

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 5, Number 23 (2014), 74 – 78

STUDY OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ENRICHED BAKERY PRODUCTS

U. Ch. Chomanov, T. Ch. Tultabaeva, A. A. Tursunov, T. Sultanbek, A. E. Shoman

LLP «Kazakh scientific research Institute of processing and food industry», JSC «KazAgroInnovation», Казахстан.

E-mails: chomanov_u@mail.ru, tamara_tch@list.ru, alibektursunov@mail.ru,

timur_ts@mail.ru, shoman_aruzhan@mail.ru

Key words: wheat germ oil, dough, dosage.

Abstract. Rheological characteristics of enriched bakery products with oil from wheat germ are investigated. Adding wheat germ oil led to an increase in performance of the specific volume and porosity of bread.

УДК 664.346

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБОГАЩЕННЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

У. Ч. Чоманов, Т. Ч. Тултабаева, А. А. Турсунов, Т. С. Султанбек, А. Е. Шоман

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности»,

АО «КазАгроИнновация», Казахстан

Ключевые слова: масло зародышей пшеницы, тесто, дозировка.

Аннотация. Исследованы реологические характеристики обогащенных хлебобулочных изделий маслом из зародыша пшеницы. Внесение масла зародышей пшеницы привело к увеличению показателей удельного объема и пористости хлеба.

Обеспечение продовольственной безопасности страны и формирование системы здорового питания населения в современных условиях являются одними из приоритетных направлений государственной политики Республики Казахстан. Решения этой проблемы предполагается достичь путем оптимизации структуры питания населения, а именно за счет введения в рацион функциональных пищевых продуктов, которые могли бы удовлетворять физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии [1].

В связи с этим, особую актуальность приобретают исследования и разработка технологий производства продуктов массового потребления. Поскольку хлеб и хлебобулочные изделия занимают лидирующее место в питании человека, то их можно дополнительно обогащать недостающими нутриентами. В этом случае они становятся более полноценными и могут использоваться для здорового, профилактического и лечебного питания.

Одним из перспективных направлений производства новых видов хлебобулочных изделий является его изготовление с использованием нетрадиционных видов растительных масел нового поколения [2]. К растительным маслам нового поколения относят нерафинированные или рафинированные масла, в которых высокое содержание биологически активных веществ (БАВ). В таких маслах установлено высокое содержание веществ – антиоксидантов, которые могут предохранить ПНЖК от окисления при температурном воздействии во время выпечки хлебобулочных изделий.

Разработка хлебобулочных изделий, обогащенных БАВ липидной природы, позволит расширить ассортимент продуктов функционального назначения, что будет способствовать улучшению здоровья населения Республики Казахстан.

В хлебобулочных изделиях содержание жиров зависит от рецептуры и может достигать до 14% в сдобных изделиях. В простых по рецептуре изделиях оно незначительно и не превышает 1%, хотя пшеничное масло ценно по жирнокислотному составу, относится к линолевому типу, и содержание линолевой кислоты, относящейся к семейству ω -3, составляет от 30 до 65% [3]. При производстве хлебобулочных изделий, улучшенных и сдобных по рецептуре, используют различные жиры: рафинированное растительное масло, специализированные маргарины и жиры, которые не содержат БАВ липидной природы, за исключением ПНЖК и токоферолов в растительных маслах, а содержание ПНЖК не превышает 10% в маргаринах и жирах.

Согласно современным взглядам науки о питании ассортимент хлебобулочных изделий должен быть расширен в результате выпуска изделий повышенной пищевой ценности, обладающих лечебно-профилактическими свойствами. Целесообразно сбалансирование химического состава хлеба, обогащение его не только полноценными белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, но и другими биологически активными веществами. Ученые Казахстана проводят исследования по поиску и применению нетрадиционного для хлебопечения сырья, которое можно использовать в качестве обогащающих добавок, как источник БАВ для хлебобулочных изделий.

В нашей стране, традиционным растительным маслом, используемым в хлебопечении, является подсолнечное. С точки зрения содержания биологически активных веществ оптимальным было бы использование нерафинированного подсолнечного масла, но это невозможно из-за его негативного влияния на органолептические свойства хлебобулочных изделий [4]. В связи с тем, что для полного обезличивания подсолнечного масла используют рафинацию и дезодорацию, в результате чего происходит потеря части биологически активных компонентов, например, фосфолипидов, которые обладают функциональными и технологическими свойствами [4–6], снижается его биологическая ценность. Необходимо проводить поиск других видов масел, содержащих в значительном количестве различные биологически активные вещества (рисовое, тыквенное, арбузное, различные ореховые масла, масло из виноградных косточек, из зародыша пшеницы и др.) [7]. Использование таких масел в качестве жирового компонента в рецептуре хлебобулочных изделий позволит улучшить их качество и придать им функциональные свойства.

