

ВЛИЯНИЕ СУШЕНЫХ ОВОЩНЫХ ВЫЖИМОК НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Грищенко А.Н.

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрены перспективы использования сушеных выжимок из столовой свеклы, моркови и тыквы как ценного растительного сырья для обогащения химического состава пшеничного хлеба. Наведены характеристики выжимок, их влияние на показатели технологического процесса производства и органолептические показатели пшеничного хлеба.

С целью обогащения химического состава хлебобулочных изделий используют продукты растительного происхождения: фруктовые и овощные порошки (яблочный, морковный, тыквенный), пектин, отруби и шроты, порошки и экстракты лекарственных растений, гидролизованные пюре овощей и фруктов. Такое сырье используют для обогащения не только хлебобулочных, но и кондитерских изделий. Однако, используемое сырье, специально обрабатывают (пюре, гидролизат, криопорошок) или изымают из него ценные вещества (пектин, экстракты фиторастений) с применением сложных и энергозатратных технологических процессов. Безусловно это приводит к повышению себестоимости что влияет на доступность для населения.

Перспективным сырьем для обогащения хлебобулочных изделий витаминами, минеральными веществами и клетчаткой могут быть вторичные продукты переработки овощей. В частности, целесообразным является использование доступных вторичных продуктов переработки овощей, содержащих значительное количество пищевых волокон, пектина, минеральных веществ. Следует отметить, что такие продукты имеют меньшую стоимость по сравнению с криопорошками и криопастами.

В Украине в последние годы возрос спрос на купажированные соки, которые содержат морковный, яблочный, тыквенный и свекольный сок. Вследствие этого увеличивают объемы производства ценных вторичных продуктов – выжимок. По технологии прямого отжима используются только свежие, без поражений, овощи и фрукты в период сбора урожая, поэтому выжимки, которые образуются, практически не содержат посторонней микрофлоры, а в случае использования сырья, выращенного по органическим технологиям, также не содержат пестицидов, тяжелых металлов.

Морковь и тыква – наиболее ценные источники β -каротина. Включение в рацион моркови и тыквы особенно полезно в случае дефицита в организме витамина А, заболеваний печени, почек, для улучшения перистальтики кишечника. Содержание каротина в моркови колеблется от нескольких мг до 25 мг / 100 г продукта. Значительная часть каротина попадает в сок во время отжима. Однако результаты исследований показывают, что в выжимках содержание ценных ингредиентов значительно превышает их содержание в соке. Полезные свойства свеклы обусловлены наличием в корнеплодах различных витаминов, бетаина, минеральных веществ, антоцианов. Кобальт, содержащийся в свекле, важен в синтезе витамина В12. Очень полезным веществом, содержащимся в свекле, является бетаин, который способствует расщеплению и усвоению белка в организме.

Следует отметить, что выжимки, по сравнению с соком и пюре, легко транспортируются имеют больший срок хранения, что позволяет использовать их весь год. Полезные вещества, содержащиеся в сушеных выжимках, согласно литературным данным, проявляют хорошую стабильность. Например, потеря каротина при хранении каротинсодержащих сушеных продуктов при температуре 5°C в течение 12 месяцев не превышает 25%.

В работе исследовали сушеные выжимки, полученные после прямого отжима

сока и высушенные в конвективной сушарке. Исследуемые выжимки не подвергались дополнительному измельчению, поэтому имели довольно крупные частицы. Некоторые характеристики выжимок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика сухих овощных выжимок

Показатели	Вид выжимок		
	морковные	тыквенные	свекольные
Внешний вид, запах	неоднородный порошок, светло-оранжевого цвета, слегка выраженный аромат моркови	неоднородный порошок, оранжевого цвета с коричневым оттенком, специфический овощной запах	неоднородный порошок, темно-бордового цвета с коричневым оттенком, ощутимый запах столовой свеклы
Кислотность, град	4,8	4,0	3,0
Водопоглощающая способность, %	367	360	350

Следует отметить довольно темный цвет выжимок из тыквы, что может быть следствием интенсивного образования меланоидинов в процессе высушивания. Таким образом, одним из направлений исследований в дальнейшем должно быть усовершенствование режимов сушки выжимок. Разная водопоглощающая способность обусловлена химическим составом, дисперсностью частиц и степенью изменений биополимеров сырья в процессе высушивания. Наибольшей водопоглощающей способностью обладают морковные выжимки.

