

## **О ВЛИЯНИИ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Денисковец А. А., Черницкая А. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе все более популярным является использование микроволновых печей в пищевой промышленности. Так, например, микроволновой нагрев используют в процессе сушки, расстойке теста, выпекании, варке, пастеризации, стерилизации и др. [1, 2]. В работе [3] методом размерностей нами построена модель технологического процесса производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, обработанных электромагнитными волнами сверхвысоких частот (СВЧ), а в статье [4] показано, что обработка СВЧ позволяет не только интенсифицировать процесс брожения тестовых полуфабрикатов, но и позволяет сократить длительность процесса в 1,7 раза. При этом свойства полуфабрикатов и производимых из них хлебобулочных изделий полностью соответствуют стандарту.

Целью настоящей работы является изучение влияния СВЧ-излучения при мощности магнетрона в 180 Вт на показатели качества тестовых заготовок и готовых хлебобулочных изделий. При этом перед брожением тестовые заготовки с интервалом в 5 секунд подвергали СВЧ-излучению в течение 15-25 секунд. Потом их отправляли на брожение в термостат при температуре 35 °С, а затем – на расстойку и выпечку. В период брожения через 60, 90 и 120 минут измеряли кислотность полуфабриката, по которой судили о завершении данного процесса.

После выпечки сразу и спустя 24 ч готовые образцы подвергались исследованию на соответствие качественным показателям (влажности, кислотности, формоустойчивости, объему и пористости).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета статистических программ Microsoft Office Excel 2010.

Просматривая коэффициенты парной корреляции, отметим, что между показателями качества (Y) и временем обработки СВЧ (X) почти по всем показателям существует сильная корреляционная связь (а в некоторых случаях – функциональная). Далее по эмпирическим данным исследований с помощью инструментария «Регрессия» пакета «Анализ данных» были построены линейные регрессионные зависимости  $Y = aX + b$ . Так, например, по эмпирическим данным кислот-

ности для каждой из трех масс и времени брожения (выпечки) полуфабрикатов и готовых изделий в таблицах 1 и 2 приведены коэффициенты регрессии и коэффициенты корреляции.

Таблица 1 – Коэффициенты регрессии и корреляции тестовых заготовок

Время брожения, мин	45 г			72 г			180 г		
	a	b	R	a	b	R	a	b	R
60	-0,04	2	-1	-0,04	2,2	-1	-0,04	2,8	-1
90	-0,04	2,2	-1	-0,04	2,4	-1	-0,04	3	-1
120	-0,02	2,27	-0,87	-0,02	2,53	-0,87	-0,02	3,4	-1

Таблица 2 – Коэффициенты регрессии и корреляции готовых изделий

Время после выпечки, час	45 г			72 г			180 г		
	a	b	R	a	b	R	a	b	R
сразу	-0,04	2,8	-1	-0,04	3	-1	-0,04	3,2	-1
24	-0,02	2,5	-0,86	-0,06	3,5	-0,98	-0,04	3,3	-0,86

Как видно из данных таблиц 1 и 2, для тестовых заготовок за время брожения 60 и 90 мин, а также для готовых изделий сразу после выпечки зависимости кислотности (Y) от времени обработки СВЧ (X) являются вообще линейными функциями.

В заключение отметим, что по построенным регрессионным моделям мы можем определять не только количественное значение Y показателя качества, но и время X обработки СВЧ для достижения наперед заданного численного значения показателя качества Y.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Microwave applications in the food industry: an overview of recent developments / P. Guzik [et al.] // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2021. – Vol. 62, Iss.5. – 20 p. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1922871/>
2. Microwave baking of bread; a review on the impact of formulation and process on bread quality / R. Bou-Orm [et al.] // *Food Reviews International*. – 2021. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1931299>
3. Моделирование технологического процесса производства хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием электромагнитных колебаний СВЧ / В. Л. Потеха [и др.] // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Казань, 30-31 мая 2017 г. – Казань, 2017. – С. 159-164.
4. Применение микроволновых колебаний сверхвысоких частот для повышения эффективности технологического процесса производства хлебобулочных изделий / В. Л. Потеха [и др.] // *Вестник Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серія 6. Техніка*. – 2018. – № 1. – С. 83-93.