

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Несбалансированное питание и увеличение потребления рафинированных продуктов является одной из причин ухудшения здоровья населения в связи с низким уровнем поступления таких нутриентов, как минеральные вещества, витамины и пищевые волокна в организм человека.

Целью работы является разработка рецептуры и технологии приготовления вафельных изделий функционального назначения путем обогащения листа и плодово-ягодной начинки полисахаридами растительного происхождения.

Объектом исследования являлись вафельное тесто и вафельные листы, полученные из пшеничной муки (контроль) и с заменой в различных соотношениях части пшеничной муки на овсяную.

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2015 г. в рамках Десятой межвузовской научной студенческой конференции ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского» «Проблемы технологической безопасности и устойчивого развития» и выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента П. М. Смолихиной и канд. пед. наук, доцента Е. И. Муратовой.

В работе применяли общепринятые и специальные методы исследований. Массовую долю влаги в вафлях определяли инфракрасным термагравиметрическим методом по ГОСТ Р 8.626–2006 на приборе ЭВЛАС-2М (ОАО «Сибпроприбор», Россия) и по ГОСТ 5900–73; активность воды – методом зеркально-охлаждаемого датчика точки росы на приборе AquaLab LITE; pH – потенциометрическим методом с помощью pH-метра для полутвердых продуктов марки Testo 206 pH2 (Testo AG, Германия); реологические свойства вафельного теста – методами ротационной вискозиметрии на приборе HAAKE VT7-R plus (Thermo Fisher Scientific, Германия); структурно-механические свойства вафельных листов – на текстурном анализаторе СТЗ Texture Analyzer (Brookfield engineering laboratories, inc., США); адгезионные свойства – визуально; органолептическую оценку образцов – балльным методом.

Для повышения содержания минеральных веществ и пищевых волокон в вафельных листах в тесто вводили овсяную муку, таким образом повысив поступление в организм человека эссенциальных нутриентов, что является профилактикой различных заболеваний.

Овсяная мука повышает вязкость вафельного теста, что влияет на качество готового полуфабриката – вафельного листа.

Определяли дозировку овсяной муки, вводимой в вафельное тесто с шагом в 10%. В результате получили пять образцов, включая контроль, у которых исследовали вязкость. Вязкость – технологическая характеристика теста, стабильность которой и сохранение постоянства ее во времени является важным фактором при введении овсяной муки в вафельное тесто. Влияние количества вносимой муки на вязкость вафельного теста представлено на рис. 1 [1].

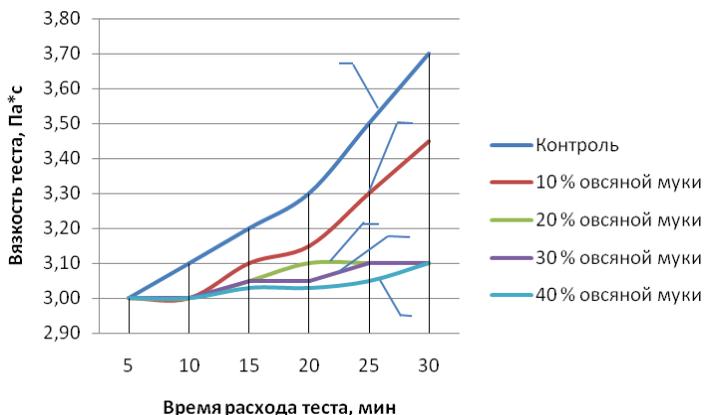


Рис. 1. Влияние количества вносимой овсяной муки на вязкость вафельного теста

Из рисунка видно, что вязкость контрольного замеса теста увеличивается пропорционально времени его использования, а с увеличением вводимого количества овсяной муки увеличение вязкости происходит значительно медленнее. Это объясняется общим снижением количества набухаемых белков в тесте за счет введения овсяной муки и, как следствие, снижением прочности белкового каркаса вафельного листа. Исследуя поведение теста, можно с уверенностью сказать, что внесение как 30, так и 40 % овсяной муки гарантирует стабильную вязкость теста на протяжении времени его полного расхода [1].

Определяли влияние количества овсяной муки на прочностные характеристики вафельного листа (рис. 2) [1]. Установлено, что прочность листов контрольного замеса – самая высокая из всех образцов и составляет 337 кг/м^2 , а с увеличением количества вводимой овсяной муки в тесто прочность вафельных листов снижается, что объясняется общим снижением количества набухаемых белков пшеничной муки за счет введения овсяной муки. Вафельные листы с 10% овсяной муки по прочности близки к контрольному образцу. Добавление 30% овсяной муки в вафельное тесто снижает прочность листов на 3,5%, а 40% овсяной муки – на 7%. При введении свыше 30% овсяной муки наступает критический уровень прочности вафельного листа, и именно, с этим связано резкое увеличение количества возвратных отходов в виде лома вафельного листа [2].

