

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАТАТА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

Авторов: \*\*Саги В. А. К. \*Невская Е.В., к.т.н

Научный руководитель: \*\*Юсупова Г. Г., д.с.-х.н., профессор

1 – ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,

2 – ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности»

[saguiw@yahoo.fr](mailto:saguiw@yahoo.fr)

**Аннотация:** В работе представлены результаты исследований влияния порошка батата в количестве 5%, 10% и 15% на физико-химические показатели хлеба и на его микробиологическую безопасность. Определены удельный объем, пористость, кислотность и структурно-механические свойства мякиша хлеба в сравнении с контрольным образцом без добавок. Установлено, что при внесении порошка батата в количестве 5% и 10% удельный объем увеличивался на 6%, пористость – на 3%, кислотность – на 25 - 37% по сравнению с контролем. Исследовано влияние порошка батата на развитие картофельной болезни хлеба. Выявлено, что образцы хлебобулочных изделий с внесением 10% и 15% порошка из батата дольше сохраняли свежесть и устойчивость к микробиологической порче.

**Ключевые слова:** порошок из батата, качество клейковины, физико-химические показатели, реологические свойства теста, структурно-механические свойства мякиша хлеба, картофельная болезнь хлеба.

Батат – ценная продовольственная культура в странах тропического и субтропического климата [3,7,11]. Высокая пищевая ценность, универсальность использования и хорошая продуктивность способствовали его распространению во многих странах [5,6,10]. Порошковая форма растительного сырья имеет ряд преимуществ перед такими формами, как консервированная, натуральная продукция, соки, пюре и т.д. Порошок из батата может иметь обширную перспективу использования в пищевой промышленности. Благодаря хорошей красящей способности возможно его применение в качестве натурального красителя пищевых продуктов (печенья, тортов, конфет, мороженого, молочных продуктов, жевательной резинки и т.д.); биологическая ценность, содержание эссенциальных макро- и микронутриентов ( $\beta$ -каротина, витаминов группы В, К, Mg, Fe и др.) порошка батата обуславливает его потенциальное применение в качестве добавки для продуктов питания

профилактического, диетического и лечебного назначения [8,9,10]. Хлебобулочные изделия составляют основу пищевого рациона населения, поэтому одним из перспективных направлений является повышение их пищевой и биологической ценности за счет включения в их рецептуру овощных и фруктовых порошков, в частности порошка из батата [1,2,4].

В ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности проведены исследования влияния различных дозировок порошка из батата на физико-химические показатели хлеба из пшеничной муки (табл. 1). Хлебобулочные изделия готовили на концентрированной молочнокислой закваске (в количестве 10%), продолжительность брожения составляла 40-60 мин.

Установлено, что при внесении порошка батата в количестве 5% и 10% удельный объем увеличивался на 6%, пористость – на 3%, кислотность – на 25 - 37% по сравнению с контролем.

Таблица 1

Физико-химические показатели хлеба с порошком из батата

Наименование показателей	Образец с внесением батата в количестве:			
	К (0%)	5%	10%	15%
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	3,2	3,4	3,2	2,6
Пористость, %	76	78	78	72
Влажность хлеба, %	41,0	41,0	41,0	41,0
Кислотность хлеба, град	1,6	2,0	2,2	2,4

Увеличение дозировки более 10% к массе муки снижало все исследуемые показатели, кроме кислотности, которая возрастала по сравнению с контрольным образцом. Увеличение удельного объема, пористости и общей деформации сжатия мякиша обусловлено накоплением при брожении большего количества диоксида углерода благодаря значительному содержанию в порошке батата веществ, стимулирующих жизнедеятельность микроорганизмов (сахара, минеральные соли, витамины, аминокислоты).

Проведены исследования влияния порошка батата в количестве 5%, 10% и 15 % на структурно-механические свойства мякиша хлеба на приборе Структурометр СТ-2 (табл. 2, рис.1).

Таблица 2

Структурно-механические свойства мякиша хлеба

Наименование показателей	Образец с внесением батата в количестве:			
	К (0%)	5%	10%	15%
$\Delta N_{\text{общ}}$ , ед. приб.	3,047	6,227	4,672	3,234
$\Delta N_{\text{пласт}}$ , ед. приб.	1,015	2,016	1,742	1,046
$\Delta N_{\text{упр}}$ , ед. приб.	2,032	4,211	2,930	2,188

Из представленных данных видно, что внесение порошка из батата во всех исследуемых дозировках повышало структурно-механические свойства мякиша хлеба.