Анализ литературных данных показал, что нарушение структуры питания населения приводит к развитию ряда алиментарно зависимых заболеваний и повышению смертности населения. Лидирующее место занимают болезни сердечнососудистой системы, что связывают с недостаточным поступлением с пищей БАВ липидной природы – ПНЖК семейств ω -3 и ω -6, растительных стеролов, жирорастворимых витаминов и т.д. Проведенные в последние годы научные исследования доказали необходимость поступления с пищей БАВ липидной природы, что подтверждает принятие ряда нормативных документов в РФ, США и странах ЕС.

Хлебобулочные изделия как пищевые продукты, употребляемые ежедневно, подлежат обогащению в первую очередь. Однако, в настоящее время их обогащают в основном витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Из БАВ липидной природы для обогащения хлебобулочных изделий используют только фосфолипиды.

Таким образом, на основе комплексного подхода, учитывающего потребительские свойства хлебобулочных изделий с высоким содержанием БАВ липидной природы, нами разработана технология новых видов хлебобулочных изделий с использованием масла зародыша пшеницы.

В процессе разработки технологии производства обогащенных хлебобулочных изделий были проведены комплексные исследования влияния дозировки масла зародышей пшеницы (далее МЗП) на параметры замеса пшеничного теста, его реологические свойства и качество готовых изделий, была установлена зависимость влияния замены традиционных жиров в рецептуре маслом из зародыша пшеницы на формирование потребительских свойств.

При определении влияния дозировки МЗП на реологические свойства теста после замеса. Проводили исследования реологических свойств теста на фаринографе (рисунок 1). Тесто готовили безопарным способом с различными дозировками МЗП (от 0 до 7%, с шагом 1%) согласно рецептуре.

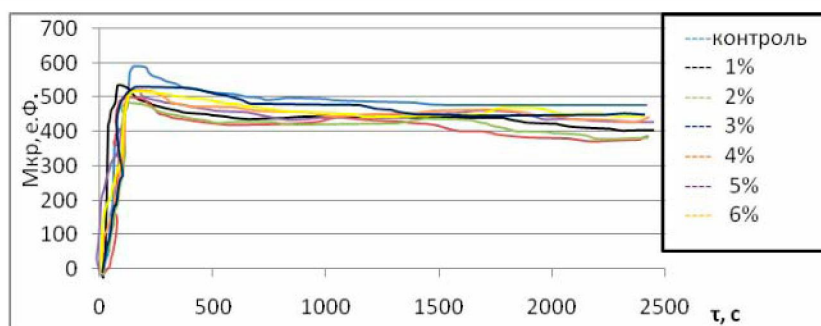


Рисунок 1 – Изменение величины крутящего момента месильных органов в процессе замеса теста с различными дозировками МЗП

Как видно из рисунка 1, с увеличением дозы внесения МЗП в смеси стабильность теста, его время образования последовательно уменьшается. Крутящий момент уменьшается с увеличением дозы масла в смеси, что подтверждает продолжительность хранения хлебобулочных изделий.

Из данных таблицы 1 видно, что с увеличением дозировки МЗП снижается водопоглотительная способность теста.

Таблица 1 – Параметры замеса теста при разных дозировках МЗП

Параметры фаринограммы	Дозировки МЗП, %							
	контроль	1	2	3	4	5	6	7
ВПС теста, %	55,0	57,4	57,2	57,0	56,3	55,5	55,3	55,2
Продолжительность замеса, мин	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4
Показатель качества Qп, мм	30	29	28	28	27	25	23	20
Количество механической энергии, затраченной на замес теста W, кДж/кг	129	129	131	132	134	136	138	135

При дальнейших исследованиях влияния МЗП на свойства пшеничного теста и качество готовых булочек были выбраны три дозировки (1, 2 и 3%), так как при внесении МЗП от 4 до 7% снижалось значение водопоглотительной способности и продолжительность замеса теста, снижался показатель качества теста и увеличивалось количество механической энергии, затраченной на замес теста за счет снижения бродильной активности дрожжей и интенсивности газообразования в тесте.

Реологические характеристики пшеничного теста после замеса определяли с помощью прибора «TMS-PRO» и результаты представлены в таблице 2.

На основании проведенных исследований (таблица 2) было выявлено, что внесение МЗП улучшает реологические свойства теста, так как оно отличается высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, которые могут под действием липоксигеназы муки в присутствии кислорода воздуха превращаться в пероксидные соединения, которые могут улучшать реологические свойства теста. Результаты также показали, что внесение МЗП улучшало упругопластические свойства опытных проб теста. Энергия деформации у опытных проб увеличивалась. Таким образом, добавление МЗП повышало газодерживающую способность опытных проб теста.

