

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЧЕРСТВЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАФФИНОВ

Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В работе исследовано влияние порошков тыквы и аронии черноплодной на процесс черствения безглютеновых кексов на основе муки овсяной и муки из зеленой гречки. Установлено, что динамика изменения влажности для всех образцов имеет два периода: интенсивное снижение влажности в первые 5 суток и замедленное – в последующий период. Внесение фруктовых и овощных порошков существенно замедляет потерю влаги и оказывает влияние на реологические свойства: в образцах с добавками изменения упругости и общей деформации мякиша в процессе хранения выражены в меньшей степени, что свидетельствует о замедлении процессов черствения.

Summary. This study examined the effect of pumpkin and chokeberry powders on the staling process of gluten-free muffins made from oat flour and green buckwheat flour. It was found that the moisture content dynamics for all samples exhibited two periods: a rapid moisture loss during the first 5 days and a gradual decrease thereafter. The addition of fruit and vegetable powders significantly slowed moisture loss and influenced rheological properties: in samples containing the additives, changes in elasticity and overall crumb deformation during storage were less pronounced, indicating a slower staling process.

Ключевые слова: безглютеновые маффины, овсяная мука, мука из зеленой гречки, порошок тыквы, порошок аронии черноплодной, реологические свойства.

Key words: gluten-free muffins, oat flour, green buckwheat flour, pumpkin powder, chokeberry powder, rheological properties.

Сохранение свежести мучных кондитерских изделий в процессе хранения является одной из актуальных проблем пищевой технологии, поскольку черствение приводит к ухудшению органолептических и структурно-механических характеристик продукции, снижению ее потребительских свойств и экономических показателей производства. Помимо влияния на качественные характеристики продуктов питания, различные добавки могут способствовать замедлению процесса черствения, что обуславливает необходимость детального изучения данного явления и поиска эффективных способов его ингибирования.

Основными физическими изменениями, происходящими при хранении маффинов, являются: затвердевание мякиша вследствие ретроградации крахмала (черствения) при отсутствии потери влаги и повышение крошливости мякиша кексов вследствие очерствения. При

выпечке тестовых изделий крахмал муки клейстеризуется. Зерна крахмала, практически не растворимые в холодной воде, при нагревании начинают впитывать воду и набухать, что приводит к увеличению вязкости крахмально-водной смеси. Дальнейшее нагревание смеси приводит к переходу от вязкой жидкости к твердому телу. В охлажденных изделиях ретроградация крахмала продолжается в процессе хранения и способствует отверждению мякиша кексов. Ретроградация крахмала зависит от продолжительности и температуры хранения, причем максимальная скорость черствения наблюдается при температуре около 4 °С. Пик черствения мякиша кексов наблюдается при температурах от 15 до 25 °С.

В связи с вышеизложенным целью настоящей работы явилось исследование процесса черствения безглютеновых маффинов, обогащенных порошками из растительного сырья, и оценка влияния данных добавок на сохранение свежести изделий.

Объектами исследования служили пять образцов:

- 1) маффин из пшеничной муки;
- 2) маффин из муки зеленой гречки;
- 3) маффин из овсяной муки;
- 4) маффин из муки зеленой гречки с добавлением порошка тыквы в количестве 9,3 % и порошка аронии черноплодной в количестве 7,0 %;
- 5) маффин из овсяной муки с добавлением порошка тыквы в количестве 12,0 % и порошка аронии черноплодной в количестве 5,0 %.

Дозировки пищевых порошков были определены с помощью диаграмм, построенных на основе предыдущих исследований.

Исследуемые образцы хранились в течение 7 суток при комнатной температуре. В процессе хранения в них определялась влажность. На рисунке 1 показана динамика изменения влажности в исследуемых образцах за рассматриваемый период.

Анализ данных рисунка 1 показал, что для всех анализируемых образцов наблюдается одинаковая динамика изменения влажности: с увеличением срока хранения происходит снижение содержания влаги. Причем на рисунке четко просматриваются два период черствения. Первый наблюдается в течение 5 суток и скорость его достаточно большая, то есть снижение влажности готовых изделий протекает быстро.

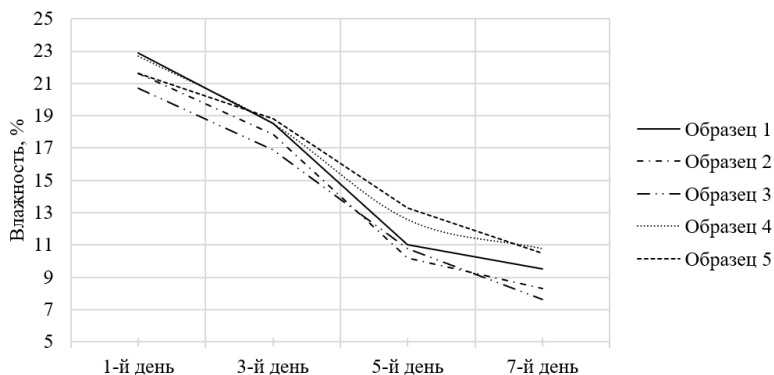


Рисунок 1 – Динамика изменения влажности в исследуемых образцах

Второй же период характеризуется более медленным изменением влажности, а следовательно, и самим процессом черствения. Однако для образцов с внесением порошков тыквы и аронии данный процесс протекает более медленно. Так, образец 4 теряет влагу на 23,24 % меньше по сравнению с образцом 2 и на 12,04 % медленнее по сравнению с образцом 1. Образец 5 теряет влагу на 27,02 % меньше по сравнению с образцом 3 и на 9,52 % медленнее по сравнению с образцом 1.