Влажность вафельных листов находится на уровне 2...4%, активность воды меньше 0,6. Для уменьшения сорбции влаги листом из начинки при приготовлении теста используют пищевые волокна в дозировке 2...3% [2].

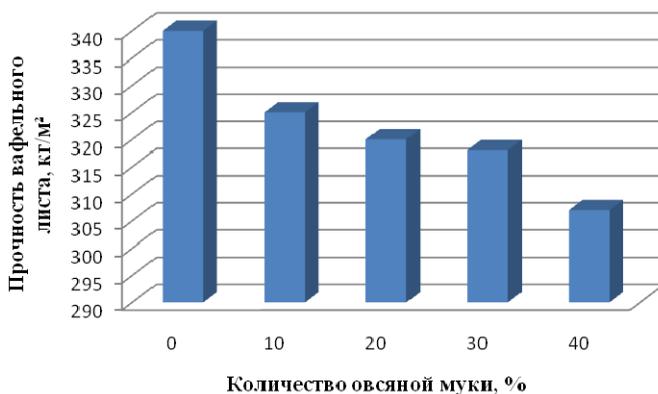


Рис. 2. Зависимость прочности вафельного листа от количества вносимой в тесто овсяной муки

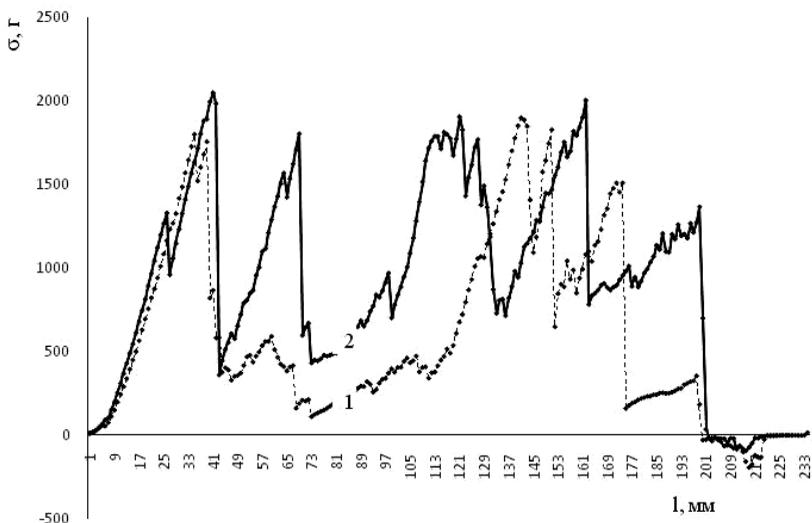


Рис. 3. Структурно-механические характеристики вафель с плодово-ягодной начинкой:

1 – контроль; 2 – с добавлением 10% порошка тыквы

Для предотвращения миграции влаги из начинки в вафельный лист целесообразно использование порошков из растительного сырья. Хрусткость оценивали органолептически и инструментально по прочности листов во время резки на текстурном анализаторе СТЗ Texture Analyzer (Brookfield engineering laboratories, inc., США) (рис. 3) [2].

В результате проведенных исследований выявлено, что введение порошка тыквы в плодово-ягодную начинку существенно снижает показатель активности воды. Частицы порошка дисперсностью 0,14...0,25 мм прочно связывают и удерживают влагу. В результате сохраняется хрусткость листов в течение срока годности и происходит дополнительное обогащение начинки пищевыми волокнами [2].

Вафли с плодово-ягодными начинками обладают пониженной калорийностью по сравнению с другими изделиями этой кондитерской группы, а замена части пшеничной муки на овсяную повышает их биологическую ценность за счет содержания минеральных веществ (K, Ca, Mg, P, Zn) и пищевых волокон.

Установлено, что разработанные вафельные изделия являются перспективным средством ликвидации нутриентной недостаточности при усугубляющемся воздействии неблагоприятных факторов окру-

жающей среды. В дальнейшем исследования будут направлены на подборку других ингредиентов для получения ассортиментной линейки с заданным содержанием микронутриентов. При этом планируется использование местного сыра.

Список литературы

1. *Аmineva, И. Я.* Разработка рецептур и совершенствование технологии вафельных изделий функционального назначения : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 09.09.10 / Аминева И. Я. – Краснодар, 2010. – 24 с.
2. *Смолихина, П. М.* Применение фруктовых порошков при проектировании вафель с плодово-ягодной начинкой / П. М. Смолихина, К. И. Долгова, Е. А. Цветкова // Пищевые технологии и биотехнологии : XIV Междунар. конф. молодых ученых. – 2015. – 35 с.
3. *Муратова, Е. И.* Реология кондитерских масс : монография / Е. И. Муратова, П. М. Смолихина. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 188 с.

Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств» ФГБОУ ВПО «ТГТУ»