

**Таблиця 2 – Пружно-еластичні властивості тіста (за альвеографом), n=3, p≤0,95**

| Показники                             | Контроль | Внесено подрібненого насіння льону 20 % до маси борошна |            |
|---------------------------------------|----------|---|------------|
|                                       |          | сухого  | замоченого |
| Пружність, P, мм                      | 113      | 106   | 105        |
| Розтяжність, L, мм                    | 77       | 44  | 40         |
| P/L                                   | 1,47     | 2,41  | 2,63       |
| Площа альвеограми, S, см <sup>2</sup> | 19,5     | 14,8  | 14,1       |
| Питома робота деформації, W, 10 о.а.  | 346      | 176   | 154        |

Для цілісного розуміння впливу подрібненого насіння льону на формування пружно-еластичних властивостей тіста було досліджено його вплив на кількість та якість клейковини. Встановлено, що внесення ПНЛЗ і в сухому і в замоченому стані зумовлює суттєве зниження кількості клейковини, порівняно з контролем, на 25% та 59 %, відповідно. Поряд з цим, внесення ПНЛЗ призводить до розслаблення клейковини і перешкоджає агрегації шматочків клейковини - вона стає незв'язною, особливо у випадку замочування. У зв'язку з цим, у зразку із замоченим ПНЛЗ клейковина за розтяжністю коротка та задовільної еластичності.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження свідчать, що внесення ПНЛЗ внаслідок значного вмісту водорозчинних полісахаридів – слизів, перешкоджає утворенню в тісті цілісного клейковинного каркасу, погіршує еластичність тіста. Це потрібно врахувати під час розроблення технологічних параметрів виготовлення хліба з додаванням ПНЛЗ.

### **Література**

1. Хлебобулочные изделия функционального назначения / В. Тарасова, И. Матвеева, А. Нечаев // Хлебопродукты. – 2009. – № 7. – С. 36–38.
2. Использование муки из семян подсолнечника в производстве хлебобулочных изделий геродиетического назначения / Ю.В. Васильева, А.Е. Борисова, Л.А. Шлеленко // Хлебопечение России. – 2010. – № 6. – С. 29–32.
3. Studying the effect of sesame flour on the technological properties of dough and bread quality / O. Bilyk, Yu. Bondarenko, A. Hryshchenko, V. Drobot, V. Kovbasa, V. Shutyuk // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – № 3/11 (93). – P. 6-16.
4. Использование продуктов переработки семян льна для производства изделий повышенной пищевой ценности / Т.Ш. Шалтумаев, М.П. Могильный, М.А. Сигарева // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 5-6. – С. 42–45.
5. Flaxseed – a nutritional punch / P. M. Ganorkar, R. K. Jain // International Food Research Journal. – 2013. – № 20 (2). – P. 519–525.
6. Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses – a review / L. E. Enzifst, M. E. Vveo // Food New Zealand. – 2014. – Issue april/may. – P. 26–28.

## **ВПЛИВ СУМІШІ ПРОРОЩЕНИХ ЗЕРЕН НА ЗМІНУ КІЛЬКОСТІ ТА ЯКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ ТІСТА**

**Бурченко Л.М., Білик О.А. к.т.н., доц.  
Національний університет харчових технологій**

Вступ. Одним із джерел здорового харчування є пророщені зерна злакових культур: пшениця, овес, ячмінь, кукурудза. Пророщені зерна включають в себе весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: білки, легкозасвоювані вуглеводи, клітковину, жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни, а також ферменти [1]. Завдяки такій композиції ці компоненти суміші виступають синергістами, підтримуючи і підсилюючи ефект один одного. Завдяки збалансованому амінокислотному складу білка, вмісту харчових воло-

кон, вітамінів тощо, суміш пророщених зерен виступає цінним та доступним джерелом для збагачення хлібобулочних виробів. Також у суміші збережені практично всі речовини, що містяться в цілому зерні, а це дуже важливо, зважаючи на втрати, яких зазнає хімічний склад зерна у процесі виробництва з нього борошна.

Внесення суміші до рецептури хлібобулочних виробів матиме позитивний вплив на імунітет. Суміш пророщених зерен (СПЗ) має антиоксидантну та тонізуючу дію, покращує процеси травлення та роботу кровоносної системи, зміцнюють кістки та знижують рівень холестерину. Зважаючи на хімічний склад СПЗ, можна стверджувати, що вона є ефективним джерелом розчинних харчових волокон, білків, вітамінів та мінеральних речовин [2].

Однак, можливим недоліком його використання у технології хлібопекарського виробництва є висока автолітична активність та кислотність, а також низька білість та сірий колір. Це необхідно враховувати під час удосконалення технологічного процесу.

Матеріали і методи. В роботі досліджували вплив суміші пророщених зерен (СПЗ) пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи українського виробника ТОВ «Чойс» (м. Київ) на якість та кількість клейковини тіста.

Результати. Кількість і якість клейковини є головною передумовою виробництва хлібобулочних виробів високої якості. Знижена кількість клейковини є основною причиною малого об'єму тіста і хлібобулочних виробів навіть при нормальній газоутворювальній здатності борошна.

Для встановлення впливу додання до борошна суміші пророщених зерен на вміст в тістовій системі клейковини, СПЗ дозували в кількості 5, 10, 15 % до маси борошна. У дослідженнях використовували пшеничне борошно вищого сорту з клейковиною за якістю – хороша. Результати досліджень представлені в табл. 1.

