

Вікторія Челябієва, Катерина Соседова

## ВИКОРИСТАННЯ ЗАКВАСОК СПОНТАННОГО БРОДІННЯ ТА БОРОШНА БОБОВИХ КУЛЬТУР У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА

**Актуальність теми дослідження.** Використання закваски спонтанного бродіння та борошна бобових культур дозволяє отримати хліб із високими органолептичними і фізико-хімічними показниками якості.

**Постановка проблеми.** Тривалість бродіння, кислотність закваски залежать від фізико-хімічних показників борошна, що потребує вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Науковцями вивчалися питання впливу температури виведення, вологості, співвідношення стиглої закваски та поживної суміші на показники якості закваски спонтанного бродіння, доцільність використання борошна бобових культур у виробництві пшеничного хліба.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Питання впливу якості борошна на фізико-хімічні та біохімічні процеси під час виведення закваски спонтанного бродіння не висвітлене.

**Постановка завдання.** Досліджено вплив фізико-хімічних показників житнього обдирного борошна на біотехнологічні процеси закваски спонтанного бродіння; вивчено вплив використання борошна сочевиці в рецептурі житньо-пшеничного хліба на харчову цінність та якість готового виробу.

**Виклад основного матеріалу.** Готували густі закваски вологістю 48–50 % з різного житнього обдирного борошна. На виведеній заквасці проводили випічку подового житньо-пшеничного хліба без додавання та з додаванням борошна сочевиці. Житньо-пшеничний хліб як із додаванням борошна сочевиці, так і без нього мав дуже приємний м'який смак, злегка кислуватий, не прісний, не пересолений, без хрусту. Запах обох видів хліба не сильний, відповідав даному виду виробу.

**Висновки відповідно до статті.** Фізико-хімічні показники якості борошна – вологість, зольність, автолітична активність – впливають на накопичення і розвиток активної мікрофлори спонтанних заквасок.

Комплексне використання пшеничного цілнозернового та сочевичного борошна в рецептурі житньо-пшеничних сортів хліба дозволяє отримати вироби з високими показниками якості, споживчими властивостями та покращеною харчовою цінністю.

**Ключові слова:** закваска; спонтанне бродіння; борошно сочевиці; житньо-пшеничний хліб.

Табл.: 2. Рис.: 1. Бібл.: 10.

**Актуальність теми дослідження.** Сьогодні майже втрачені традиції хлібопечення, які існували до радянських часів. Невеликі приватні пекарні були витіснені потужними хлібо-заводами, завданням яких було без перебою кожного дня забезпечувати хлібом велику кількість населення. Тоді стало необхідним прискорити технологію виготовлення хлібу, тому широко почали використовувати хлібопекарські дріжджі. Дріжджі – це один вид мікроорганізмів, а закваска містить дріжджі та молочнокислі бактерії. При використанні закваски хліб не можна було приготувати зі зіпсованого борошна, він би не тримав форму. А дріжджі дозволяли випікати хліб навіть із неякісного борошна, тому технологія випікання хліба із застосуванням хлібопекарських дріжджів була дуже актуальна у воєнні, післявоєнні роки, у період економічних криз. Але сьогодні змінились умови життя та потреби населення. Хліб, випечений із застосуванням закваски, користується попитом. Він довше зберігається, має меншу крихкість. Під час тривалого виброджування у заквасці накопичуються речовини, які зумовлюють чудовий неповторний смак і запах готового виробу.

Хлібобулочним виробам, виготовленим із житнього борошна, відводиться важливе місце в харчуванні людини. При збалансованому раціоні денна норма житнього хліба повинна становити сто грамів. Житнє борошно містить більше цінних амінокислот, фруктози, клітковини, вітамінів (особливо групи В) і мінеральні речовини, ніж сортове пшеничне борошно. Підвищити харчову цінність житнього і житньо-пшеничного хліба можна шляхом додавання борошна бобових культур, наприклад, сочевиці. Переваги борошна бобових культур у значно вищому вмісті білку і мінеральних речовин.

Зважаючи на це, актуальним є вивчення особливостей виготовлення житньо-пшеничних сортів хліба з додаванням борошна бобових культур на заквасках спонтанного бродіння [1; 2].

**Постановка проблеми.** Виведення біологічних заквасок спонтанного бродіння пов'язано з певними фізико-хімічними, біохімічними та мікробіологічними процесами, швидкість і характер яких залежить від різних параметрів: тривалості й температури

