

Олеся Савченко, Юлія Калініченко

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА НА ЗАКВАСКАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БАЗИЛІКУ

Актуальність теми дослідження. Хлібопекарські підприємства активно розвиваються в напрямку застосування прискорених технологій виробництва житньо-пшеничного хліба на заквасках.

Постановка проблеми. Поширення ресурсозберігаючих прискорених технологій зумовлюють зниження якості хлібобулочних виробів, приводять до необхідності використання поліпшувачів і консервантів, часто синтетичного походження. Актуальним є пошук способів підвищення якості хлібобулочних виробів шляхом удосконалення технологій виробництва за рахунок використання природної сировини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових публікаціях показана перспективність використання добавок природного походження, обґрунтовано доцільність використання їх для підвищення харчової цінності та поліпшення технологічних показників хліба.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Особливої уваги для вирішення зазначеної проблеми прискорення технологічного процесу та підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів слід надати рослинній сировині з високим вмістом біологічно активних речовин. Одним із перспективних напрямів наукових досліджень є додавання пряно-ароматичної сировини, зокрема базилику. Аналіз показав, що нині базилік застосовують більше як пряності, а не поліпшувача технологічного процесу приготування житньо-пшеничного хліба на заквасках спонтанного бродіння.

Постановка завдання. Розробка технології виробництва житньо-пшеничного хліба на заквасках спонтанного бродіння з використанням базилику як поліпшувача природного походження.

Виклад основного матеріалу. Розроблена рецептура приготування житньо-пшеничного хліба на заквасці спонтанного бродіння з додаванням базилику в кількості від 0,5 до 1,5 % до маси борошна. Дослідженнями встановлено, що базилік покращує структурно-механічні властивості тіста зі слабкою клейковиною. Високий вміст біологічно активних речовин базилику активує бродильну активність молочнокислих бактерій і покращує органолептичні та фізико-хімічні властивості хліба.

Висновки відповідно до статті. Показано доцільність використання базилику для скорочення тривалості технологічного процесу приготування житньо-пшеничного хліба. Отримані зразки житньо-пшеничного хліба з додаванням досліджуваної добавки мають приємні органолептичні властивості, пористу м'якушку, привабливий колір із золотистою скоринкою. Добавка збагачує вироби вітамінами, макро- і мікроелементами, не викликає зниження споживчих та технологічних властивостей хліба.

Ключові слова: базилік; закваска спонтанного бродіння; вологість; кислотність; тісто; якість хліба.

Рис.: 4. Табл.: 5. Бібл.: 19.

Актуальність теми дослідження. Хлібопекарські підприємства активно розвиваються в напрямку застосування прискорених технологій виробництва житньо-пшеничного хліба на заквасках, оскільки традиційна технологія виробництва є досить трудомісткою, багатоступеневою та довготривалою. Сьогодні досить актуальним є забезпечення безпеки та надання високої харчової цінності виробам [1].

Постановка проблеми. Поширення ресурсозберігаючих прискорених технологій зумовлюють зниження якості хлібобулочних виробів, призводять до необхідності використання поліпшувачів і консервантів, часто синтетичного походження. Особливої уваги для вирішення зазначеної проблеми прискорення технологічного процесу та підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів слід надати рослинній сировині з високим вмістом біологічно активних речовин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Гнучкий і одночасно стабільний технологічний процес вироблення високоякісних хлібобулочних виробів неможливий без цілеспрямованого застосування мікро-інгредієнтів – харчових добавок, хлібопекарських покращувачів, різних видів сировини. Вони мають широкий спектр функціональних властивостей, мають можливість впливати на компоненти сировини, модифікувати властивості напівфабрикатів, надавати певну якість готових виробів, усувати негативний вплив добавок, що підвищує харчову цінність готових виробів [2].

Оскільки значна частина поліпшувачів є синтетичними добавками, то факт широкого їх використання в хлібопеченні насторожує значну частину споживачів. Багато хлібопекарських поліпшувачів (йодати, персульфати, бромати калію і кальцію, азодикарбонамід, дикрахмалгліцерин) заборонено до використання, однак дозволені препарати

також здатні чинити негативний вплив на організм людини [3; 4]. Альтернативним замінником вважається саме рослинна сировина.

