

6. Науково-технологічні аспекти технологій хліба з використанням заквасок

Гетьман І.А.¹, Науменко О.В.¹, Богдан Г.С.¹, Михонік Л.А.²

*Інститут продовольчих ресурсів НААН України (ІПР НААНУ)
Національний університет харчових технологій (НУХТ)*

До актуальних напрямків розвитку хлібопечення продовжують входити технології хліба на заквасках. Це важливо передусім для забезпечення мікробіологічної чистоти та збереження свіжості готової продукції. Також цьому сприяють зацікавленість населення в «здоровому харчуванні» (зокрема, популярність «бездріжджового» хліба), поширення національних технологій хліба на натуральній сировині з використанням спонтанного заквашування.

Основними з переваг використання заквасок в технології хлібобулочних виробів є: підвищення кислотності та прискорення дозрівання тіста; розпушення тіста (якщо відсутні комерційні хлібопекарські дріжджі); властивості консерванту; підкреслення смако-ароматичних властивостей готової продукції; тривале збереження свіжості виробів та подовження термінів зберігання; покращення перетравлювання хліба організмом людини; вища засвоюваність мінеральних речовин.

Разом з тим, технології хліба на заквасках є достатньо складними, оскільки закваска є напівфабрикатом зі складними, багатостадійними, взаємопов'язаними процесами [1,2], що підтверджує актуальність досліджень.

Розробки технологій хліба із заквасками включають в себе два напрямки: хліб із заквасками на чистих культурах (ЧК) молочнокислих бактерій (МКБ) та дріжджів та із заквасками спонтанного бродіння. Рушійною силою зброджування водно-борошняної суміші в спонтанній заквасці є природна мікрофлора самої сировини, тоді як в заквасках на ЧК водно-борошняна суміш зброджується внесеною селекціонованою, спеціально відібраною за біотехнологічними показниками, мікробіотою, переважаючою над мікрофлорою сировини.

Відсутність систематизованих даних щодо закономірностей розвитку бродильної мікрофлори у розвідному і виробничому циклах заквасок спонтанного бродіння зумовлює необхідність поглиблення досліджень в цьому напрямку. Варто відмітити, що в Україні інтерес науковців до проблем виробництва хліба на спонтанних заквасках перебуває на стадії розвитку, водночас закордоном такі дослідження вже тривалий час актуальні.

В Україні переважна більшість досліджень присвячена традиційним житнім та пшеничним закваскам і недостатньо досліджень, зокрема, щодо використання борошна круп'яних культур як поживного середовища для заквасок.

Нами була проведена робота щодо розробки циклів розведення та виробничих циклів заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур, зокрема вівсяного, гречаного та рисового. Встановлено, що параметри приготування закваски залежать від виду борошна, що використовується, передусім хімічного складу та технологічних властивостей, оскільки схема приготування кожної із

заквасок дещо відрізняється.

Апробація отриманих заквасок в технологіях пшеничного, пшенично-житнього та безглютенового видів хліба показала, що ефективним дозуванням в технології хліба з пшеничного борошна є 15 % вівсяної та гречаної заквасок до маси борошна; в технології хліба із суміші пшеничного та житнього борошна дозування гречаної та вівсяної заквасок - 30 % до маси борошна; в технології безглютенового хліба - 30 % рисової або 20 % гречаної закваски до маси крохмально-борошняної суміші.

Готові вироби мають приємний, яскраво виражений смак та аромат, властивий відповідному виду борошна, еластичну м'якушку, рівномірну дрібну більш розвинену структуру пористості. Безглютенові вироби із заквасками до того ж мали опуклу гладеньку верхню скоринку та глянцевою поверхню, у виробах з гречаною закваскою покращився колір скоринки [4].

Традиційними технологіями приготування заквасок є використання ЧК МКБ та дріжджів [2], селекція яких в Україні практично відсутня. Здебільшого виробники хліба використовують спонтанні закваски [3], які готують на підприємствах, або купують імпортовані ЧК, що впливає на підвищення ціни готового виробу. Вважаємо перспективними дослідження щодо пошуку та селекції вітчизняних ЧК дріжджів та МКБ, як аналогів закордонним, для створення хлібопекарських заквасок зі стабільними, високими показниками якості.