Таким образом, более высокую продолжительность хранения маффинов, приготовленных с добавлением порошков тыквы и аронии черноплодной, можно объяснить тем, что входящие в состав пюре полисахариды (клетчатка, пектины), будучи гидроколлоидами, способны связывать значительные количества воды и прочно удерживать ее в связанном состоянии как в процессе замеса теста, так и при выпекании и хранении изделий. Кроме того, компоненты пищевых порошков вступают во взаимодействие с крахмалом муки, тем самым замедляя его ретроградацию после выпечки и способствуя замедлению черствения изделий.

В процессе черствения происходят изменения не только влажности, но меняются и реологические свойства мякиша. Для исследования влияния добавок на процесс черствения маффинов с помощью прибора «Структурометр СТ-2» определяли величину общей деформации и упругость мякиша маффинов. На рисунках 2 и 3 представлены динамики изменения упругих свойств мякиша исследуемых образцов и их общей деформации за весь период хранения.

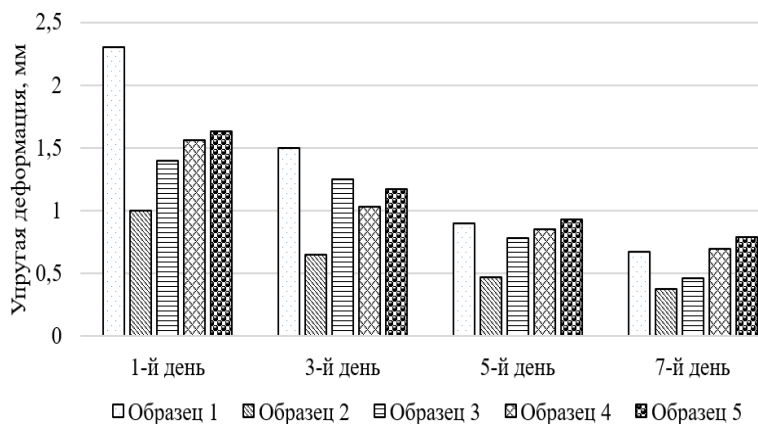


Рисунок 2 – Динамика изменения упругих свойств мякиша в процессе хранения

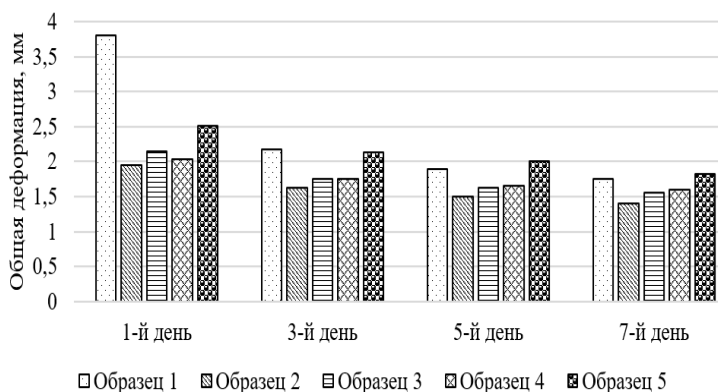


Рисунок 3 – Динамика изменения общей деформации мякиша в процессе хранения

Анализ данных рисунков 2 и 3 показал, что реологические свойства мякиша также изменяются в процессе хранения. Однако в образцах 4 и 5 эти изменения наблюдаются в меньшей степени. О вызвавших их причинах упоминалось ранее при анализе данных рисунка 1.

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что наличие в составе маффинов порошков тыквы и аронии черноплодной способствуют снижению степени изменения свойств мякиша в процессе

хранения. Это позволяет сделать вывод о том, что для обогащения безглютеновых изделий и расширения их ассортимента перспективно использовать содержащее в своем составе ценные нутриенты и балластные полисахариды плодово-ягодное сырье, которое оказывает положительное влияние на сохранение свойств мякиша (свежести) в процессе хранения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Килкаст, Д. Стабильность и срок годности. Хлебобулочные и кондитерские изделия / Д. Килкаст, П. Субраманиам. – СПб.: Профессия, 2012. – 444 с.
2. Анализатор текстуры «Структурометр СТ-2» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.struktrometr.ru>. – Дата доступа: 10.09.2024.
3. Максимов, А. С. Реология пищевых продуктов / А. С. Максимов, В. Я. Черных. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 176 с.
4. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 360 с.
5. Карпович, И. В. Влияния безглютенового сырья на реологические свойства маффинов / И. В. Карпович, А. В. Покрашинская // Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / Сборник научных статей по материалам XXVI Международной студенческой научной конференции, 5 июня 2025 г. – Гродно, 2025. – С. 52-53.

УДК 664.683.61-035.66

МАФФИНЫ НА ОСНОВЕ ОВСЯНОЙ МУКИ

Покрашинская А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В работе обоснована целесообразность использования порошков тыквы и аронии черноплодной для улучшения качества безглютеновых маффинов на основе овсяной муки. При внесении порошков тыквы и аронии в количествах 10,2-13,3 % и 4,0-6,5 % соответственно улучшаются органолептические и физико-химические показатели готовых изделий, а также повышается их пищевая ценность, что способствует расширению ассортимента продукции диетического назначения и эффективному использованию местного растительного сырья.

Summary. The study substantiates the feasibility of using pumpkin and chokeberry powders to improve the quality of gluten-free oatmeal-based muffins. Adding pumpkin and chokeberry powders in amounts of 10,2-13,3 % and 4,0-6,5 %, respectively, improves the organoleptic and physicochemical properties of finished products, as well as their nutritional value, thereby expanding the range of dietary products and facilitating the efficient use of local plant materials.

Ключевые слова: безглютеновые продуктов питания, мучные кондитерские изделия, порошок тыквы, порошок аронии черноплодной, показатели качества.