На цей час накопичено досить великий досвід використання рослинної сировини при виробництві хлібобулочних виробів. Введення в рецептуру хлібобулочних виробів рослинних компонентів, з високим вмістом біологічно активних речовин підвищує харчову цінність готової продукції та поліпшує технологічні показники хліба.

Вчені запропонували використання обліпихи та її пектинових екстрактів як біологічно активної добавки при виробництві функціональних, вітамінізованих хлібобулочних виробів [5]. Збагачення рецептур хлібобулочних виробів поліпшувачами на основі лікарських рослин – глоду, шавлії, меліси, кропиви й валеріани збагачує їхній хімічний склад і збільшує енергетичну та харчову цінність хліба. Фізіологічні властивості виробів з екстрактом глоду досліджені на основі взаємодії пектинових речовин з іонами важких металів. Під час експериментів зроблено висновки про покращення в'язкісних характеристик тіста та реологічних властивостей [6].

Підвищення харчової цінності хліба можливе за рахунок внесення соєвого борошна, насіння сочевиці, які мають високий вміст білків, мінеральних речовин та незамінних амінокислот [7; 8].

Екстракт стевії при додаванні до рецептури булочних виробів надає їм високих органолептичних властивостей у порівнянні з контрольними зразками, збільшує їхню харчову цінність та покращує споживчі властивості [9]. Досліджено можливості використання водних та спиртових екстрактів женьшеню, радіоли рожевої, для створення хлібопекарських виробів з адаптогенними властивостями [10].

Технологи розробили технологію хлібопекарських виробів з додаванням БАД на основі бурої водорості *Fucus evanescens*. Унаслідок цього покращуються органолептичні властивості виробів, їх питомий об'єм, формостійкість та пористість [11].

Використання CO₂-шротів звіробою, материнки, коріандру, чебрецю, ромашки дозволяє уповільнити окиснення, а отже, псування харчових продуктів за рахунок поліфенольних сполук, що входять до складу шротів [12].

Використання ефірних олій анісу та орегано, що мають бактерицидні властивості запобігає розвитку в харчових продуктах плісневих грибів роду *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus* і *Penicillium* та утворенню ними мікотоксинів [13-15]. Експерименти проведені з використанням екстрактів кардамону, бетелю, куркуми, кориці, кречаю тощо, показали їх ефективність у пригніченні розвитку плісневих грибів роду *Aspergillus* і *Penicillium* [16].

Одним із найпоширеніших видів є пряно-ароматична сировина. У хлібопеченні відомо використання таких видів добавок, як душиця, тим'ян, кмин, льон, аніс, кардамон тощо. Базилик – це однорічна рослина, що застосовується в кулінарії як прянощі. Базилик широко застосовується в кулінарії, його використовують в соусах, кетчупах, підливах, різних заправках. Сухе листя базилика покращують смакові якості ковбасних виробів та паштетів. Він служить приправою для салатів, омлетів, страв з морепродуктів. Базилик у кулінарії додають при копченні, консервації, приготуванні масел для бутербродів [17–19].

Використання його у хлібопеченні є перспективним з погляду покращення споживчих властивостей і конкурентоспроможності продукції, проте впровадженню заважає багато факторів: недостатньо вивчені хімічний склад та вміст діючих речовин, формування необхідних функціонально-технологічних властивостей, відсутність параметрів використання та дозувань. Вирішення цих проблем стане підґрунтям до розробки заходів комплексного покращення якості хлібопекарських виробів із використанням базилику.

Мета роботи. Розробка технології виробництва житньо-пшеничного хліба на житніх заквасках спонтанного бродіння з використанням базилику для підвищення якості виробів та розширення їх асортименту.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що структурно-механічні властивості тіста залежать від властивостей його основних компонентів. Технологічні властивості борошна як основного компоненту, у свою чергу, визначаються станом її білково-протеїназного й вуглеводно-амілазного комплексів. Досліджено, що введення в тісто екстракту базилику зменшує вихід сирої клейковини, розтяжність, але сприяє її зміцненню. Причому зі збільшенням кількості добавки ступінь зміцнення клейковини зростає. Зміцнення структури клейковини і тіста відбувається внаслідок утворення білково-полісахаридних комплексів між білками борошна й компонентами екстракту базилику. Мінеральні речовини разом з органічними кислотами, речовинами клітинних стінок укріплюють клейковину. Можливо, що і фенольні речовини надають зміцнюючої дії на клейковинний комплекс борошна. Характерною особливістю фенольних сполук є взаємодія їх з білками.

