

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕСКОРКОВОГО ХЛЕБА С ДОБАВКОЙ ЯБЛОКА**

**Корнеева А.А., Туктарова А. Х., Сидоренко Г.А., Ханина Т.В.  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,  
г. Оренбург**

Перспективным направлением развития хлебопечения является разработка новых видов хлебобулочных изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью. Повысить пищевую и биологическую ценность хлебобулочных изделий можно путем обогащения его натуральными добавками растительного происхождения, богатыми незаменимыми аминокислотами, витаминами, минеральными элементами и другими биологически активными веществами. Одним из возможных видов такого сырья, является яблоко. Яблоко содержит большое количество клетчатки, каротина, пектина, органических кислот, витамины группы В, А, С, К, Н, Е, Р и РР; микроэлементы, такие как фосфор, железо, магний, медь, кальций, цинк и калий [1,2].

Однако при традиционной технологии производства хлебобулочных изделий часть полезных веществ сырья теряется на этапе выпечки из-за воздействия высоких температур. В настоящее время существуют нетрадиционные способы выпечки, при которых прогрев выпекаемой заготовки происходит быстро, равномерно во всей массе, а температура не превышает 100 °С, что позволяет в большей мере сохранить полезные вещества сырья. К таким способам выпечки относится электроконтактный прогрев. Кроме этого данный способ выпечки позволяет получить изделия с низким гликемическим индексом [3-5].

В связи с вышесказанным актуальным является использование электроконтактного энергоподвода для выпечки хлеба с добавкой яблока.

При проведении экспериментов тесто готовили из пшеничной муки высшего сорта безопарным способом. Дозировка сухих дрожжей составляла 2 %, соли – 0,7 % от массы муки. Влажность теста составляла 52 %. Яблоко измельчали до среднего размера частиц 0,7; 2,5 и 5 мм<sup>2</sup> и вносили в количестве 0, 5, 10 и 15 % от массы муки. Соль и дрожжи перед замесом теста растворяли в воде. Брожение теста проводили при температуре 32 °С в течение 2 часов, после чего помещали в установку для ЭК-выпечки и отправляли на расстойку при той же температуре на 45 минут. Расстойка тестовых заготовок выпекали ЭК-способом.

Органолептическую оценку бескоркового хлеба проводили методом ранжирования по четырем показателям: вкусу, запаху, консистенции и внешнему виду. Для оценки органолептических свойств бескоркового хлеба была отобрана группа экспертов, являющихся специалистами в области хлебопечения, хорошо знающими продукт и технологию его приготовления. Вычисление единого значения органолептической оценки – комплексного

показателя органолептических свойств ( $KП_{ОРГ}$ ) бескоркового хлеба проводилось путем суммирования рангов по каждому показателю, умноженных на коэффициент значимости, который составлял для внешнего вида – 3, консистенции – 4, вкуса – 10 и запаха – 3. После чего вычислялся весовой коэффициент  $KП_{ОРГ}$ .

Качество бескоркового хлеба оценивали по физико-химическим показателям: влажность, пористость, кислотность, объемный и весовой выход. Для вычисления комплексного показателя физико-химических свойств ( $KП_{ФХ}$ ) бескоркового хлеба была использована десятибалльная шкала перевода значений отдельных показателей в баллы комплексного показателя физико-химических свойств. При этом  $KП_{ФХ}$  определялся суммированием оценок отдельных показателей качества хлеба, умноженных на соответствующий коэффициент значимости, который составил: для объемного выхода-3, весового выхода – 2, пористости – 3, кислотности – 1, влажности – 1, продолжительности выпечки -2. После чего вычислялся весовой коэффициент  $KП_{ФХ}$ .

В таблице 1 приведены показатели качества образцов бескоркового хлеба с различной дозировкой яблока со средним размером частиц 0,7; 2,5; 5 мм<sup>2</sup>.

