

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ЗЕРНОВЫХ НА СОРБЦИЮ ВЛАГИ МАКАРОННЫМ ТЕСТОМ

*Карпик Г.В., аспирант; Науч. рук.: Юрчак В.Г., д.т.н., профессор
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Республика Украина
E-mail: galya_karpik@ukr.net*

В последнее время у потребителей вырос спрос на пищевые продукты, обогащенные пищевыми волокнами. Ученые и производители уделяют большое внимание разработке и выпуску макаронных изделий, обогащенных пищевыми волокнами зерновых [1, 2]. Нами исследована технология макаронных изделий из пшеничной цельнозерновой муки и из муки второго сорта с разной дозировкой пищевых отрубей [3, 4]. Для обоснования рациональных режимов сушки макаронных изделий необходимо учитывать закономерности протекания коллоидных процессов в тесте с увеличенным содержанием пищевых волокон.

Целью данной работы было изучение гидратационной способности клейковины, сорбционных свойств макаронного теста с отрубями и из цельнозерновой муки и состояния влаги в нем.

Исследовали влияние отрубей на количество и качество клейковины, ее гидратационную способность, формы связи влаги в макаронном тесте с увеличенным содержанием пищевых волокон и сорбционные свойства изделий.

Определение форм связи влаги с материалом в сырых макаронных изделиях проводили термогравиметрическим методом с помощью прибора дериватограф Q-1000. Сорбционные свойства определяли вакуумно-статистическим методом в установке Мак-Бена. Тесто готовили на лабораторном прессе влажностью 35 % из муки второго сорта (контроль), муки второго сорта с добавлением пшеничных отрубей 10 – 20 % к массе муки и из цельнозерновой пшеничной муки производителей ВАТ «Добродия» и ЗАТ «Жменька».

Результаты анализов показали (табл. 1), что исследуемые партии муки по содержанию клейковины отвечали требованиям нормативной документации, клейковина была средней силы, но мука производства ЗАТ «Жменька» имела более высокое содержание клейковины, что, безусловно, способствует лучшему качеству макаронных изделий [3]. Мука второго сорта, которая использовалась, также имела достаточно высокое, по сравнению с требованиями стандарта, содержание клейковины хорошего качества.

Как свидетельствуют данные исследований, внесение отрубей способствует увеличению количества отмытых из муки второго сорта сырой и сухой клейковины и увеличению ее гидратационной способности. Показатели растяжимости и упругости по прибору ИДК свидетельствуют о некотором укреплении клейковины. Увеличение количества отмытой сухой клейковины является следствием наличия в ней включений частиц отрубей. Очевидно, этим же можно объяснить и снижение растяжимости клейковины, а также повышение ее упругости.

Результаты обработки дериватограмм показывают (табл.2), что в интервале температур 20 - 105°C (I и II диапазоны) количество удаленной влаги из теста с отрубями и теста из цельнозерновой муки увеличивается от 13,7 % до 20,5 % влаги к массе сухих веществ образца.

Таблица 1. Характеристика клейковины пшеничной муки и в смеси её с отрубями

Сырьё	Показатели количества и качества клейковины				
	Количество клейковины, %		Гидратационная способность, %	Розтяжи-мость, см	Показатель ИДК, ед. прибора
	сырой	сухой			
Мука пшеничная цельнозерновая:					
производства ВАТ «Добродия»	20,5±0,5	6,8±0,1	177±2	14±1	67±2
«Экстра» производства ЗАТ «Жменька»	29,2±0,5	9,6±0,1	203±2	15±1	71±2
Мука пшеничная второй сорт	27,2±0,5	10,1±0,1	170±2	13±1	47±2
То же, с добавлением отрубей, % к массе муки					
10	28,5±0,5	10,4±0,1	173±2	13±1	47±2
15	29,4±0,5	10,6±0,1	176±2	12±1	43±2
20	29,9±0,5	10,7±0,1	180±2	10±1	40±2

Это свидетельствует об увеличении влаги макро - и микрокапилляров, которая является свободной водой, и объясняется капиллярной структурой отрубей. Растет также количество осмотически связанной воды (III диапазон) и составляет 16,0 % 18,7 % к массе СР по сравнению с 14,2 % для контрольного образца. Количество адсорбционно связанной воды (IV диапазон) в опытных образцах теста уменьшается, что можно объяснить низкой дисперсностью цельнозерновой муки и отрубей [3].