Технологія приготування житнього і житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках. Мікрофлора житніх заквасок представлена мезофільними гомо- і гетероферментативними молочнокислими бактеріями і кислотостійкими дріжджами. Певні технологічні особливості застосування традиційних заквасок не дозволяють використовувати їх в умовах підприємств малої потужності. Вирішенням цієї проблеми може стати використання дискретної технології приготування житнього тіста на біологічній заквасці спонтанного бродіння. У цьому випадку раціонально вибрати рідку біологічну закваску, оскільки в ній міститься більше кислотоутворюючих бактерій і вища кислотність в порівнянні з рідкими заквасками.

Готували рідку закваску вологістю 71 % з борошна і води, залишали її заквашуватись при температурі 30-32 °С. Після цього закваску поновлювали шляхом відбору половини її маси і додавання такої ж кількості свіжеприготованої для живлення суміші з борошна і води, і знову заквашували. Для накопичення мікрофлори, оптимальної для отримання хліба високої якості, проводили багаторазове оновлення закваски для того, щоб у ній встановилася активна мікрофлора. При проведенні органолептичної оцінки було встановлено, що закваска вологістю 71 % до кислотності 8,0-9,0 град, мала притаманний цьому напівфабрикату запах.

Дані експериментів показують, що підвищення вмісту базилику в заквасці приводить до поліпшення показника підйомної сили в порівнянні з контролем. Це відбувається за рахунок активації мікрофлори закваски. Зокрема, при внесенні 1,5 % базилику (рис. 1) підйомна сила збільшується на 34,5 %.



Рис. 1. Порівняльна характеристика біотехнологічних властивостей заквасок: зразок № 1 – закваска + 0,5 % базилику, зразок № 2 – закваска + 1,5 % базилику

Екстракт базилику містить велику кількість вітамінів, мікро- та макроелементів, які сприяють інтенсифікації молочнокислого бродіння, що здійснюється гетероферментативними молочно-кислими бактеріями. Час спливання кульки майже вдвічі менший за час спливання кульки-контролю.

Одним із найтриваліших етапів технологічного процесу приготування хліба є процес бродіння тіста. Тому на підприємствах малої потужності гостро стоїть питання скорочення часу бродіння тіста.

Запропоновано додати базилік в якості поліпшувача в тісто. При замішуванні тіста замість частини борошна було внесено базилік у кількості 0,5 та 1,5 %. Паралельно проведено замішування тіста за тією ж самою рецептурою, без додавання добавки (контрольний зразок).

Розроблена рецептура приготування житньо-пшеничного хліба на заквасці спонтанного бродіння з додаванням базилику (табл. 1).

Таблиця 1

Рецептура житньо-пшеничного хліба на заквасці спонтанного бродіння

Сировина	Контрольний зразок	Зразки хліба з додаванням базилику до маси борошна	
		0,5 %	1,5 %
Борошно пшеничне Іс, г	260	259	257
Борошно житнє обдирне, г	260	260	260
Сіль, г	7	7	7
Цукор, г	10	10	10
Закваска, г	200	200	200
Базилік, г	-	1,0	3,0

Тісто готували двофазним способом. Усі три зразки тіста готували одночасно в однакових умовах. Оцінювали якість тіста за його фізико-хімічними властивостями – вологістю, кислотністю, зміною об'єму тіста та органолептичними властивостями (рис. 2).

