

STUDY OF MICROBIOLOGICAL SAFETY PARAMETERS OF SOURDOUGH FOR FUNCTIONAL BREAD

E. Rushai, N. Gregirchak

National University of Food Technologies

Key words:

Microbiological safety
Sourdough
Hop sourdough
Bread from sprouted wheat

Article history:

Received 20.01.2013
Received in revised form
20.02.2013
Accepted 23.03.2013

Corresponding author:

E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The sourdough of spontaneous fermentation, made of minced sprouted wheat is used for making bread made of sprouted wheat. As a result of lactic acid bacteria vital activity, acidity of sourdough increases. This positively affects the quality of the finished product. In addition to lactic acid bacteria, other groups of microorganisms are also developing in the sourdough. The quantitative and qualitative composition of sourdough micro flora and its ability to inhibit the test cultures growth were established. The indicators of the microbiological safety of the bread made of sprouted wheat were determined. The positive effect of hops on the microbiological safety of corn bread was shown.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗАКВАСОК ХЛІБА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О.С. Рушай, Н.М. Грегірчак

Національний університет харчових технологій

Для виготовлення хліба із пророщеного зерна пшениці використовується закваска спонтанного зброджування, виготовлена із диспергованого пророщеного зерна пшениці. Внаслідок життєдіяльності молочнокислих бактерій у заквасці підвищується кислотність, що позитивно впливає на якість готового виробу. Окрім молочнокислих бактерій у заквасках розвиваються й інші групи мікроорганізмів. Встановлено кількісний та якісний склад мікрофлори закваски, її здатність до пригнічення росту тест-культур, визначено показники мікробіологічної безпеки хліба із пророщеного зерна пшениці. Показано позитивний вплив хмелю на мікробіологічну безпеку зернового хліба.

Ключові слова: мікробіологічна безпека, закваска, хмелева закваска, хліб із пророщеного зерна пшениці.

Хліб займає найважливіше місце в харчуванні людини і є одним з найбільш споживаних продуктів харчування. Введення до його рецептури компонентів, що надають функціональне призначення, дієтичні та профілактичні властивості, дозволить вирішити проблему профілактики різних захворювань, пов'язаних з дефіцитом тих або інших харчових компонентів.

Одним із можливих варіантів створення хліба функціонального призначення є використання хмелю та пророщеного зерна пшениці. Хміль — унікальна рослина, що містить надзвичайно цінні мікронутрієнти, представлені гіркими речовинами, яких є понад 100 і які не виявлені в інших рослинах, компоненти ефірних олій, поліфенольні

сполуки, вітаміни, мінеральні речовини тощо, і яка володіє бактерицидною дією, що зумовлено вмістом гірких смол, кислот і поліфенолів [1].

Справжнім джерелом фізіологічно активних речовин є хліб із пророщеного зерна пшениці. Вони утворюються в результаті активної дії ферментів зерна, які активуються під час його проростання. Такий хліб багатий на харчові волокна, білки, жири, вуглеводи, вітаміни, амінокислоти, мінеральні речовини.

Головною проблемою при виробництві такого хліба є висока активність ферментів під час проростання зерна, тому готовий виріб володіє низькими фізико-хімічними показниками якості (об'єм, пористість, структурно-механічні властивості м'якуша) [2]. Одним із найбільш ефективних засобів підвищення якості хліба з пророщеного зерна пшениці є збільшення кислотності тіста. Цього можна досягти застосуванням заквасок, додавання яких зменшує активність протеїнази в тісті, а також знижує температуру інактивації α -амілази при випіканні хліба [3].

Для виготовлення хліба із пророщеного зерна пшениці найчастіше використовують закваски спонтанного зброджування, при якому заквашування здійснюється мікрофлорою, внесеною із сировиною. Саме тому в заквасці присутні десятки рас дріжджів, а склад і властивості кислотоутворювальних бактерій непостійні. Мікрофлора напівфабрикатів може значно змінюватися в залежності від середовища, складу заквасок і умов ведення технологічного процесу. Тому важливо знати кількісний і якісний склад мікрофлори заквасок і її роль у процесі виготовлення тіста.