бродіння, кислотності напівфабрикату [3]. Зазначені параметри, у свою чергу, залежать від фізико-хімічних показників борошна, і ця залежність потребує детального вивчення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Авторами роботи [4] доведено, що найкращі показники якості закваски спонтанного бродіння вологістю 48–50 %, цикл розведення якої тривав 60 год, забезпечуються при співвідношенні у виробничому циклі стиглої закваски та поживної суміші 1:1. Закваски спонтанного бродіння з вологістю 49 % дають змогу отримати як напівфабрикати, так і готові вироби з достатньо високими та стабільними якісними показниками [5]. У роботі [6] досліджений вплив кількості закваски, внесеної в тісто, на якість готових виробів. Закваску додавали в тісто в кількості 35, 40 та 45 % до маси борошна в тісті. Кислотність закваски становила 13 град., підйомна сила – 19 хв. За результатами досліджень встановлено, що кислотність тіста зростає зі збільшенням кількості внесеної закваски. При цьому тривалість вистоювання напівфабрикатів із збільшенням закваски зменшувалась на 5-10 хв. Найкращі значення питомого об'єму та пористості спостерігалися в зразках хліба, виготовлених із внесенням 45 % закваски до маси борошна. При цьому із закваскою в тісто вносилося 27 % борошна, що сприяло скороченню тривалості вистоювання виробів порівняно з іншими зразками тіста.

Авторами [7; 8] показано, що використання добавок борошна бобових культур дозволяє отримати пшеничний хліб із борошна вищого і першого сортів із високими споживчими властивостями й поліпшеною харчовою цінністю. Встановлено, що борошно горохове, квасолеве, сочевичне, люпинове значно перевершують пшеничне борошно вищого і першого сортів за певними компонентами: за змістом білку – в 2,2-3,2 раза; цукрів – в 5,3-26,2 раза; клітковини – в 19-72 раза; золи в – 3,7-6,6 раза, лише вміст крохмалю в борошні бобових культур у 1,5-3,8 раза нижче, ніж у пшеничному.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що науковцями вивчались питання впливу температури виведення, вологості, співвідношення стиглої закваски та поживної суміші на показники якості біологічної закваски спонтанного бродіння, але залишається не висвітленим питання впливу якості борошна на фізико-хімічні та біохімічні процеси під час виведення закваски спонтанного бродіння. Також у літературі висвітлено питання про доцільність використання борошна бобових культур у виробництві пшеничного хліба, але не розглянуті перспективи використання сочевичного борошна у виробництві житньо-пшеничного хліба.

**Постановка завдання.** У статті досліджено вплив фізико-хімічних показників житнього обдирного борошна на біотехнологічні показники закваски спонтанного бродіння; вивчено вплив використання борошна сочевиці в рецептурі житньо-пшеничного хліба на харчову цінність та якість готового виробу.

**Виклад основного матеріалу.** Для приготування закваски спонтанного бродіння використовували борошно житнє обдирне з торговельної мережі двох різних виробників. Борошно житнє обдирне № 1 характеризувалось такими фізико-хімічними показниками: вологість – 2,00 % (ДСТУ ISO 712:2015), зольність – 1,00 % (ДСТУ ISO 2171:2009), автолітична активність – 40,78 % (ГОСТ 27495-87). Борошно житнє обдирне № 2: вологість – 11,00 %, зольність – 0,92 %, автолітична активність – 44,91 %. Готували густі закваски вологістю 48–50 %. Зазвичай при приготуванні густих заквасок керуються тим [4], що вологість борошна житнього обдирного не повинна перевищувати 15 % (ДСТУ-П 4583:2006), тобто для приготування закваски вологістю 50% необхідно взяти, наприклад, на 50 г борошна 35 г води. Однак фактично борошно №1 має вологість лише 2%, а борошно №2 – 11 %. Спочатку в дослідженнях не враховували істинну вологість борошна і готували закваски змішуванням 50 г борошна і 35 г води. Закваски поміщали в термостат для бродіння при температурі 28 °С. Через 24 години закваски поновлювали, шляхом змішування закваски попереднього приготування (85 г), борошна (50 г) і води

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

(35 г). Через 48 год маса закваски попереднього приготування відповідно становила 170 г, додавали борошно 100 г і води 70 г. При використанні такої схеми, суміш, приготована з борошна № 1 через 24 год. майже не проявляла ознак бродіння, суміш з борошна № 2 поведилась більш активно. Через 72 год. кислотність закваски з борошна № 1 становила 3,5 °Н, з борошна № 2 – 7,5 °Н. Для подальших досліджень була застосована схема виведення спонтанної закваски (табл. 1), яку запропонував Луц Гейслер (Lutz Geibler) – відомий німецький пекар-практик [9].