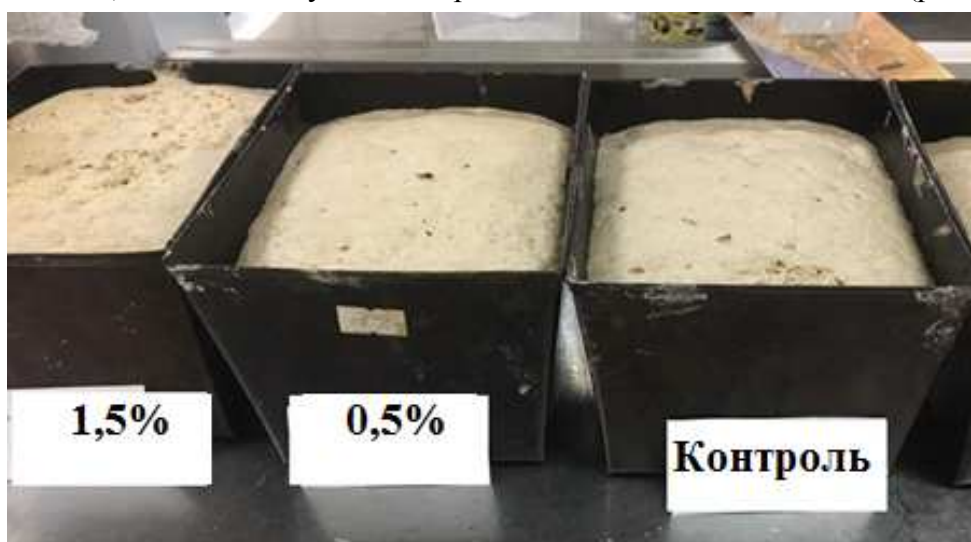


Рис. 2. Зразки тіста з різною концентрацією базилику

Вологість тіста при додаванні базилику збільшується незначно. Вологість тіста за ДСТУ не більше ніж 48 %. Отже, внесення закваски погано впливає на вологість тіста. Кислотність тіста залежно від концентрації добавки збільшується. Кінцева кислотність тіста становить за нормами 8-9 град. Найбільша вологість та кислотність тіста спостерігається у зразку з добавкою базилика в кількості 1,5 % до маси борошна.

Результати досліджень наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків

Назва показника	Значення показників якості досліджуваного тіста		
	Контроль	0,5 % базилику	1,5 % базилику
Вологість, %	47,0	48,2	48,5
Початкова кислотність, град	7,2	7,6	7,8
Кінцева кислотність, град	8,2	8,5	8,8

Питомий об'єм тіста зі збільшенням концентрації поліпшувача зростає. Найбільш активно підіймається тісто зразка, що містить 3 г базилику. Тісто утримує свій об'єм протягом вистоявання до посадки в піч. Динаміку зміни питомого об'єму тіста наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Динаміка зміни питомого об'єму тіста від концентрації добавки

Час, хв	Питомий об'єм тіста, см ³ /г		
	Контроль	0,5 % базилику	1,5 % базилику
0	0,86	0,92	0,98
30	0,88	0,96	1,1
60	0,96	1,04	1,2
90	1,08	1,2	1,36
120	1,28	1,3	1,52
150	1,34	1,42	1,68

Якість хліба оцінювали шляхом проведення пробних лабораторних випічок тіста, що приготовані з житнього та пшеничного борошна на житній заквасці спонтанного бродіння з додаванням свіжого зеленого базилику в різному відсотковому співвідношенні та контролю без добавки. За органолептичними показниками визначали форму хліба, колір і зовнішній вигляд скоринки, смак і запах (рис. 3). Оцінювали якість хлібної продукції за її фізико-хімічними властивостями – вологістю, кислотністю, пористістю.

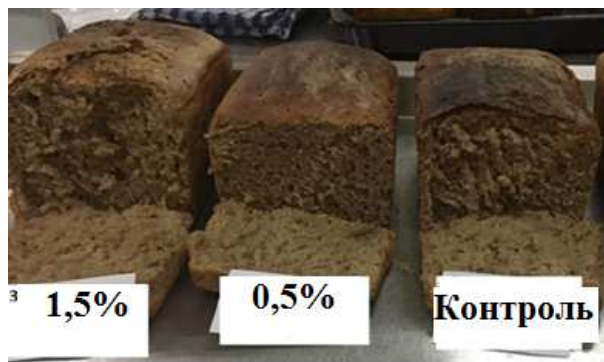


Рис. 3. Зовнішній вигляд проведеної пробної випічки

Результати досліджень випечених зразків за органолептичними показниками наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Органолептичні властивості готових виробів

Показник	Контроль	0,5 % базилику	1,5 % базилику
1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Відповідній хлібній формі, в якій проводилось випікання. Деяко опукла верхня скоринка	Відповідній хлібній формі, в якій проводилось випікання. Деяко опукла верхня скоринка	Відповідній хлібній формі, в якій проводилось випікання. Деяко опукла верхня скоринка
Колір і стан поверхні	Темно-коричнева, без підгорілості. Відповідає виду виробу, без забруднення, без підривів і тріщин.	Темно-коричнева, без підгорілості. Відповідає виду виробу, без забруднення, наявні невеликі підривів і тріщин.	Темно-коричнева, без підгорілості. Відповідає виду виробу, без забруднення, наявні підривів і тріщин.