Таблица 1 - Показатели качества бескоркового хлеба с добавкой яблока различной степени измельчения

| Средний размер частиц<br>измельченного яблока,<br>мм <sup>2</sup> | Показатель качества<br>хлеба | Дозировка яблока, % |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|------|------|------|
|                                                                   |                              | 0                   | 5    | 10   | 15   |
| 0,7                                                               | Весовой выход, %             | 150                 | 172  | 178  | 182  |
|                                                                   | Объемный выход, %            | 442                 | 510  | 514  | 539  |
|                                                                   | Пористость, %                | 76                  | 78,0 | 80,2 | 78,3 |
|                                                                   | Кислотность, град            | 2,0                 | 2,5  | 3,4  | 3,1  |
|                                                                   | Влажность, %                 | 38                  | 44   | 44   | 43   |
|                                                                   | $KП_{ФХ}$                    | 0,21                | 0,26 | 0,26 | 0,27 |
|                                                                   | $KП_{ОРГ}$                   | 0,18                | 0,33 | 0,37 | 0,12 |
| 2,5                                                               | Весовой выход, %             | 151                 | 167  | 177  | 188  |
|                                                                   | Объемный выход, %            | 472                 | 494  | 470  | 466  |
|                                                                   | Пористость, %                | 76,8                | 80,2 | 77,9 | 78,3 |
|                                                                   | Кислотность, град            | 2,2                 | 2,8  | 2,5  | 2,8  |
|                                                                   | Влажность, %                 | 39                  | 42   | 44   | 48   |
|                                                                   | $KП_{ФХ}$                    | 0,23                | 0,27 | 0,24 | 0,26 |
|                                                                   | $KП_{ОРГ}$                   | 0,11                | 0,27 | 0,30 | 0,32 |
| 5                                                                 | Весовой выход, %             | 150                 | 169  | 189  | 196  |
|                                                                   | Объемный выход, %            | 464                 | 546  | 417  | 377  |
|                                                                   | Пористость, %                | 76,1                | 80,5 | 78,3 | 76,9 |
|                                                                   | Кислотность, град            | 2,2                 | 2,8  | 2,8  | 2,5  |
|                                                                   | Влажность, %                 | 38                  | 38   | 46   | 48   |
|                                                                   | $KП_{ФХ}$                    | 0,22                | 0,28 | 0,27 | 0,23 |
|                                                                   | $KП_{ОРГ}$                   | 0,27                | 0,22 | 0,24 | 0,28 |

Анализ показателей качества готовых изделий показал:

- при увеличении дозировки яблока от 0 до 15% (для исследованных степеней ее измельчения) весовой выход хлеба увеличивается;
- увеличение дозировки моркови от 0 до 10% % при среднем размере ее частиц 0, 7 и 5 мм<sup>2</sup> приводит к увеличению кислотности, дальнейшее увеличение дозировки - к снижению кислотности готовых изделий; четкого влияния дозировки яблока со средним размером частиц 2,5 мм<sup>2</sup> на кислотность готовых изделий не установлено;
- влажность готовых изделий с добавкой яблока для всех исследованных степеней ее измельчения выше влажности контрольных образцов без добавки яблока;
- при увеличении дозировки яблока от 0 до 15% со средним размером частиц 0,7 мм<sup>2</sup> объемный выход хлеба увеличивается; внесении моркови до 5 % со средним размером частиц 2,5 и 5 мм<sup>2</sup> приводит к увеличению объемного выхода бескоркового хлеба, при дальнейшем увеличении дозировки моркови объемный выход снижается;
- пористость готовых изделий с добавкой яблока для всех исследованных степеней ее измельчения выше влажности контрольных образцов без добавки яблока;
- самые высокие значения комплексного показателя физико-химических свойств были у образцов при дозировке яблока 15 % со средним размером ее частиц 0,7 мм<sup>2</sup>, 5% - со средним размером ее частиц 2,5 и 5 мм<sup>2</sup>;
- самые высокие значения комплексного показателя органолептических свойств были у образцов при дозировке яблока 10 % со средним размером ее частиц 0,7 мм<sup>2</sup>, 15% - со средним размером ее частиц 2,5 и 5 мм<sup>2</sup>.

#### Список литературы

1. Темникова, О.Е. Обзор использования нетрадиционного сырья в хлебопечении / Темникова О. Е., Егорцев Н. А., Зимичев А. В. // *Хлебопродукты*. 2012, №4, с .54-55.
2. Шлеленко Л. А. Использование овощных и фруктовых порошков в хлебопечении / Л. А. Шлеленко [и др.] // *Хлебопродукты*. – 2014. - №7. – С. 41-42.
3. Сидоренко, Г.А. [Электроконтактный 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 электроконтактного 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.