

# ДОБАВКА ВИНОГРАДНОЙ МЕЗГИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА, ВЫПЕКАЕМОГО ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ

**Жумаханбетова З.Х., Сидоренко Г.А., Владимиров Н.П.**  
**ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,**  
**г. Оренбург**

Одним из путей повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий является внесение продуктов переработки растительного сырья. Виноградные выжимки содержат микро- и макроэлементы: медь, кремний, натрий, фосфор, цинк, железо и другие; витамины: А, С, Р, К, группы В и еще более 150 полезных биологически активных веществ. В выжимках винограда содержатся пищевые волокна, которые способствуют связыванию и выведению из организма желчных кислот, уменьшают всасывание холестерина, жиров, жирных кислот в печени [1,2].

Разработка новых технологий приготовления функциональных продуктов питания должна предусматривать сохранность полезных веществ перерабатываемого сырья. Так, использование на этапе выпечки электроконтактного энергоподвода позволяет в большей мере сохранить витамины, аминокислоты и другие биологически активные вещества перерабатываемого сырья по сравнению с традиционным радиационно-конвективным прогревом. Электроконтактный способ выпечки позволяет получить изделия с низким гликемическим индексом [3-6].

Внесение в рецептуру хлебобулочных изделий виноградных выжимок в сочетании с электроконтактным способом выпечки позволит сохранить в большей мере полезные вещества используемого сырья и получить готовые изделия повышенной пищевой ценности.

При проведении экспериментов использовали мезгу безкосточкового винограда сорта Кишмиш. Количество добавляемой виноградной мезги составляло 0, 5, 10, 15 % от массы муки. Тесто готовили безопарным способом, расход сухих дрожжей составлял 2 %, соли – 0,7 % к массе пшеничной муки высшего сорта. Влажность готового теста составляла 52 % . Перед замесом соль и дрожжи, входящие в рецептуру, растворяли в воде. Брожение теста проводили при температуре  $30 \pm 2$  °С. Продолжительность брожения составляла 2 часа. В процессе брожения контролировали изменение кислотности и подъемной силы образцов. Выброженные образцы теста помещали в форму для электроконтактной выпечки и отправляли на расстойку при температуре  $30 \pm 2$  °С на 45 мин. Расстоявшиеся образцы выпекали электроконтактным способом, при этом контролировали изменение силы тока и температуры образцов.

Графики изменения кислотности образцов теста с различной дозировкой виноградной мезги в процессе брожения представлены на рисунке 1.

Анализ графиков, представленных на рисунке 1 показал, что внесение виноградной мезги приводит к повышению кислотности полуфабрикатов.

Самые низкие значения кислотности в процессе брожения наблюдались у контрольного образца без добавки. Самое высокое значение кислотности в конце брожения было отмечено у образца с добавкой 15 % виноградных выжимок.

