

ОСОБЛИВОСТІ ПРОТІКАННЯ ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ТІСТА З ДОДАВАННЯМ СОРГОВОГО БОРОШНА

Шаніна О.М., д.т.н., проф, Мінченко С.М., аспірант
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В статті досліджено вплив соргового борошна на протікання процесу бродіння тіста з кукурудзяного та рисового борошна. Встановлено оптимальні умови бродіння тіста та склад борошняної суміші.

Постановка задачі. В основі приготування хліба лежать процеси життєдіяльності мікрофлори борошна і напівфабрикатів: хлібопекарських дріжджів, молочнокислих бактерій, а також інших видів мікроорганізмів, що забезпечують розпушення тіста за рахунок виділення діоксиду вуглецю, насичення рідкої фази тіста розчиненої вугільної кислотою. Підвищення загальної та активної кислотності напівфабрикатів, накопичення в тісті специфічних речовин, що формують смак і аромат готового хліба.

Найважливішою складовою технології хлібопекарського виробництва є комплекс біохімічних процесів, що включають взаємодію ферментів борошна та інших видів сировини зі структурними компонентами тіста і обумовлюють їх модифікацію, що визначає хід технологічного процесу, властивості напівфабрикатів і якості готової продукції. Мікробіологічні та біохімічні процеси технології хліба взаємопов'язані між собою і складають біотехнологічні основи хлібопекарського виробництва [1].

Бродіння тіста починається з початку замісу і продовжується в період знаходження тіста в бродильних ємностях і під час наступних технологічних операцій.

Мета бродіння – накопичення в напівфабрикатах і тісті смакових і ароматичних речовин і надання тісту газоутримуючих і фізичних властивостей, потрібних при обробці і випіканні. На завершальних етапах виробництва – вистоюванні заготовок тіста і випіканні – головною задачею бродіння є розрихлення тіста вуглекислим газом і утворення м'якушу з добре розвинуеною тонкостінною пористістю. Сукупність всіх процесів, які обумовлюють оптимальні властивості тіста для обробки і випікання

називають визріванням тіста [2].

Під час визрівання тіста відбувається спиртове бродіння, розвиток кислото утворюючих бактерій і накопичення органічних кислот, колоїдні, фізичні і біохімічні процеси.

Спиртове бродіння викликається дріжджами і результатом його є перетворення цукрів у спирт і діоксиду вуглецю. Дріжджі зброджують спочатку глюкозу і фруктозу, а потім сахарозу і мальтозу, котрі попередньо перетворюються в моноцукри. Джерелом цукрів є власні цукри зерна, які перейшли в борошно, але головну масу складає мальтоза, яка утворюється в тісті за рахунок розщеплення крохмалю. Швидкість бродіння залежить від температури, наявності цукрів, білків, мінеральних речовин і вітамінів, від кислотності середовища і кількості дріжджів [3,4].

Органічні кислоти утворюються внаслідок молочнокислого бродіння, яке викликається молочнокислими бактеріями. Існує два види молочнокислих бактерій – правдиві, які утворюють молочну кислоту, і неправдиві, які крім молочної утворюють інші органічні кислоти – оцтову, мурашину, лимонну, янтарну та ін. На долю молочної кислоти припадає біля 70% від загальної кількості кислот в пшеничному тісті. В житньому тісті кількість молочної і оцтової кислоти приблизно однакова. При зменшенні вологості і температури тіста неправдиві молочнокислі бактерії розвиваються з більшою швидкістю, наслідком чого є різке зростання кислотності тіста і погіршення смаку хліба [5].

Мета досліджень. Визначити вплив добавок з нетрадиційної зернової сировини на зміну активної кислотності тіста для виготовлення безглютенового парового хліба та встановити оптимальні умови процесу бродіння.

Основні матеріали досліджень. Для виготовлення безглютенового хлібу було обрано кукурудзяне та рисове борошно, що має великий вміст вуглеводів та є джерелом живлення дріжджів. З метою збагачення продукту білками, харчовими волокнами, мікроелементами та вітамінами було обрано соргове борошно.

Активна кислотність кукурудзяної суміші представлено на рисунку 1.

Отримані дані показують, що порівняно з пшеничним кукурудзяне борошно має менше значення рН в середньому на 4...5%, внесення соргового борошна сприяє поступовому збільшенню даного показника. Так, при внесенні 5% соргового борошна активна кислотність збільшується на 2%, при внесенні 10% сорго – на 4%. Таким чином значення рН тіста з кукурудзяного борошна з додаванням 10% соргового борошна відповідає рН

пшеничного тіста, що як відомо, має найбільш оптимальні умови для збільшення активності дріжджів. Подальше збільшення масової частки соргового борошна призводить до підвищення значення рН, що в даному випадку також є небажаним.

