективным направлением в белорусском макаронном производстве является получение макаронной муки из зерна твердой пшеницы. В Республике Беларусь проводится активная работа по селекционированию отечественных сортов твердой пшеницы, которые могут быть использованы для производства макаронной муки.

Исследования свойств макаронной муки из твердой пшеницы белорусской селекции и теста из нее позволят правильно подобрать технологические режимы и параметры производства макаронных изделий.

Основная часть.

Пищевые продукты в зависимости от состава, дисперсного строения и структуры обладают различными реологическими свойствами. Макаaronное тесто является сложной дисперсной системой и для получения макаронных изделий высокого качества, должно обладать оптимальными реологическими свойствами. Реологические свойства в ходе технологического процесса постоянно изменяются под воздействием различных процессов: состояния и структуры компонентов, соотношение твердой и жидкой фаз, активности ферментов. Реологические свойства теста определяются также качеством муки [1].

Макаронная мука высшего сорта (крупка) из зерна твердой пшеницы состоит из внутренних слоев эндосперма и имеет кремовый с желтым оттенком цвет. Мука первого сорта (полукрупка) состоит преимущественно из частиц периферийного эндосперма с едва заметным количеством оболочечных частиц и имеет светло-кремовый цвет [2, с. 360–362].

Макаронная мука из зерна твердой пшеницы отличается высоким содержанием белка (в среднем 12,5 % при колебаниях от 8,0 до 22,0 %) и имеет крупитчатую структуру [3]. Для исследованных образцов макаронной муки массовая доля белка составила 13,2–13,7 %.

Количество и качество клейковины характеризуют питательную ценность макаронных изделий, обуславливают физико-механические свойства выпрессовываемых сырых изделий и влияют на качество готовой продукции. Нормальными варочными свойствами обладают макаронные изделия при содержании сырой клейковины в муке 25–40 % [2, с. 360–362].

Было определено содержание и качество сырой клейковины макаронной муки, полученной из зерна твердой пшеницы сортообразца Л-21-09. Внешний вид клейковины крупки и полукрупки представлен на рис. 1а и 1б.



а) крупка



б) полукрупка

Рис. 1. Клейковина макаронной муки из зерна твердой пшеницы

Согласно ГОСТ 12307-66 «Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий», действующего на территории Республики Беларусь, содержание сырой клейковины в макаронной муке высшего и первого сортов должна быть не менее 30 и 32 % соответственно и относиться по качеству не менее чем ко II группе [4].

Содержание клейковины в макаронной муке высшего сорта (крупка) составило 35 %, а по качеству относилась к I группе (хорошая) — 68,9 условных единиц прибора ИДК. Содержание клейковины в макаронной муке первого сорта (полукрупка) составило 37 %, а по качеству относилась ко II группе (удовлетворительная слабая) — 79,8 условных единиц прибора ИДК.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что макаронная мука соответствует требованиям ГОСТа и может быть использована для производства качественных макаронных изделий.

Исследования реологических свойств макаронного теста проводились на приборе Mixolab с помощью специального протокола «Chopin S», который позволяет проводить анализ поведения теста при постоянной температуре 30 °С и продолжительности измерения 30 мин. Анализ основан на приготовлении массы теста с постоянным увлажнением так, чтобы получить требу-

емую консистенцию теста во время первой фазы анализа. По протоколу «Chopin S», масса образца теста 75 г и оптимальный крутящий момент 1,1 Н м.

Результаты исследования макаронного теста из муки высшего (крупка) и первого (полукрупка) сортов представлены в табл. 1.

1.

Макаронная мука	Водопоглотительная способность, %	Время образования теста, мин	Стабильность теста, мин	Разжижение теста, FU/Нм	
Крупка	65,2	4,0	7,5	60	0,13
Полукрупка	68,3	4,0	7,5	84	0,18

Водопоглотительная способность (ВПС) муки характеризуется количеством воды, которое мука может поглотить, для того чтобы достичь требуемой консистенции во время фазы с постоянной температурой и зависит от состава муки (содержания белка, крахмала, клетчатки), а также от степени измельчения частиц муки. Чем выше значение ВПС муки, тем больше воды может поглотить мука при замесе теста [5]. По данным, представленным в табл. 1 видно, что ВПС полукрупки на 3 % выше, чем у крупки. Связано это с тем, что полукрупка содержит более мелкие частицы, т. е. обладает большей удельной поверхностью, на которой адсорбируется влага.