1	2	3	4
Колір і стан м'якушки	Пропечена, не липка на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушки повинен приймати початкову форму без грудочок і слідів непромісу, без пустот і ущільнень.	Пропечена, не липка на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушки повинен приймати початкову форму без грудочок і слідів непромісу, без пустот і ущільнень.	Пропечена, не липка на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушки повинен приймати початкову форму без грудочок і слідів непромісу, без пустот і ущільнень. М'якуш має гару пористість.
Смак	Виразений, характерний, хлібний.	Хлібний, з дещо вираженим присмаком базилику.	Хлібний, з ярко вираженим присмаком базилику.
Запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього аромату.	Пряний аромат, запах базилику.	Пряний аромат, запах базилику.

Отримані зразки житньо-пшеничного хліба з додаванням базилику характеризуються більш вираженим смаком та ароматом, мають кращу структуру пористості та фізико-хімічні властивості м'якушки.

Вологість випеченого хліба збільшується зі збільшенням концентрації добавки. Найбільша вологість у зразку, що містить 1,5 % базилику. Ймовірно відбувається посилення вологоутримуючої здатності білків, яке також пов'язане з вмістом у рослинній сировині електролітів, які збільшують гідратацію білкових молекул і осмотичний тиск у системі, що підвищує міцність капілярної вологи. Збільшення кількості води у виробі знижує їх калорійність пропорційно підвищенню вологості.

Проте кислотність досліджуваних зразків збільшується незначною мірою при додаванні поліпшувача.

Пористість випечених зразків зі збільшення додавання базилику збільшується. Пористість досліджуваних зразків знаходиться в межах норми. Значення вологості, кислотності та пористості всіх зразків занесені в табл. 5 та відображено на рис. 4.

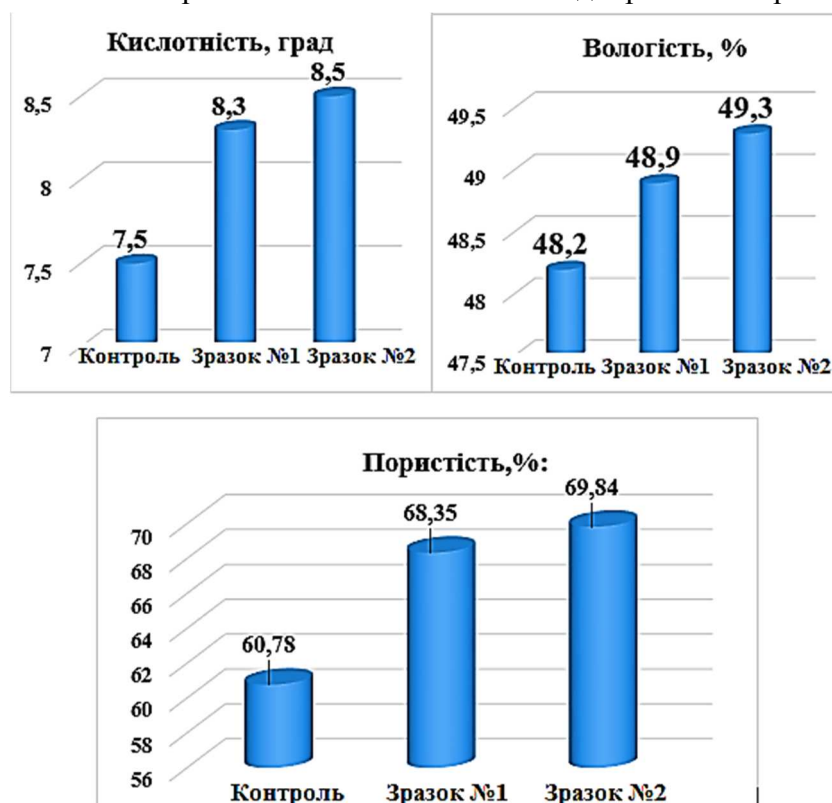


Рис. 4. Графіки вологості, кислотності та пористості готових виробів: контроль – без добавки; зразок № 1 – 0,5 % базилику; зразок № 2 – 1,5 % базилику