Мікрофлору заквасок поділяють на корисну та шкідливу. До корисної відносяться молочнокислі бактерії та дріжджі-сахароміцети. Шкідливою мікрофлорою вважають ті мікроорганізми, які негативно впливають на процеси бродіння, є антагоністами молочнокислих бактерій, порушують технологічний процес і знижують якість готового хліба [4].

Тому метою роботи було дослідження мікробіологічної безпеки мікрофлори закваски для хліба із пророщеного зерна пшениці.

Як об'єкти досліджень використовували зернову масу, закваску спонтанного зброджування, хмелеву закваску спонтанного зброджування.

Для кількісного підрахунку вмісту мікроорганізмів в заквасках використовували метод Коха (посів на агаризоване поживне середовище з наступним підрахунком кількості колоній). Для визначення антагоністичної активності заквасок та зернової маси використовували метод лунок в товщі агару.

Досліджувані закваски одержували спонтанним зброджуванням, при якому заквашування здійснювалося мікрофлорою зернової маси та хмелем. Саме тому видовий склад мікроорганізмів закваски різноманітний і непостійний. Мікрофлора напівфабрикатів може значно змінюватися в залежності від середовища, складу заквасок і умов ведення технологічного процесу. Тому важливо знати кількісний і якісний склад мікрофлори заквасок і її роль у процесі виготовлення тіста. З цією метою визначали загальне обнасінення, кількість молочнокислих бактерій та дріжджів у заквасках та зернової масі.

За результатами мікробіологічного аналізу встановлено, що в зернової масі та хмелевій заквасці містилося $2,1 \times 10^7$ та $2,3 \times 10^7$ КУО/г відповідно, при чому у зернової заквасці кількість МАФМ менша і становила $3,7 \times 10^6$ КУО/г. Виявлено, що у процесі заквашування зернової маси кількість молочнокислих бактерій збільшується на 2 порядки як для звичайної, так і для хмелевої закваски.

До бродильної мікрофлори окрім гетеротрофних молочнокислих бактерій відносяться дріжджі-сахароміцети, які позитивно впливають на якість хліба. Виявлено, що найбільша кількість дріжджів містилася у зернової масі та зернової заквасці, тоді як в хмелевій заквасці їх кількість була на порядок менша.

Мікробіологічна безпека заквасок визначається наявністю контамінуючої мікрофлори. Аналіз отриманих результатів показав, що плісняві гриби у заквасках та зернової масі відсутні. Відмічено, що кількість гнильних бактерій у процесі заквашування зернової маси зменшується у заквасках на порядок. Зменшення гнильних бактерій та диких дріжджів після заквашування зернової маси пов'язано з активним розвитком молочнокислих бактерій, які виділяючи бактеріоцини та кислоти, пригнічують шкідників виробництва (табл.1).

МІКРОБІОЛОГІЯ

Таблиця 1. Склад контамінуючої мікрофлори заквасок та зернової маси

Зразок	Гнильні бактерії	Дикі дріжджі	Лейконостоки	Спороутворюючі бактерії
	КУО/г			
Зернова маса	$6,8 \times 10^3$	$5,2 \times 10^3$	3×10^3	20
Закваска	2×10^2	<10	7×10^3	50
Хмелева закваска	6×10^2	$7,5 \times 10$	$2,3 \times 10^3$	$>10^3$

Бактерії роду лейконосток у процесі своєї життєдіяльності викликають інтенсивне кислотонакопичення з утворенням тягучих згустків і неприємним сирним запахом, тому контроль їх кількості є важливою складовою при виробництві хліба. Мікробіологічний аналіз досліджуваних зразків встановив, що в хмелевій заквасці відбувається незначне зменшення кількості лейконостоків.

Одним із важливих показників мікробіологічної безпеки є відсутність диких дріжджів. Відмічено, що в заквасках кількість диких дріжджів менша на 2 порядки, ніж у зерновій масі.

Встановлено, що найбільш обнасіненою спороутворюючими бактеріями є хмелева закваска. При мікроскопуванні колоній, що виростили на агаризованому середовищі, в полі зору виявлено бактерії паличкоподібної форми та їх спори.