Время образования теста — это промежуток времени в течение, которого величина консистенции исследуемого в процессе замеса теста достигает своего максимума. Чем «сильнее» тесто, тем дольше происходит достижение величины максимума консистенции. Для исследуемых образцов муки данный показатель одинаков и составляет 4 мин. Для сравнения время образования теста у пшеничной хлебопекарной муки нормального качества составляет 2–3 мин. Увеличение данного показателя для макаронной муки может быть связано с ее крупитчатой структурой, при которой требуется больше времени на образование теста.

Стабильность теста характеризуется длительностью сохранения тестом оптимальных структурно-механических свойств при замесе, т. е. сопротивлением теста замешиванию. Чем дольше происходит такое сопротивление, тем «сильнее» тесто. Стабильность теста из пшеничной хлебопекарной муки нормального качества должна находиться в пределах 7–8 мин. Данный показатель у крупки и полукрупки одинаков и составляет 7,5 мин, что свидетельствует о хороших структурно-механических свойствах макаронного теста.

Разжижение теста соответствует разности между максимально достигнутой при замесе консистенцией теста и консистенцией в конечный момент замеса. Разжижение теста из полукрупки в 1,4 раза больше, чем у теста из крупки. Связано это с тем, что, во-первых, частицы полукрупки более мелкие и соответственно более податливы действию соответствующих ферментов, а во-вторых, количество этих ферментов в полукрупке больше, чем в крупке. Следовательно, процесс разжижения теста из полукрупки протекает более быстро.

Результаты исследований также представлены на рис. 2 и 3 в виде фаринограмм, с помощью которых можно определить эластичность теста. Эластичность теста характеризуется шириной полученной кривой (амплитудой).

Данные, представленные на фаринограммах рис. 2 и 3, свидетельствуют о том, что тесто из крупки обладает большей эластичностью (в 1,5 раза), чем тесто из полукрупки. Это связано с качеством клейковины обоих сортов макаронной муки. Как отмечалось ранее, клейковина крупки является хорошей по качеству, следовательно, она обладает большей эластичностью, по сравнению с клейковиной полукрупки, которая является удовлетворительно слабой.

Заключение.

В ходе проведения работы было определено содержание сырой клейковины и ее качество в макаронной муке высшего и первого сортов, полученной из зерна твердой пшеницы белорусской селекции сортообразца Л-21-09. По данным показателям макаронная мука соответствует ГОСТ 12307-66 «Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий» и свидетельствует о хороших технологических качествах зерна твердой пшеницы, селекционированном и выращенном в Республике Беларусь.