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Наведені результати показують значну перевагу за дослідженими показниками харчової цінності житньо-пшеничного хліба з добавкою базилику порівняно з контрольним зразком. Введення в тісто екстракту базилику сприяє збільшенню виходу виробів, вологості м'якушки, пористості, кислотності й формоутримуючої здатності, зниженню упікання й усихання виробів.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники готових виробів

Показники якості	Зразки хліба		
	Контроль	0,5 % базилику	1,5 % базилику
Вологість м'якушки, %	48,2	48,9	49,25
Кислотність м'якушки, град	7,5	8,3	8,5
Пористість м'якушки, %	60,78	68,35	69,84

Висновки відповідно до статті. Встановлено вплив базилику на бродильну активність закваски та житньо-пшеничного тіста, обумовлений впливом його хімічного складу на мікробіоту. Високий вміст вітамінів, мікро- та макроелементів дозволяє розглядати базилик як перспективний збагачувач середовища для розвитку мікрофлори та стабілізації біотехнологічних властивостей заквасок спонтанного бродіння.

Впровадження технології житнього хліба на заквасках спонтанного бродіння з додаванням базилику дасть змогу розширити асортимент житнього хліба та виготовляти його на підприємствах малої потужності й пекарнях. Це збільшить сегмент житнього хліба в загальному асортименті хлібобулочних виробів. Включення його в раціон харчування сприятиме поліпшенню структури харчування, здоров'я і підвищенню імунної опірності організму.

Список використаних джерел

1. Юргачова К. Г., Лебеденко Т. Є. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок. Київ: Прес, 2015. 464 с.
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ: Логос, 2002. 365 с.
3. Дугина Е. Л., Протасова И. П., Доржиева Е. В. Усиление конкурентных преимуществ предприятий хлебопекарной промышленности. *Известия ИЕЭА*. 2012. № 3. С. 52–59.
4. Матвеева, И. В., Белявская И. Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва, 2000. 118 с.
5. Желток К. В. Использование облепихи и шиповника в качестве витаминизированной добавки в производстве хлебобулочных изделий. *Успехов современного естествознания*. 2011. № 7. С. 111.
6. Корячкина, С. Я. Дикорастущие ягоды – улучшители качества мучных изделий. *Новое в технике и технологии пищевых отраслей*. Кемерово, 1995. С. 79.
7. Sanful R. E., Darko S. Utilization of Soybean Flour in the Production of Bread. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2010. Vol. 9(8). P. 815–818.
8. Влияние растительных БАД на качество и пищевую ценность хлебобулочных изделий / З. Т. Тазова и др. *Известия ВУЗов. Пищевая технология*. 2007. № 1. С. 98.
9. Разработка хлебобулочных изделий с применением стевии / Чижикова О. Г. и др. *Вестник ТГЭУ*. 2009. № 4. С. 79-88.
10. Сорокопуд А. Ф., Иванов П. П. Исследование физико-химических свойств водных и водно-спиртовых экстрактов ирги и шиповника. *Химия растительного сырья*. 2002. № 2. С. 111-116.
11. Смертина Е. С., Каленик Т. К., Федянина Л. Н. Новые хлебобулочные изделия функционального назначения. *Вестник ТЕЭУ*. 2009. № 3. С. 53-59.
12. Красина, И. Б., Безуглая И. Н., Нерсесьян В. В., Жестовская И. В. Обогащение мучных кондитерских изделий фитодобавками. *Известия ВУЗов. Пищевая технология*. 2006. № 2-3. С. 61-62.
13. Rusul G., Marth E. H. Food additives and plant components control growth and aflatoxin production by toxigenic aspergilli: A review. *Mycopathologia*. 1988. Vol. 101. P. 13-23.
14. Bluma R., Amaiden M. R., Daghero J., Etcheverry M. Control of *Aspergillus* section *Flavi* growth and aflatoxin accumulation by plant essential oils. *Journal of Applied Microbiology*. 2008. Vol. 105. P. 203-214.