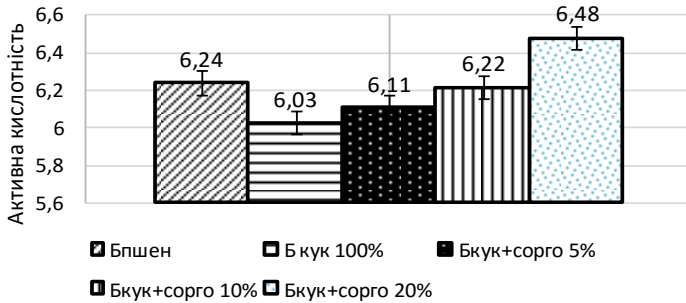


Рис.1. Активна кислотність тіста з кукурудзяного борошна при додаванні борошна сорго

Дослідження впливу соргового борошна на тісто з рисового борошна (рисунок 2) показало незначні зміна активної кислотності.

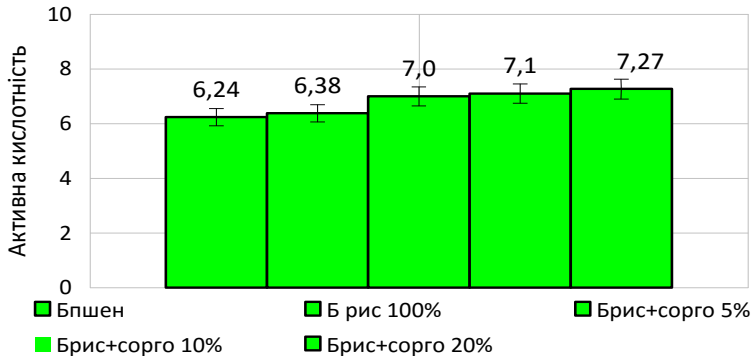


Рис.2. Активна кислотність тіста з рисового борошна при додаванні борошна сорго

Насамперед кислотність рисового тіста майже не відрізняється

від пшеничного, а при внесенні борошна сорго даний показник незначно зростає – на 10 - 14% при внесенні 5% та 20% сорго відповідно. Такий результат вказує на те, що у випадку застосування рисово-соргової борошняної суміші слід обирати найнижчі концентрації сорго для досягнення оптимального рівня рН тіста.

На другому етапі досліджень було проведено визначення впливу масової частки соргового борошна на тривалість бродіння безглютенового тіста. Визначення даного показника проводили шляхом вимірювання максимального об'єму тіста під час бродіння та фіксації часу, при якому об'єм починає знижуватись. Отримані результати досліджень представлені на рисунках 3 та 4.

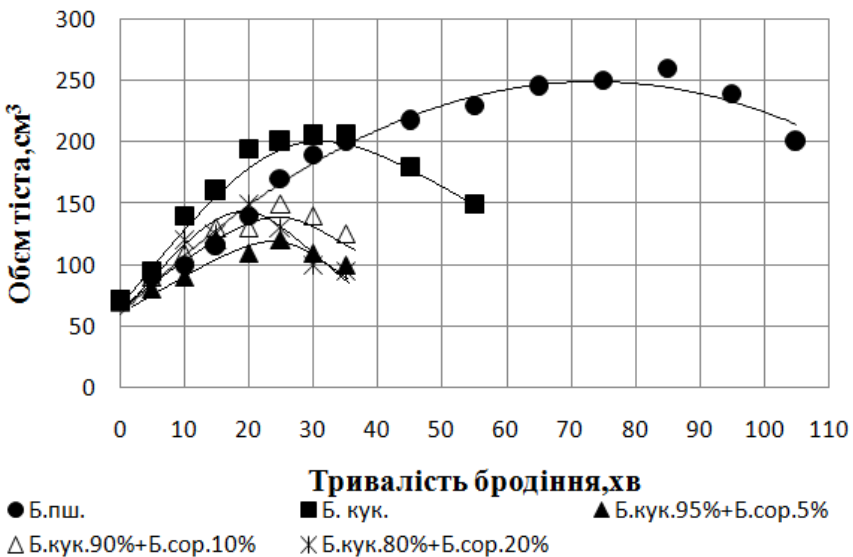


Рис. 3. Зміна об'єму кукурудзяного тіста під час бродіння при внесенні соргового борошна

Результати дослідження показують, що тривалість бродіння пшеничного тіста в середньому повинна складати 90...100 хв. При подальшому бродінні об'єм тіста починає знижуватись. Однак при використанні безглютенової сировини даний процес необхідно суттєво скорочувати, оскільки підвищена кількість цукрів в кукурудзяному та рисовому борошні сприяє швидкому розвитку дріжджової активності. Так, максимальний об'єм тіста з 100% кукурудзяного борошна можна досягти при бродінні протягом

30...40 хв. Однак, додавання соргового борошна сприяє подальшому збільшенню швидкості бродіння. Таким чином рекомендовано скорочувати процес бродіння кукурудзяного тіста з додаванням соргового борошна в кількості від 5 до 20% до 20...25 хв.