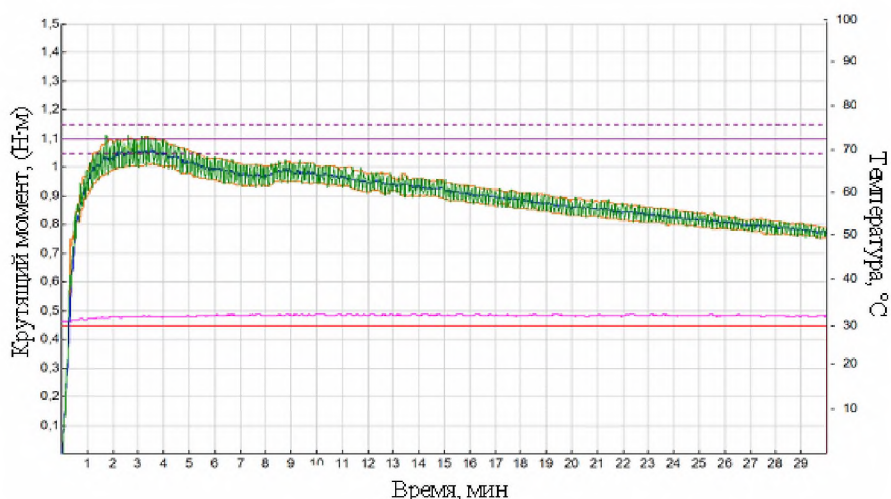


Рис. 2. Фаринограмма макаронного теста из крупки

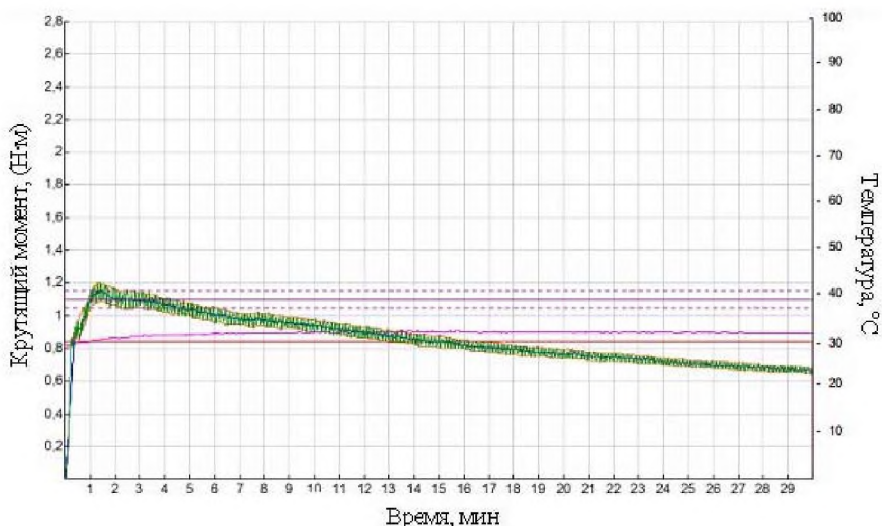


Рис. 3. Фаринограмма макаронного теста из полукрупки

Также был проведен анализ реологических свойств теста, полученного из макаронной муки высшего (крупка) и первого (полукрупка) сортов на приборе Mixolab с помощью специального протокола «Chopin S». В ходе испытания установлено, что мука высшего сорта (крупка) обладает большей водопоглотительной способностью, тесто из этой муки является более эластичным, меньше разжижается. Такие показатели как время образования теста и стабильность теста для обоих сортов муки одинаковые.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о возможности использовать для производства макаронных изделий макаронную муку, полученную из зерна твердой пшеницы белорусской селекции. Однако технологический процесс при использовании разных сортов макаронной муки необходимо проводить при различных технологических параметрах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Медведев, Г. М.* Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. — М.: Колос, 2000. — 264 с.
2. *Кошак, Ж. В.* Сравнительная характеристика технологических свойств твердых и мягких сортов пшеницы / Ж. В. Кошак, Е. М. Минина, Т. А. Торбичук, Н. А. Дуктова // Переработ-

ка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: материалы междунар. науч. — практ. конф., 21 — 22 марта 2013 г. Минск.

3. Портал EDKA. RU [Электронный ресурс] / Пшеница — сорта и качество. — Режим доступа: <http://www.edka.ru/article/edka/2011-05-09-8>. — Дата доступа: 22.03.2015.
4. ГОСТ 12307 — 66 «Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий». — ИПК издательство стандартов, 1987.
5. сАдогоРод и дАча [Электронный ресурс] / Водопоглотительная способность муки — Режим доступа: <http://chudoogorod.ru/produkty/vodopoglotitelnaya-sposobnost-muki.html>. — Дата доступа: 21.03.2015.

Рукопись статьи поступила в редакцию 16.04.2015

Z. Koshak, E. Minina, A. Pokrashynskaya, S. Pashuk, N. Laptsenak

INVESTIGATION OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PASTA FLOUR OBTAINED FROM GRAIN OF DURUM WHEAT BELARUSIAN BREEDING

The study also identified the wet gluten content and its quality in the pasta flour of premium and first grades, obtained from grain of durum wheat Belarusian breeding accessions L-21-09. The analysis of the rheological properties of dough obtained from pasta flour, on the Mixolab using a special protocol «Chopin S».

УДК 637.04

Обоснована актуальность производства биопродуктов с повышенным содержанием фруктовой части, проведены исследования по изучению влияния растительных компонентов на основные физико-химические параметры биоферментируемой среды, на рост и адаптивность бифидобактерий. Определены параметры гомогенизации, разработан режим тепловой обработки молочно-фруктовых смесей с применением современной УНТ-технологии стерилизации смеси молока с фруктовым пюре в поточных трубчатых стерилизаторах

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОПРОДУКТОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ФРУКТОВОЙ ЧАСТИ

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

А. Л. Зайцева, научный сотрудник отдела питания;

А. А. Шепшелев, кандидат технических наук, заместитель генерального директора по научной работе

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Л. А. Мельникова, кандидат биологических наук, доцент кафедры товароведения продовольственных товаров

В настоящее время в Республике Беларусь, как и во многих странах мира структура питания населения отмечается снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов, таких как, фрукты и овощи, молочные продукты, яйца, рыбопродукты, растительное масло при существенном увеличении потребления хлеба и хлебопродуктов, рафинированных сахаров, насыщенных жиров, картофеля и т. д. Растет процент потребления продуктов быстрого питания, особенно в больших городах и среди молодежи. Как следствие,