У відділі технологій хліба та біотрансформації зернових продуктів ІПР НААНУ було проведено мікробіологічний аналіз виведених спонтанних заквасок із пшеничного, житнього та спельтового борошна. В результаті з них виділено ЧК домінуючих видів МКБ та дріжджів. Спочатку було вивчено морфологічні, фізіологічні, культуральні та біохімічні властивості виділених ізолятів. З них за хлібопекарськими властивостями відібрано та ідентифіковано 5 штамів МКБ та 2 штами дріжджів, які було використано для створення композицій.

Створена композиція «Біомакс» містить чисті культури МКБ *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. rhamnosus* та дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Вона призначена для приготування заквасок з житнього або пшеничного борошна, які можуть бути застосовані в технологіях хліба зі зменшеним дозуванням дріжджів або повною їх заміною на закваску (пшенично-житні або житньо-пшеничні види хліба). Раціональним дозуванням цієї закваски є 55 % до маси борошна.

Вироби на такій заквасці характеризуються високими показниками якості, які відповідають нормативним вимогам, як за внесення дріжджів, так і без їх додавання, що створює можливості для моделювання рецептур хліба зі зменшенням кількості дріжджів та «бездріжджових».

Композиція «Біолайт» містить чисті культури МКБ *Lactobacillus plantarum*, *L. brevis*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. rhamnosus* та призначена для приготування закваски з пшеничного борошна, яка має основну функцію закваски-підкислювача. Раціональне її дозування в рецептуру пшеничного становить 12 % до маси борошна.

Використання закваски на основі композиції «Біолайт» позитивно впливало на перебіг технологічного процесу та органолептичні, фізико-хімічні показники якості

готового хліба. Кисле середовище створювало кращі умови для життєдіяльності мікробіоти закваски, прискорення гідратації та ферментативного гідролізу біополімерів борошна. Хліб на заквасці вирізнявся вищим об'ємом та розвиненою дрібнопористою структурою м'якушки [5].

Висновок. Використання ЧК хлібопекарської мікробіоти української селекції сприятиме «здешевленню» та спрощенню виробництва, використання заквасок на їх основі в технології хліба стане доступнішим для більшості виробників хлібопекарської продукції в Україні.

Розроблені хлібопекарські композиції «Біомакс» та «Біолайт» характеризувались високою технологічною активністю і були ефективними в технологіях пшеничних, житньо-пшеничних видів хліба. Зокрема, використання композиції «Біомакс» дозволяє зменшити кількість пресованих хлібопекарських дріжджів, тобто вона перспективна у технології «бездріжджового» хліба. Композицію «Біолайт» впроваджено на декількох підприємствах галузі.

Використання борошна круп'яних культур для заквашування дозволить збагатити живильне середовище для життєдіяльності закваски. Використання таких заквасок розширить асортимент національних технологій хлібопечення та виробів оздоровчого призначення.

Список використаної літератури:

1. Rehman S., Paterson A., Piggott J.R. Flavour in sourdough breads: a review. *Trends in Food Science & Technology*. 2006. 17. P. 557-566. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2006.03.006>
2. Bartkiene E., Lele V., Ruzauskas M., Domig K. J., V. Starkute, P. Zavistanaviciute, V. Bartkevics, I. Pugajeva, D. Klupsaite, G. Juodeikiene, R. Mickiene, J. M. Rocha Lactic acid bacteria isolation from spontaneous sourdough and their characterization including antimicrobial and antifungal properties evaluation. *Microorganisms*. 2019, 8(1), 64. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8010064>
3. Katina K. et al. Potential of Lactic Acid Bacteria to Inhibit Rope Spoilage in Wheat Sourdough Bread. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. 2002. 35(1). P. 38-45. <https://doi.org/10.1006/fstl.2001.0808>
4. Mykhonik L., Hetman I. The Use of Leaven of Spontaneous Fermentation of Cereal Flours in the Technology of Healthy and Dietary Bakery Products. *Bioenhancement and Fortification of Foods for a Healthy Diet*. London: CRC Press. 2022. P.135-154. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003225287>
5. Гетьман І., Богдан Г., Науменко О., Михонік Л. Дослідження властивостей хлібопекарської мікробіоти вітчизняної селекції. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, квітень-травень 2022 р. м. Київ. Київ : НУХТ, 2022. Ч. 1. С. 93.*