Таблица 2 - Результаты расшифровки дериватограмм исследуемых образцов теста

Образцы теста из муки	Температурный интервал, °С	Потеря влаги, % до СР
второго сорта (контроль)	I 20 - 63	0,8
	II 63 - 107	12,9
	III 107 - 125	14,2
	IV 125 - 160	11,5
второго сорта с добавлением 20 % отрубей	I 20 - 65	2,3
	II 65 - 106	15,9
	III 106 - 128	16,0
	IV 128 - 153	6,9
цельнозерновой, ЗАТ «Жменька»	I 20 - 53	0,8
	II 53 - 104	17,8
	III 104 - 127	18,7
	IV 127 - 155	7,0
цельнозерновой, ЗАТ «Добродия»	I 20 - 58	0,8
	II 58 - 110	19,7
	III 110 - 130	15,7
	IV 130 - 156	6,0

Анализ изотерм сорбции-десорбции (табл. 3) подтверждает то, что в тесте с отрубями и из цельнозерновой муки увеличивается сорбционный объем пор, их удельная поверхность и уменьшается средний диаметр пор. Это способствует увеличению общего количества адсорбированной воды с 0,22 г / г СР до 0,29 □ 0,33 г / г СР. Наибольший сорбционный объем пор и наивысшую их удельную поверхность (192 м² / г) имеет образец с добавлением 20 % отрубей, поэтому он поглощает больше воды.

Таблица 3 - Количество адсорбированной воды образцами макаронных изделий и характеристика пористой структуры исследуемых образцов макаронного теста

Показатели	Образцы сырых макаронных изделий из муки			
	второго сорта (контроль)	цельнозерновой ЗАТ «Жменька»	цельнозерновой ВАТ «Добродия»	второго сорта и 20 % отрубей
Общее количество адсорбированной воды, г/г СР	0,220	0,2973	0,3159	0,330
Удельная поверхность пор, м ² /г	61	162	161	192
Сорбционный объем пор, см ³ /г	0,28	0,30	0,32	0,33
Средний диаметр пор, нм	10,4	7,4	6,9	6,9

Таким образом, внесение отрубей способствует росту гидратационной способности клейковины муки, увеличивает удельную поверхность и сорбционный объем пор в тесте и уменьшает их средний диаметр. Вследствие этого опытные образцы теста поглощает больше воды. Этим объясняется более высокая влажность теста с отрубями и из цельнозерновой муки, которая, по нашим исследованиям, должна составлять 35 – 37 % [5].

Добавление пшеничных отрубей вызывает увеличение содержания влаги макро - и микрокапилляров и осмотически связанной влаги, которая является свободной водой, поэтому использование отрубей и цельнозерновой муки для изготовления макаронных изделий будет способствовать ускорению процесса сушки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ведникова Е. Влияние свойств пшеничной муки повышенного выхода на качество макаронных изделий [Текст] / Е. Ведникова, И. Матвеева // Хлебопродукты. – 2005. № 7. – С. 35 – 37.
2. Корячкина С. Я. Влияние гранулометрического состава зерновой массы на качество макаронных изделий из целого зерна пшеницы [Текст] / С. Я. Корячкина, Г.А. Осипова // Изв. вузов. Пищ. технол. – 2007. № 1. – С.30-32.
3. Юрчак В. Г. Дослідження макаронних властивостей цілнзернового пшеничного борошна / В. Г. Юрчак, Г.В. Карпик, Т.П. Голікова. // Наукові праці НУХТ. 2012. –№ 47 С. 123 – 128.
4. Карпик Г.В. Збагачення макаронних виробів харчовими волокнами пшеничних висівок / Г.В. Карпик, В.Г. Юрчак // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 78 міжнарод. наук. конф. молодих учених, аспірантів та студентів. – Київ: НУХТ, 2012. - С. 77-79.
- Карпик Г.В. Вплив параметрів тісто приготування на властивості тіста та якість макаронних виробів з підвищеним вмістом харчових волокон / Г.В. Карпик, В.Г. Юрчак, Н. О. Луцесвська, // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 78 міжнарод. наук. конф. молодих учених, аспірантів та студентів. – Київ: НУХТ, 2012. - С. 80 - 81.