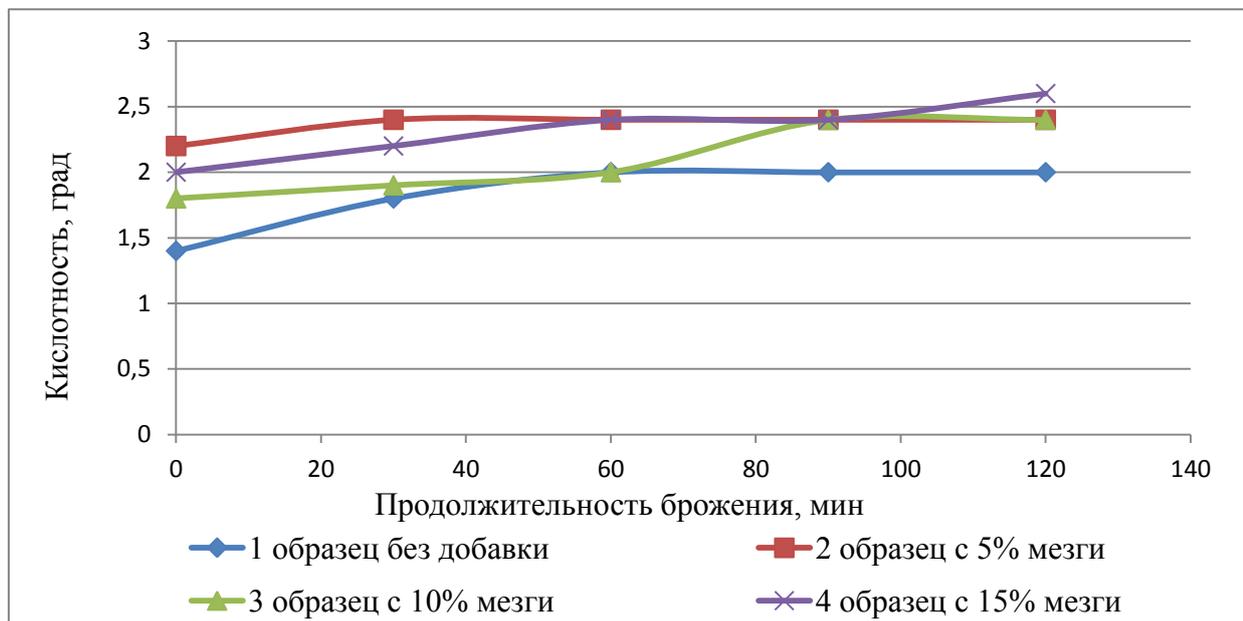


Рисунок 1 – График изменения кислотности образцов теста с различной дозировкой виноградной мезги винограда в процессе брожения.

График изменения подъемной силы образцов теста с различной дозировкой виноградных выжимок в процессе брожения представлен на рисунке 2.

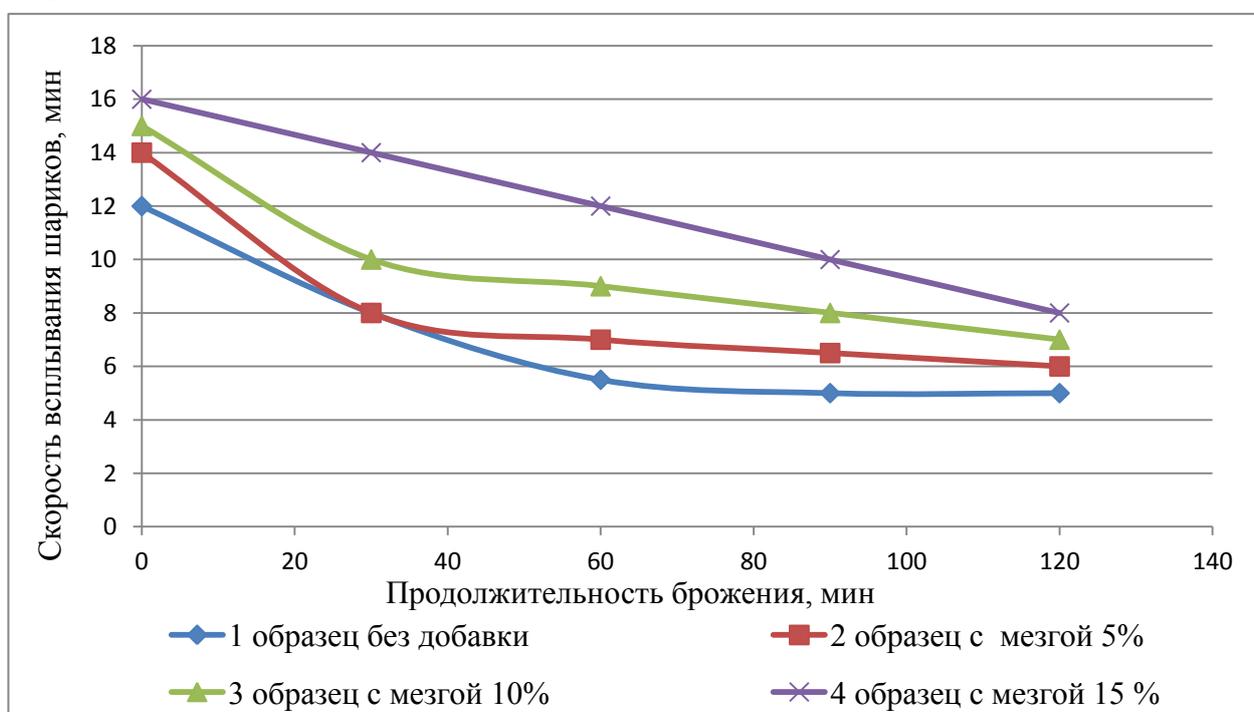


Рисунок 2 – График изменения подъемной силы образцов теста с различной дозировкой сока виноградных выжимок в процессе брожения

Анализ графиков, представленных на рисунке 2 показал, что увеличение дозировок виноградной мезги привело к увеличению начальных значений времени всплывания шариков теста. Время всплывания шариков теста контрольного образца без добавки в первые 60 мин брожения интенсивно уменьшалось от 12 до 5,5 мин, в дальнейшем до конца брожения - снизилось еще на 0,5 мин. Время всплывания шариков теста с добавкой 5 % виноградной мезги в первые 30 мин брожения интенсивно уменьшалось от 14 до 8 мин, в дальнейшем до конца брожения - снизилось еще на 2 мин. Время всплывания шариков теста с добавкой 10 % виноградной мезги в первые 30 мин брожения интенсивно уменьшалось от 15 до 7 мин, в дальнейшем до конца брожения - снизилось еще на 3 мин. Время всплывания шариков теста с добавкой 15 % виноградной мезги в процессе брожения уменьшалось от 16 до 8 мин с постоянной скоростью.