15. Shaaban, H. A. E., El-Ghorab A. H., Shibamoto T. Bioactivity of essential oils and their volatile aroma components: Review. *Journal of Essential Oil Research*. 2012. Vol. 24 (2). P. 203-212.
16. Wanchaitanawong, P., Chaungwanit P., Poovarodom N., Nitisinprasert S. *In vitro* Antifungal Activity of Thai Herb and Spice Extracts against Food Spoilage Fungi. *Kasetsart Journal – Natural Science*. 2005. Vol. 39. P. 400-405.
17. Чопик В. И., Дудченко Л. Г., Краснова А. Н. Дикорастущие полезные растения Украины: справочник. Киев: Наукова думка, 1983. 399 с.
18. Корячкина С. Я Дикорастущие ягоды – улучшители качества мучных изделий. *Новое в технике и технологии пищевых отраслей*. Кемерово, 1995. С. 79.
19. Волкова Е. В. Род 1308. Базилик – *Ocimum L.* *Флора СССР*: в 30 т. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1954. Т. XXI. 703 с.

References

1. Iorgachova, K. G., Lebedenko T. E. (2015). *Hlibobulochni virobi ozdorovchogo pryznachennia z vikoristanniam fitodobavok [Bakery products of health destination with the use of herbal supplements]*. Kyiv: Pres [in Ukrainian].
2. Drobot, B. I. (2002). *Tehnologiiia khlibopekarskoho virobnitstva [Bakery production technology]*. Kyiv: Logos [in Ukrainian].
3. Dugina, E. L., Protasova, I. P., Dorzhieva E. V. (2012). Usilenie konkurentnykh preimuschestv predpriatii hlebopekarnoy promyshlennosti [Strengthening the competitive advantages of the baking industry]. *Izvestiia IIEA – IIEA News*, 3, 52–59 [in Russian].
4. Matveeva, I. V., Belyavskaya I. G. (2000). *Pischevye dobavki i khlebopekarnye uluchshiteli v proizvodstve muchnykh izdelii [Food additives and baking improvers in the production of flour products] (2nd)*. Moscow [in Russian].
5. Zheltok, K. V. (2011). Ispolzovanie oblepihi i shipovnika v kachestve vitaminizirovannoy dobavki v proizvodstve hlebobulochnykh izdeliy [The use of sea buckthorn and rose hips as a fortified supplement in the production of bakery products]. *Uspehov sovremennogo estestvoznaniia – Successes of modern science*, 7, 111 [in Russian].
6. Koriachkina, S. Ya. (1995). Dikorastushchie iagody – uluchshiteli kachestva muchnykh izdelii [Wild berries – flour improvers]. *Novoe v tehnike i tehnologii pische-vyih otraslei – New in food technology*, 79 [in Russian].
7. Sanful, R. E., Darko S. (2010). Utilization of Soybean Flour in the Production of Bread. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9(8), 815-818.
8. Tazova, Z. T. et al. (2007). Vliianie rastitelnykh BAD na kachestvo i pischevuiu tsennost khlebobulochnykh izdelii [The effect of plant-based dietary supplements on the quality and nutritional value of bakery products]. *Izvestiya VUZov. Pischevaia tehnologiiia – University News. Food technology*, 1, 98 [in Russian].
9. Chizhikova, O. G. et al. (2009). Razrabotka hlebobulochnykh izdeliy s primeneniem stevii [Development of bakery products using stevia]. *Vestnik TGEU – Vestnik TSEU*, 4, 79-88 [in Russian].
10. Sorokopud, A. F., Ivanov, P. P. (2002). Issledovanie fiziko-himicheskikh svoystv vodnykh i vodno-spirtovykh ekstraktov irgi i shipovnika [Investigation of the physicochemical properties of aqueous and aqueous-alcoholic extracts of berry and rosehip]. *Khimiia rastitelnogo syria – Chemistry of plant raw materials*, 2, 111-116 [in Russian].
11. Smertina, E. S., Kalenik T. K., Fedyanina L. N. (2009). Novyie khlebobulochnye izdeliia funktsionalnogo naznacheniia [New bakery products for functional use]. *Vestnik TEEU – Bulletin TEEU*, 3, 53-59 [in Russian].
12. Krasina, I. B., Bezuglaia, I. N., Nersesyan, V. V., Zhestovskaia I. V. (2006). Obogaschenie muchnykh konditerskikh izdeliy fitodo-bavkami [Enrichment of flour confectionery products with herbal supplements]. *Izvestiia VUZov. Pischevaia tehnologiiia – University News. Food technology*, 2-3, 61-62 [in Russian].
13. Rusul, G., Marth E. H. (1988). Food additives and plant components control growth and aflatoxin production by toxigenic aspergilli: A review. *Mycopathologia*, 101, 13-23.
14. Bluma, R., Amaiden, M. R., Daghero, J., Etcheverry, M. (2008). Control of Aspergillus section Flavi growth and aflatoxin ac-cumulation by plant essential oils. *Journal of Applied Microbiology*, 105, 203-214.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