В лаборатории кафедры технологии хлебопекарных и кондитерских изделий, (НУПТ, г. Киев) провели пробные лабораторные выпечки с целью определения влияния выжимок на качество пшеничного хлеба. Сушеные выжимки добавляли в количестве 5% к массе муки в сухом виде, предварительно смешивая с мукой для более равномерного распределения их в тесте. Тесто готовили безопасным способом с добавлением 3% пресованных дрожжей. Замешивали в лабораторной тестомесильной машине 8 минут. Результаты пробной лабораторной выпечки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние сушеных выжимок на показатели технологического процесса и качество пшеничного хлеба

Показатели	Контроль	Добавлено 5 % выжимок, к массе муки		
		морковные	тыквенные	свекольные
1	2	3	4	5
Тесто				
Влажность, %	44,1	44,1	44,0	44,2
Кислотность, град:				
-начальная	1,6	1,6	2,1	2,4
-через 3 часа брожения	2,1	2,5	2,6	3,6
Длительность расстойки, мин	43	37	40	35
Газообразование за 3 часа брожения, см ³ /100 г теста	458	540	522	560

Окончание таблицы 2.

1	2	3	4	5
Хлеб				
Удельный объем, см ³ /100 г	2,9	2,7	2,6	2,8
Пористость, %	72	68	63	67
Формоустойчивость подовых изделий	0,4	0,45	0,48	0,45
Кислотность, град	1,4	1,8	2,3	2,8
Состояние поверхности и цвет	гладкая, бледно- кремовая	гладкая, бледно-жёлтая, заметны частицы выжимок	гладкая, жёлтая с коричневым оттенком, заметны частицы	светло- коричневая с розовым оттенком
Цвет мякиша	светлый кремовый	светло-желтый	темно- желтый	светло- коричневый
Структура пористости	развитая, равномерная тонкостенная	развитая, неравномерная, толстостенная, видны включения частиц выжимок		
Вкус и аромат	характерный для хлеба	слегка выраженный запах моркови	выраженный овощной запах	выраженный запах вареной свеклы

Для образцов с выжимками необходимо продлевать время замешивания, по сравнению с контролем, поскольку частицы выжимок медленнее поглощают воду, чем белки пшеничной муки. В процессе замешивания происходило распределение влаги между частицами муки и выжимок, вследствие чего тесто ставало однородным. Тесто содержащее выжимки окрашивалось в желтый или розовый цвет, который немного изменялся во время выпекания хлеба. Особенно интенсивно происходил процесс разрушения антоцианов свекольных выжимок, поскольку мякиш готового хлеба приобретал коричневый цвет.

Поскольку выжимки содержат сахара, которые способны сбраживать дрожжи, интенсифицировался процесс выделения углекислого газа. Наиболее интенсивно процесс газообразования происходил в образце со свекольными выжимками – за 3 часа брожения в нем выделилось на 22,3% больше углекислого газа чем в контроле. Это привело к уменьшению времени расстойки тестовых заготовок. Наличие органических кислот в выжимках, а также интенсификация процесса брожения способствовали увеличению кислотности теста и хлеба на 0,4-1,5 град.

Удельный объем готовых изделий с морковными и тыквенными выжимками меньше контрольного образца на 7 и 11% соответственно, а образца со свекольными – на 3,4 %. Такое влияние обусловлено высокой водопоглотительной способностью выжимок, уменьшением общего содержания клейковины в тесте.

Таким образом, сушеные овощные выжимки могут быть использованы для обогащения хлебобулочных изделий функциональными ингредиентами: каротиноидами, антоцианами, пектином и пищевыми волокнами. Принимая во внимание значительное затемнение мякиша образца, содержащего выжимки свеклы, в дальнейшем целесообразно использовать их в технологии ржано-пшеничного хлеба. С целью улучшения качества готовых изделий с выжимками целесообразно проводить исследования по увеличению дисперсности частиц выжимок, определения оптимальной дозировки и способа их внесения.

Список литературы

1. Microwave dried carrot pomace as a source of fiber and carotenoids / Hernández-Ortega, Marcela, et al. // *Food and Nutrition Sciences*. 2013; 4(10): 1037-1040.
2. Use of dried pumpkins in wheat bread production / Rakcejeva T. et. al. // *Procedia Food Science*. 2011; 1: 441-447.
3. Капрельянц Л. В. Функциональные продукты : монография / Л. В. Капрельянц, К. Г. Иоргачева. Одесса : Друк, 2003. 312 с.
4. Левківська Т. М. Удосконалення технології каротиновмісних добавок та консервованих продуктів з моркви : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.13 ; НУХТ. Київ, 2012. 22 с.
5. Омаров М. М., Исламов М. Н., Гасанова Д. Ш. Технология производства нового купажированного диетического сока из овощей и крапивы // *Вестник ДГТУ. Технические науки*. 2012. №4 (27).

INFLUENCE OF DRIED VEGETABLE POMACE ON OF WHEAT BREAD QUALITY

Hryshchenko A.

National university of food technologies

The prospects of using dried beetroot, carrot and pumpkin pomace as a valuable vegetable raw material to enrich the chemical composition of wheat bread are discussed in the article. The characteristics of the different dried pomace, their influence on the technological process of production and the organoleptic characteristics of wheat bread are presented.