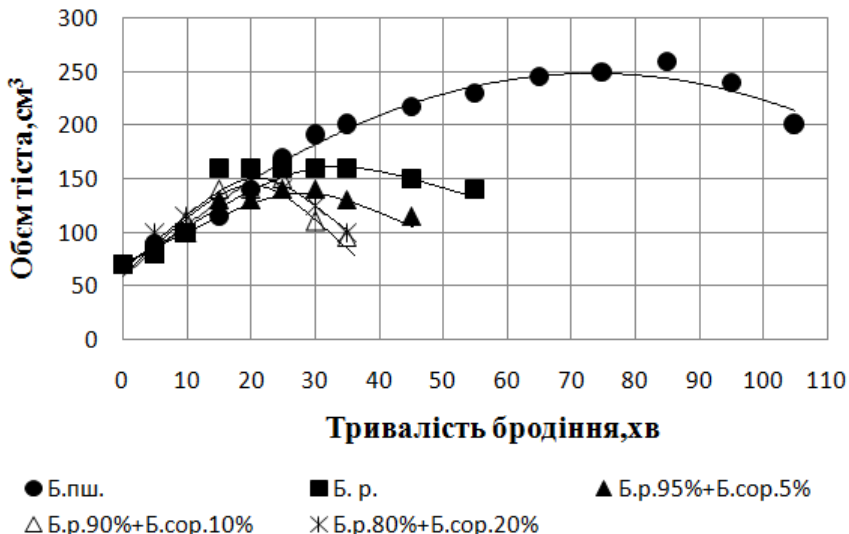


Рис. 4. Зміна об'єму рисового тіста під час бродіння при внесенні соргового борошна

Аналогічна тенденція спостерігається при дослідженні рисового борошна. Аналіз усіх зразків з сорговим борошном показує утворення максимального об'єму тіста при бродінні протягом 20...30 хв.

Висновки. Таким чином, за проведенням комплексом досліджень можна зробити висновок, що тісто з борошняних сумішей в процесі бродіння здатне забезпечити необхідний рівень перебігу мікробіологічних та ферментативних процесів для отримання хлібобулочних виробів високої якості при внесенні 10% соргового борошна в кукурудзяному тіста та 5% в рисовому тісті. Оптимальна тривалість процесу бродіння складає 20...30 хв, що забезпечує максимальний об'єм тіста та сприяє утворенню розвиненої пористості та підвищеного питомого об'єму готового хліба.

Список літератури

1. Дробот В.І. Дослідження впливу способу приготування тіста на показники якості безглютенового хліба / В.І.Дробот, А.М.Грищенко // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1(18). – С. 77–78.

2. Дробот В.І. Технологічні аспекти використання борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба / В.І.Дробот, А.М.Грищенко // Тематичний збірник наукових праць. Обладнання та технології харчових виробництв / Донецький національний університет економіки. – Вип. 30. – Донецьк, 2013. – С. 52-57.

3. Шаніна О.М., Алексенко В.О. Вплив транsgлютамінази на газоутворювальну та газотримувальну здатність рисового тіста // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 152. – С. 341-349.

4. Грищенко А.М., Дробот В.І. Технологічні властивості безглютенових видів сировини //Наукові праці ОНАХТ. – 2015. – Т. 1. – №. 46.

5. Алексенко В.О., Нуреєва А.В. Дослідження газоутворювальної здатності безглютенового рисового тіста. – 2015.

Аннотация

ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ БЕЗГЛУТЕНОВОГО ТЕСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОРГОВОЙ МУКИ

В статье исследовано влияние сорговой муки на протекание процесса брожения теста с кукурузной и рисовой муки. Установлены оптимальные условия брожения теста и состав мучной смеси.

Abstract

FEATURES PERCOLATION DURING FERMENTATION GLUTEN-FREE SORGHUM TEST OF FLOUR

The paper studied the effect of sorghum flour dough fermentation process flow with corn and rice flour. The optimal conditions for fermentation and dough composition of flour mixture.