Таблица 2 – Изменение реологических характеристик пшеничного теста в зависимости от дозировки МЗП

Наименование реологических характеристик	Значения реологических характеристик теста при разных дозировках МЗП, %			
	контроль	1%	2%	3%
Общая деформация $h_{общ}$, мм	3,78	3,82	3,96	3,87
Упругая деформация $h_{упр}$, мм	1,43	1,45	1,51	1,50
Пластическая деформация $h_{пл}$, мм	2,35	2,27	2,41	2,32
Скорость релаксации механических напряжений λ , с ⁻¹	0,21	0,21	0,23	0,22
Модуль упругости E, Па	4700	3951	3793	3485
Относительная деформация Δh	0,62	0,67	0,69	0,68

Установлено, что при дозировке МЗП 2% к массе муки мякиша булочек имеет максимальное значение деформационных характеристик. Отношение пластической деформации мякиша к общей деформации находилось в пределах $0,61 \pm 0,03$, что близко к оптимальному значению 0,6.

Для подтверждения оптимальной дозировки МЗП равной 2% были проведены исследования влияния ее на изменение удельного объема булочек, а также пористости его мякиша (см. рисунок 3).

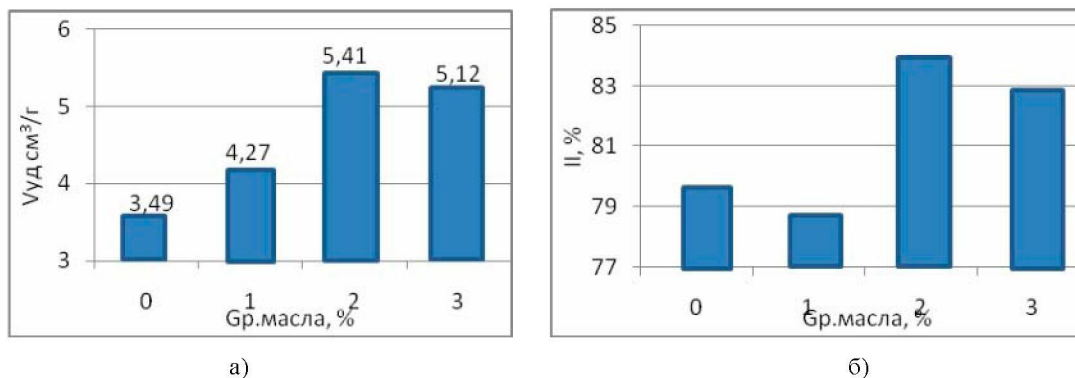


Рисунок 3 – Влияние дозировки МЗП на изменение удельного объема булочек (а) и пористости мякиша (б)

По полученным данным (рисунок 4) видно, что увеличение удельного объема и улучшение пористости булочек опытных проб с добавлением МЗП, отличались лучшими органолептическими и физико-химическими показателями качества. Это можно объяснить тем, что внесение масла в тесто влияло на его реологические свойства.

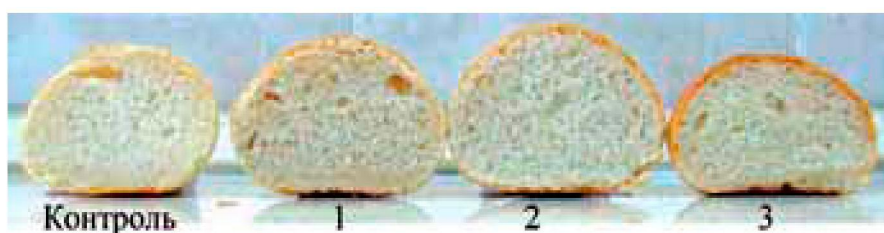


Рисунок 4 – Опытные образцы хлебобулочных изделий

Таким образом разработана рецептура новых обогащенных хлебобулочных изделий с МЗП (таблица 3).

Таблица 3 – Рецептура обогащенных хлебобулочных изделий

Сырье	Расход сырья на 100 кг муки, кг	
	Традиционная булочка	Обогащенная булочка
Мука пшеничная	100	100
Соль	1,5	1,5
Дрожжи прессованные	2,0	2,0
Масло подсолнечное	4,0	2,0
Масло зародыша пшеницы	–	2,0
Сахар	5,0	5,0
Выход, %	145,1	147,0

Обогащенные хлебобулочные изделия имеют следующие органолептические показатели (таблица 4).