15. Shaaban, H. A. E., El-Ghorab, A. H., Shibamoto T. (2012). Bioactivity of essential oils and their volatile aroma components: Review. *Journal of Essential Oil Research*, 24 (2), 203-212.

16. Wanchaitanawong, P., Chaungwanit, P., Poovarodom, N., Nitisinprasert, S. (2005). In vitro Antifungal Activity of Thai Herb and Spice Extracts against Food Spoilage Fungi. *Kasetsart Journal – Natural Science*, 39, 400-405.

17. Chopik V. I., Dudchenko L. G., Krasnova A. N. (1983). Dikorastuschie poleznye rasteniia Ukrainy: spravochnik [Wild useful plants of Ukraine: a directory]. Kiev: Naukova dumka [in Russian].

18. Koriachkina, S. Ya. (1995). Dikorastuschie iagody – uluchshiteli kachestva muchnykh izdelii [Wild berries are flour improvers]. *Novoe v tehnikе i tehnologii pischevykh otraslei – New in food technology*, 79 [in Russian].

19. Volkova, E. V. (1954). Rod 1308. Bazilik - Ocimum L. [Basil – Ocimum L.]. *Flora SSSR – Flora of the USSR* (Vols. 30. Vol. XXI). Moscow-Leningrad: Izd-vo AN SSSR [in Russian].

UDC 664.64.022.39

Olesya Savchenko, Yulia Kalinichenko

TECHNOLOGY OF MANUFACTURING RYE AND WHEAT SOURDOUGH BREAD WITH THE USE OF BASIL

Urgency of the research. Bakery enterprises are actively developing towards the application of accelerated technologies for the production of rye and wheat sourdough bread.

Target setting. The spread of resource-saving accelerated technologies has led to a decline in the quality of bakery products, leading to the need for the use of enhancers and preservatives, often of synthetic origin. It is important to find ways to improve the quality of bakery products by improving production technologies through the use of natural raw materials.

Actual scientific researches and issues analysis. Scientific publications have shown the prospects of using natural supplements, substantiated the expediency of using them to increase nutritional value and improve technological performance of bread.

Uninvestigated parts of general matters defining. Particular attention should be given to planting raw materials with a high content of biologically active substances to address this problem of accelerating the technological process and increasing the nutritional value of bakery products. One of the promising areas of research is the addition of spicy-aromatic raw materials, including basil. The analysis showed that at present basil is used more as a spice rather than an enhancer of the technological process of making rye and wheat sourdough bread on the leaven of spontaneous fermentation.

The research objective. Development of technology for the production of rye and wheat bread on the leaven of spontaneous fermentation using basil as an enhancer of natural origin.

The statement of basic materials. The recipe for the preparation of rye and wheat bread on the leaven of spontaneous fermentation with the addition of basil in the amount of 0.5% to 1.5% by weight of flour was developed. Studies have shown that basil improves the structural and mechanical properties of the dough with low gluten. The high content of biologically active substances in the basil activates the fermentation activity of lactic acid bacteria and improves the organoleptic and physico-chemical properties of the bread.

Conclusions. The expediency of using basil for reducing the duration of the technological process of making rye and wheat bread is shown. The obtained samples of rye and wheat bread with the addition of the test additive have good organoleptic properties, porous crumb, attractive color with a golden crust. The additive enriches the products with vitamins, macro and microelements, does not cause a decrease in the consumer and technological properties of bread.

Keywords: basil; leaven of spontaneous fermentation; humidity; acidity; dough; bread quality.

Fig.: 4. Table: 5. References: 19.

Савченко Олеся Миколаївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Savchenko Olesya – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Food Technologies Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: savchenkolm68@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0385-7232>

ResearcherID: H-1217-2016

Scopus Author ID: 7006763332

Калініченко Юлія Дмитрівна – студентка, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

Kalinichenko Yuliia – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: juliakalina96@gmail.com