З літературних джерел відомо, що мікрофлора хлібопекарських заквасок володіє антимікробними властивостями. Зокрема, встановлена здатність до пригнічення росту і розвитку *B.subtilis* мікрофлорою заквасок, культивованих на різних середовищах [5].

При вивченні антагоністичної активності мікрофлори заквасок та зернової маси встановлено, що їм притаманні бактеріостатичні та фунгістатичні властивості по відношенню до тест-культур (табл.2).

Таблиця 2. Пригнічення росту тест-культур мікрофлорою заквасок та зернової маси із пророщеного зерна пшениці

Зразки	Діаметр зони затримки росту, мм				
	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. chrysogenum</i>	<i>M. racemosus</i>
Зернова маса	16	25	22	30	18
Закваска	18	29	22	16	13
Хмелева закваска	24,6	27	25	25	-

Проведені дослідження з визначення антимікробних властивостей заквасок і зернової маси методом лунок в товщі агару показали, що як закваски, так і зернова маса володіють антагоністичними властивостями по відношенню до *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Penicillium chrysogenum* та *Mucor racemosus*, про що свідчать зони затримки росту культур.

Оскільки зони затримки росту *Aspergillus niger* не було виявлено, що показує відсутність фунгістатичних властивостей досліджуваних напівфабрикатів до цієї тест-культури.

Таким чином, можна стверджувати про мікробіологічну безпечність заквасок та зернової маси із пророщеного зерна пшениці.

Висновки

1. Встановлено якісний та кількісний склад мікрофлори заквасок і зернової маси із пророщеного зерна пшениці. Аналіз результатів проведених досліджень показав, що у процесі бродіння кількість молочнокислих бактерій та дріжджів збільшується.

2. Визначено, що кількість гнильних бактерій та диких дріжджів менша у заквасках, ніж у зерновій масі, а кількість бактерій роду лейконосток та спороутворюючих бактерій під час заквашування практично не змінюється.

3. Відмічено бактеріостатичну (до *B.subtilis*, *E.coli* і *S.aureus*) та фунгістатичну (до *P.chrysogenum* і *M.racemosus*) активність мікрофлори заквасок та зернової маси по відношенню.

4. Антагоністичних властивостей досліджуваних зразків до *Aspergillus niger* не виявлені.

Література

1. Юрчак В. Повертаємося до призабутої технології випікання хліба на хмелевих заквасках / В. Юрчак, В. Рак, Б. Дахно, С. Церковна // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. — 2009. — №3. — С. 39 – 41.

2. Санина Т.В. Повышение качества хлеба из биоактивированного зерна пшеницы / Т.В. Санина, И.В. Черемушкина, Н.Н. Алехина // Хлебопечение России.— 2004.— №2.— С. 20 –21.

3. Козубаева Л. Применение заквасок при производстве зернового хлеба / Л. Козубаева, С. Конева // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. —2010.— 64, № 3.— С. 15 – 16.

4. Афанасьева О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева — СПб.: Береста, 2003. — 220 с.

5. Бердышникова О.Н. Влияние заквасок, культивируемых на разных питательных средах, на обеспечение микробиологической безопасности хлебобулочных изделий / Бердышникова О.Н., Сидорова О.А. // Хлебопекарное производство. — 2011. — № 5–6. — С. 10 – 14.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗАКВАСОК ХЛЕБА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.С. Рушай, Н.Н. Грегирчак

Национальный университет пищевых технологий

Для изготовления хлеба из пророщенного зерна пшеницы используется закваска спонтанного сбраживания, изготовленная из диспергированного пророщенного зерна пшеницы. В результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий в закваске повышается кислотность, что положительно влияет на качество готового изделия. Кроме молочнокислых бактерий в заквасках развиваются и другие группы микроорганизмов. Установлен количественный и качественный состав микрофлоры закваски, ее способность к угнетению роста тест-культур, определены показатели микробиологической безопасности хлеба из пророщенного зерна пшеницы. Показано положительное влияние хмеля на микробиологическую безопасность зернового хлеба.

Ключевые слова: микробиологическая безопасность, закваска, хмелевая закваска, хлеб из пророщенного зерна пшеницы.