Изменения органолептических показателей качества хлебобулочных изделий являются результатом процессов, происходящих за счет введения МЗП, содержащего антиоксиданты, что способствует лучшей адсорбции масла клейковиной и повышению качества новых изделий.

Таблица 4 – Органолептические показатели хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Контроль	Опытный образец
Внешний вид	Правильная, не расплывчатая форма, поверхность гладкая, мелкие порывы	Правильная не расплывчатая форма, поверхность гладкая, мелкие порывы
Цвет корки	Равномерная, светло-коричневая	Равномерная светло-коричневая с желтоватым оттенком
Состояние мякиша	Достаточно равномерная, поры мелкие и средние	Равномерная тонкостенная пористость, поры мелкие
Эластичность	Средней мягкости, эластичный	Мягкий, эластичный
Аромат	Характерный, с незначительным дрожжевым запахом	Характерный, приятный с мягким ароматом масла зародыша пшеницы

На основании анализа полученных экспериментальных данных, установлено, что внесение МЗП в количестве 2% приводило к увеличению качественных показателей хлебобулочных изделий. Улучшились реологические показатели: удельный объем и пористость хлебобулочных изделий на 55% и 5% соответственно. Отношение пластической деформации мякиша к общей его деформации находилось в пределах $0,61 \pm 0,03$, что близко к оптимальному значению 0,6.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Родичева Н.В. Совершенствование технологии хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки овощей: Дис. ... кан. тех. наук. – М.: МГУПП, 2012. – 11 с.
- [2] ГОСТ Р 52349 – 2005. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введ. 206-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 5 с.
- [3] Пилипенко Т. В. Товароведение и экспертиза пищевых жиров: учебник [текст]. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 384 с.
- [4] Пащенко Л.П. Технология хлебобулочных изделий: учебник [текст] / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. – М.: Колос С, 2006. – 389 с.
- [5] Дадали В.А. Системные продукты здоровья [текст] / В.А. Дадали Г.В., Тананова Л.М. Шаповалова и др. – М.: б.и., 2002. – 184 с.
- [6] Пилипенко, Т.В., Пилипенко, Н.И., Шевченко, В.В., Сикоев, З.Х. Современные аспекты технологии и экспертизы растительных масел: Монография [текст] / Т. В. Пилипенко, Н. И. Пилипенко, В. В. Шевченко, З. Х. Сикоев; СПбТЭИ. – СПб.: ТЭИ, 2012. – 88 с.
- [7] Пилипенко Т. В. Растительные масла и мясо кальмара – сырье для производства морских салатов [текст] / Т. В. Пилипенко, В. В. Шевченко, З. Х. Сикоев, И. В. Грипина // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – № 4. – С. 17-21.

REFERENCES

- [1] Rodicheva N.V. *Sovershenctvovanie tekhnologii hlebobulochnykh izdelii s ispol'zovaniem productov pererabotki ovoshei*, diss. kan. teh. nauk. M.: MGUPP, 2012, 11 (in Russ).
- [2] GOST R 52349 – 2005. *Produkty pishevye funkcional'nye. Terminy i opredeleniya*. Vved. 206-01-07. M., Izd. standartov, 2005, 5 (in Russ).
- [3] Pilipenko T.V. *Tovarovedenie i ekspertiza pishevykh zhirov*. SPb.: GIORД, 2006, 384 (in Russ).
- [4] Pashenko L.P. *Technologiya hlebobulochnykh izdelii*. Koloss, 2006, 389 (in Russ).
- [5] Dadali V.A. *Sistemnye produkty zdorovya*. 2002, 184 (in Russ).
- [6] Pilipenko T.V., Pilipenko N.I., Shevchenko V.V., Sikoiev Z.X. *Sovremennye aspect tekhnologii i ekspertizyrastitelnykhmasel*. TEI, 2012, 88 (in Russ).
- [7] Pilipenko T.V. *Rastitelnye masla i myaso kalmara – syre dlya proizvodstva morskikh salatov*. 2011, 17-21 (in Russ).

БИДАЙ ҰРЫҒЫНАН АЛЫНҒАН МАЙЫМЕН НАН ӨНІМДЕРІН БАЙЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕЖЕЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ

Ө. Ш. Шоманов, Т. Ш. Тұлғабаева, Ә. А. Тұрсынов, Т. Сұлтанбек, А. Е. Шоман

Тірек сөздер: бидай ұрығының майы, қамыр, мөлшерлеу.

Аннотация. Бидай ұрығынан алынған майымен нан өнімдерін байыту технологиялық ережелері зерттелінген. Бидай ұрығы майын қосқан кезде нанның меншікті көлемі мен кеуектілігі көрсеткіштерінің өсуін байқадық.

Поступила 15.09.2014