**Таблиця 1 – Кількість та якість клейковини борошна з внесенням суміші пророщених зерен**

| Характеристика якості клейковини | Контроль     | Внесено СПЗ, % до маси борошна |              |       |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|-------|
|                                  |              | 5                              | 10           | 15    |
| <i>Хліб пшеничний</i>            |              |                                |              |       |
| Колір                            | Світлий      | Світло-сірий                   |              |       |
| Кількість клейковини сирої, %    | 23,6         | 21,6                           | 20,5         | 20,1  |
| Кількість клейковини сухої, %    | 10,78        | 7,67                           | 7,42         | 7,17  |
| Пружність, од. пр.               | 53,5         | 52,0                           | 49,6         | 49,0  |
| Розтяжність, см                  | 13,0         | 12,0                           | 13,0         | 13,0  |
| Еластичність                     | хороша       |                                | задовільна   |       |
| Масова частка вологи, %          | 54,3         | 64,5                           | 64,2         | 63,0  |
| Гідратаційна здатність, %        | 188,0        | 182,0                          | 179,0        | 170,0 |
| <i>Батон «Нива»</i>              |              |                                |              |       |
| Колір                            | Світлий      |                                | Світло-сірий |       |
| Кількість клейковини сирої, %    | 25,5         | 24,8                           | 24,4         | 24,1  |
| Кількість клейковини сухої, %    | 7,7          | 8,2                            | 8,3          | 8,3   |
| Пружність, од. пр.               | 65,0         | 52,0                           | 51,0         | 49,0  |
| Розтяжність, см                  | 18,0         | 16,0                           | 15,0         | 15,0  |
| Еластичність                     | Хороша       |                                | Задовільна   |       |
| Масова частка вологи, %          | 63,0         | 63,0                           | 49,0         | 45,0  |
| Гідратаційна здатність, %        | 170,3        | 170,3                          | 96,1         | 81,8  |
| <i>Хлібці Висівкові</i>          |              |                                |              |       |
| Колір                            | Світло-сірий |                                |              |       |
| Кількість клейковини сирої, %    | 23,9         | 23,6                           | 22,8         | 22,1  |
| Кількість клейковини сухої, %    | 7,7          | 7,1                            | 7,0          | 6,8   |

Закінчення табл. 1.

| Характеристика якості клейковини | Контроль | Внесено СПЗ, % до маси борошна |       |       |
|----------------------------------|----------|--------------------------------|-------|-------|
|                                  |          | 5                              | 10    | 15    |
| Пружність, од. пр.               | 64,0     | 57,0                           | 51,0  | 47,0  |
| Розтяжність, см                  | 12,0     | 10,0                           | 9,0   | 9,0   |
| Еластичність                     | Хороша   |                                |       |       |
| Масова частка вологи, %          | 64,9     | 64,6                           | 63,7  | 62,0  |
| Гідратаційна здатність, %        | 182,7    | 178,7                          | 171,8 | 168,7 |

Встановлено, що при доданні СПЗ у тісто для хліба пшеничного кількість сирової клейковини в тісті зменшилося з 23,6% до 21,6% у разі дозування 5% до маси борошна СПЗ до 20,5% у разі дозування 10% до маси борошна СПЗ та до 20,1% у разі використання 15% до маси борошна СПЗ. Це пов'язано зі збільшенням водорозчинних речовин у тісті, які швидше поглинають воду, ніж клейковинні білки, тому клейковини утворюється менше.

Додання СПЗ незначно укріплює клейковину та зменшує гідратаційну здатність, за рахунок підвищення кислотності тіста, що пов'язане з високою кислотністю СПЗ. Також це можливо спричинено перерозподілом білкових фракцій клейковини у зв'язку з внесенням білків зерен пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи. Такі ж закономірності спостерігаються у разі внесення СПЗ у тісто для булочних виробів. Але при цьому значно погіршується гідратаційна здатність, за рахунок використання СПЗ та цукру, який має високу дегідратуючу здатність, що призводить до зменшення набухання колоїдів тіста. У разі внесення СПЗ у тісто в якому використовуються пшеничні висівки спостерігаються такі ж закономірності, що у тістовій системі для хліба пшеничного.

Висновки. У разі проведених досліджень встановлено, що оптимальне дозування СПЗ 10 % до маси борошна. Таке дозування в меншій мірі негативно впливає на вміст сирової клейковини. За рахунок підвищеної кислотності незначно укріплюється клейковина та зменшується гідратаційна здатність.

### Література

1. Патент 46340 UA, МПК Ф23L1/172 (2009.12) Отримання біологічно-активного продукту «Пророщені зерна» / Мілютін О.І., Варганова І.В., Потапенко С.І. - №u200911217; заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл.№23, 2009 р.
2. Пророщені зерна: <https://company.choice.ua/uk/product>
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва – К.: Логос, 2002. – 365 с.
4. Технохімічний контроль сировини та хлібопекарських і макаронних виробів: навч. посіб. / В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, О.А. Білик та ін. // за ред. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
5. Козьміна Н.П. Биохимия хлебопечения. - М: Пищевая промышленность, 1978. – 280 с.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОХОДЖЕННЯ ДРІЖДЖІВ НА ПРОЦЕС БРОДІННЯ ВІНОМАТЕРІАЛІВЗ БІЛИХ СОРТІВ ВІНОГРАДУ

Ткаченко О.Б., д.т.н, доц., Кананихіна О.М., к.т.н, доц.,  
Сугаченко Т.С., к.т.н., ст. викл., Кулініч Є.С., студент СВО «магістр»  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Однією з найважливіших проблем сучасного виробництва вин є отримання високоякісної продукції. Як відомо, раса дріжджів в значній мірі впливає на якість виноматеріалів. Основною вимогою, що пред'являється до дріжджів, є повнота виброджування, яка залежить від кількості внесених дріжджів, аерації, вихідного вмісту поживних речовин в суслі, температури, рН середовища.