Анализ изменения температуры образцов в процессе электроконтактной выпечки показал, что температура контрольного образца без добавки и образцов с добавкой 5 и 10 % виноградной мезги в первые 200 секунд выпечки достигала значения 98-100 °С и оставалась на этом уровне до конца выпечки. У образца с дозировкой виноградной мезги 15 % температура образца достигала значение 98-100 °С в течение первых 300 секунд и оставалась на этом уровне до конца выпечки.

Анализ изменения силы тока в процессе электроконтактной выпечки для образцов с различной дозировкой виноградной мезги показал, что в первые 60-90 секунд выпечки сила тока увеличивается и достигает первого максимального значения, в следующие 50-70 секунд уменьшается, после чего вновь увеличивается, достигая второго максимального значения, в дальнейшем до конца выпечки снижается до нулевых значений.

Органолептическую оценку готового хлеба проводили методом ранжирования по четырем показателям: вкусу, запаху, консистенции и внешнему виду. Для оценки органолептических свойств была отобрана группа экспертов, являющихся специалистами в области хлебопечения, хорошо знающими продукт и технологию его приготовления. Вычисление комплексного показателя органолептических свойств ( $KП_{ОРГ}$ ) хлеба проводилось путем суммирования рангов по каждому показателю, умноженных на коэффициент значимости, которые составляли для внешнего вида – 3, консистенции – 4, вкуса – 10 и запаха – 3. Далее вычисляли весовой коэффициент  $KП_{ОРГ}$ .

Качество хлеба оценивали также по физико-химическим показателям: влажности, пористости, кислотности, объемному и весовому выходу. По разработанной ранее десятибалльной шкале находили количество баллов, набранное образцом за каждый отдельный физико-химический показатель. Вычисление единой оценки - комплексного показателя физико-химических свойств ( $KП_{ФХ}$ ) хлеба проводили путем суммирования баллов за каждый показатель качества хлеба, умноженных на соответствующий коэффициент значимости, который составлял: для объемного выхода-3, весового выхода – 2,

пористости – 3, кислотности – 1, влажности – 1, продолжительности выпечки - 2. Далее вычисляли весовой коэффициент  $KП_{фх}$ .

Физико-химические показатели качества готового хлеба с различной дозировкой виноградной мезги представлены в таблице 1.

Таблица 1 -Показатели качества готового хлеба с различной дозировкой виноградной мезги

Показатель	Образцы хлеба с дозировкой виноградной мезги, %			
	0	5	10	15
Весовой выход, %	140	147	157	163
Объемный выход, %	320	334	346	374
Пористость, %	72	70	68	69
Кислотность, град	1,8	2,5	2,5	2,4
Влажность, %	36	42	46	45
$KП_{фх}$	0,24	0,24	0,24	0,28
$KП_{орг}$	0,18	0,15	0,33	0,38

Анализ показателей качества готовых изделий показал:- с увеличением дозировки виноградной мезги от 0 до 15% весовой выход объемный выход, влажность и кислотность хлеба увеличиваются; пористость – снижается на 1-2 % ; самые высокие значения комплексных показателей органолептических и физико-химических свойств отмечены у образца с дозировкой виноградной мезги 15 %.

#### Список литературы

1. Исригова, Т.А. Пищевая ценность хлебобулочных изделий с добавками из винограда / Т. А. Исригова, М. М. Салманов, // *Хлебопечение России*. -2006. № 6. – с.20-21.

2. Вершинина, О. Л. Использование порошка из кожицы виноградных выжимок в хлебопечении / О. Л. Вершинина, М. Х. Тезбиева. // *Хлебопродукты*. - 2014. № 2. – с. 48-50.

3. Сидоренко, Г.А. [Электродный прогрев как один из способов выпечки хлебобулочных изделий](#) / Г.А. Сидоренко, В.П. Попов, Д.И. Ялалетдинова, В.П. Ханин, Т.В. Ханина / [Хлебопечение России](#). - 2013. - № 1. - С. 14-17.

4. Сидоренко, Г.А. Разработка технологии производства хлеба с применением электродного способа выпечки: монография /

*Г.А. Сидоренко, В.П. Попов, Г.Б. Зинюхин, В.Г. Коротков. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. - 119 с.*

*5. Матвеева, И.В. Новое направление в создании технологии диабетических сортов хлеба / И.В. Матвеева, А.Г. Утарова, Л.И. Пучкова и др. Серия.: Хлебопекарная и макаронная промышленность. - М.: ЦНИИТЭИ Хлебопродуктов, 1991. - 44 с.*