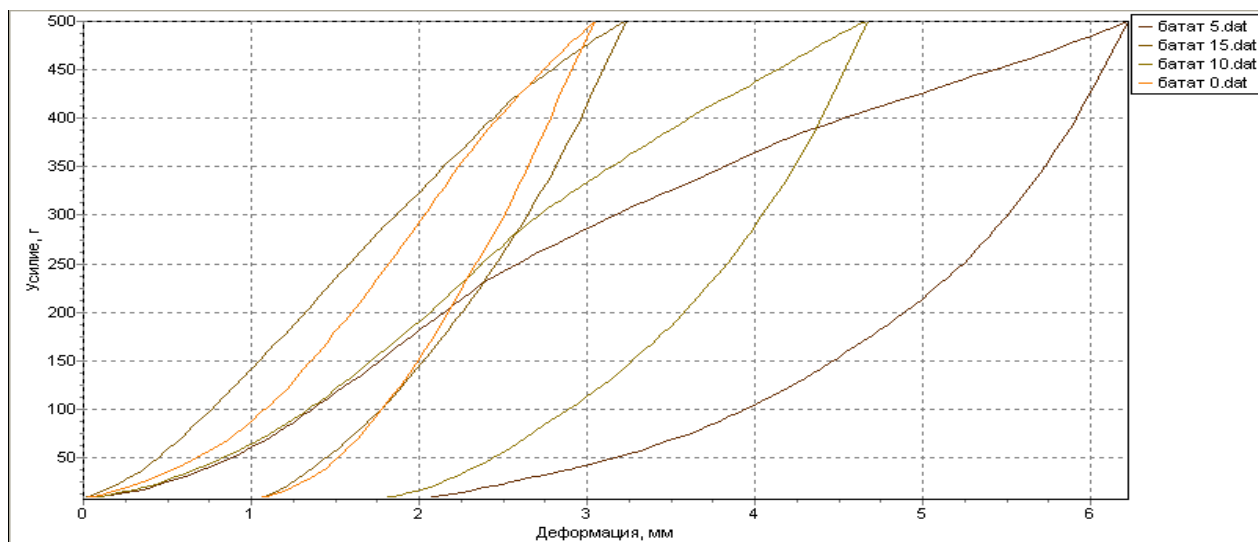


Рисунок 1 – Кривые структурно-механических свойств мякиша хлеба

Наилучшими показателями общей, пластической и упругой деформации сжатия мякиша характеризовались хлебобулочные изделия с внесением порошка батата в количестве 5% и 10%.

Исследовано влияние порошка батата на развитие картофельной болезни хлеба. Внесение порошка батата в количестве 5% задерживало развитие картофельной болезни хлеба на 12 ч; 10% - на 24 ч; 15% - на 48 ч по сравнению с контролем, в котором заболевание отмечалось через 24 ч. Выявлено, что образцы хлебобулочных изделий с внесением 10% и 15% порошка из батата дольше сохраняли свежесть и устойчивость к микробиологической порче (картофельной болезни). Вероятно, это связано со структурой крахмала батата и с высоким содержанием органических кислот в составе порошка из него.

По результатам исследований установлена технологическая возможность внесение батата в количестве 10%, так как хлебобулочные изделия характеризовались наилучшими физико-химическими, структурно-механическими свойствами мякиша и микробиологическими показателями.

Расчетным путем определена пищевая ценность хлебобулочных изделий с добавлением 10% порошка из батата. Установлено, что по сравнению с контрольным образцом повысилось содержание пищевых волокон – на 18%, кальция – на 26%, калия – 56%; железа – на 6%, витаминов: В1 – на 9%, В2 – на 12,5%. Содержание  $\beta$ -каротина в 100 г хлеба составило 2364,2 мкг%, что составляет 46% от суточной потребности взрослого человека.

## Литература

1. А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк, И.В. Матвеева, В.М. Позняковский ЭКСПЕРТИЗА Хлеба и хлебобулочных изделий качество и безопасность // 2005-С. 269.
2. Буробин Д.Е. Сырьевая база хлебопекарной промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. - №1. с. 15-16.
3. Дзантиева, Л.Б. Биоресурсный потенциал топинамбура сорта «Интерес» и батата, интродуцированных в РСО-Алания: Автореф. дисс. канд. биол. наук. Владикавказ, // 2006. – 17 с.
4. Казаков Е. Проблемы биологической и пищевой ценности хлеба // Хлебопродукты. - 2009. - № 10. - С.10-12.
5. Подлесный В. Б. Воронежский батат /В. Б. Подлесный// National Geographic Россия. –№ 11. //2013.– С. 58.
6. Подлесный В. Б. Оценка урожайности современных сортов батата в условиях Центральной России /В. Б. Подлесный// Аграрная Россия. №6. – // 2013. С.11-13.
7. Bovell-Benjamin, A.C.. Sweet Potato: A review of its past, present, and future role in human nutrition. Advances in Food Nutrition Research 52(1) // 2007 1-59 p.
8. Owori, C, Bergal, L, Mwangi R.O.M, Namutebi, A et Kapinga, R. Sweet potato recipebook : Sweet potato processed products from Eastern and Central Africa. Kampala-Uganda , // (2007). 93 p.
9. Nathorn, C.S., Biswas, M.A., Gichuhi, P.N., and Bovell Benjamin, A.C.. Comparison of chemical, physical, micro-structural, and microbial properties of breads supplemented with sweet potato flour and high gluten dough enhancers. Lebensmittel Wissenschaft and Technologie 41(5): // 2008. 803-815p.
10. Oluwalana, I.B., Malomo, S.A., and Ogbodogbo, E.O. . Quality assessment of flour and bread from sweet potato wheat composite flour blends. International Journal of Biological and Chemical Sciences 6(1): // 2012. 65-76 p.
11. Aniedu, C. and Agugo, U.A. Acceptability of bread produced from Hausa-potato and sweet potato composite flours. Journal of Agriculture and Social Research 10(2): //2010. 162-166 p.