Таблиця 1

*Послідовність виведення закваски спонтанного бродіння, (t = 26-28 °С)*

Борошно житнє обдирне № 1		Борошно житнє обдирне № 2	
Стадія	Біотехнологічні показники	Стадія	Біотехнологічні показники
1. Змішували: борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 1: кислотність, °Н – 6,4 підйомна сила, хв – відсутня	1. Змішували: борошно, г – 50, вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 1: кислотність, °Н – 8,0 підйомна сила, хв – відсутня
2. Через 24 год після замісу додаємо: борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 2: кислотність, °Н – 8,0 підйомна сила, хв – відсутня	2. Через 24 год після замісу додаємо: борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 2: кислотність, °Н – 10,5 підйомна сила, хв – відсутня
3. Через 48 год після замісу додаємо: борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 3: кислотність, °Н – 8,5 підйомна сила, хв – 50	3. Через 48 год після замісу додаємо: борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 3: кислотність, °Н – 22,0 підйомна сила, хв – відсутня
4. Через 72 год після замісу: беремо закваски попереднього бродіння, г – 50 борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 4: кислотність, °Н – 13,0 підйомна сила, хв – 46	4. Через 72 год після замісу беремо закваски попереднього бродіння, г – 50 борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 4: кислотність, °Н – 16,0 підйомна сила, хв – 30
5. Через 96 год після замісу: беремо закваски попереднього бродіння, г – 50 борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 5: кислотність, °Н – 13,0 підйомна сила, хв – відсутня	5. Через 96 год після замісу беремо закваски попереднього бродіння, г – 50 борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 5: кислотність, °Н – 12,0 підйомна сила, хв – 28
6. Через 120 год після замісу: беремо закваски попереднього бродіння, г – 50 борошно, г – 50 вода, г – 80	Через 24 год бродіння на цій стадії 6: кислотність, °Н – 11,4 підйомна сила, хв – 55	6. Через 120 год після замісу беремо закваски попереднього бродіння, г – 50 борошно, г – 50 вода, г – 50	Через 24 год бродіння на стадії 6: кислотність, °Н – 8,0 підйомна сила, хв – 28

Підйомну силу, титровану кислотність спонтанних заквасок, масову частку вологи, кислотність, пористість, упікання, усихання готових виробів визначали за загальноприйнятими методиками [10], масову частку білкових речовин у готовому виробі визначали біуретовим методом.

Відповідно до запропонованої Луцем Гейслером схеми виведення спонтанної закваски волога, яку містить борошно, не враховується, а суміш для закваски готують змішуванням борошна й води в рівних масових частинах (табл. 1). Протягом всього часу виведення закваски співвідношення борошна й води в суміші залишалось постійним і становило 1:1.

У перші три доби (стадія 1-3, табл. 1) у заквасці активно розвивається молочнокисла мікрофлора. У суміші з борошна № 2 через 72 год кислотність у 2,5 раза вища, ніж борошна № 1. У суміші з борошна №1 підйомна сила (визначалась за спливанням кульки) зафіксована через 72 год від початку бродіння, протягом 4, 5, 6-ї стадії бродіння підйомна сила коливалась у межах 46-55 хв і більше не зростала. На 6-у добу виведення закваски з борошна № 1 підйомна сила взагалі не фіксувалась. Закваска мала дуже густу консистенцію, що очевидно вплинуло на біотехнологічні процеси в суміші, тому під час оновлення цієї закваски через 120 год після замісу, була збільшена кількість доданої води з 50 г (відповідно до схеми Гейслера) до 80 г. Через 24 год після такого оновлення підйомна сила стаговила 55 хв, кислотність закваски при цьому зменшилась майже на 2 °Н. Дозуванням поживних речовин – борошна й води – регулюють кислотність закваски. При збільшенні дозування борошна кислотність зростає, при збільшенні води – зменшується. Суміш із борошна № 2 поводитись стабільно протягом усього часу виведення, після проведення кожного оновлення через 72, 96 і 120 год відповідно, початкова кислотність знижувалась на 6 °Н, а підйомна сила залишалась не змінною і становила 28-30 хв.

Біотехнологічні процеси в заквасці визначаються мікрофлорою. У густих житніх заквасках переважають гетероферментативні молочнокислі бактерії (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*) [3; 4; 5], які утворюють до 72 % молочної кислоти і 21 % летких кислот (переважно оцтову), газ (переважно діоксид вуглецю) і незначну кількість спирту. Специфічними є для житнього борошна дріжджі *Saccharomyces minor*. Оптимальна температура їх розвитку 25–28 °С. Вони відрізняються кислотостійкістю, не вимогливі до джерел вітамінного та азотного харчування, спиртостійкі.

Підйомна сила закваски на борошні № 1 майже удвічі нижча, ніж на борошні № 2. Отже, процеси газотворення перебігають значно повільніше, що зумовлено нижчою активністю мікрофлори. Відмінність у активності мікрофлори можна пояснити вихідними характеристиками борошна. Автолітична активність борошна № 2 на 4 % вища від борошна № 1, а значить у процесі бродіння у водно-борошняній суспензії більша кількість сухих речовин перейде у водорозчинний стан і буде використовуватись, як поживне середовище мікрофлорою. Зольність борошна №1 вища, а значить у ньому міститься більше макро- та мікроелементів, однак автолітична активність борошна № 1 на 4 %, а вологість на 9 % нижчі. Це створює дефіцит поживних речовин, адже менша їх кількість перейде у водорозчинний стан і може бути використана для живлення корисною біотою.

Таким чином, автолітична активність і вологість борошна, використаного для розведення закваски спонтанного бродіння, визначають її біотехнологічні показники.

Під час тривалого бродіння, яке було застосоване при виведенні закваски, повністю витісняється неспецифічна мікрофлора житнього борошна. Отримана закваска мала дуже приємний, м'яко виражений кисло-спиртовий запах.

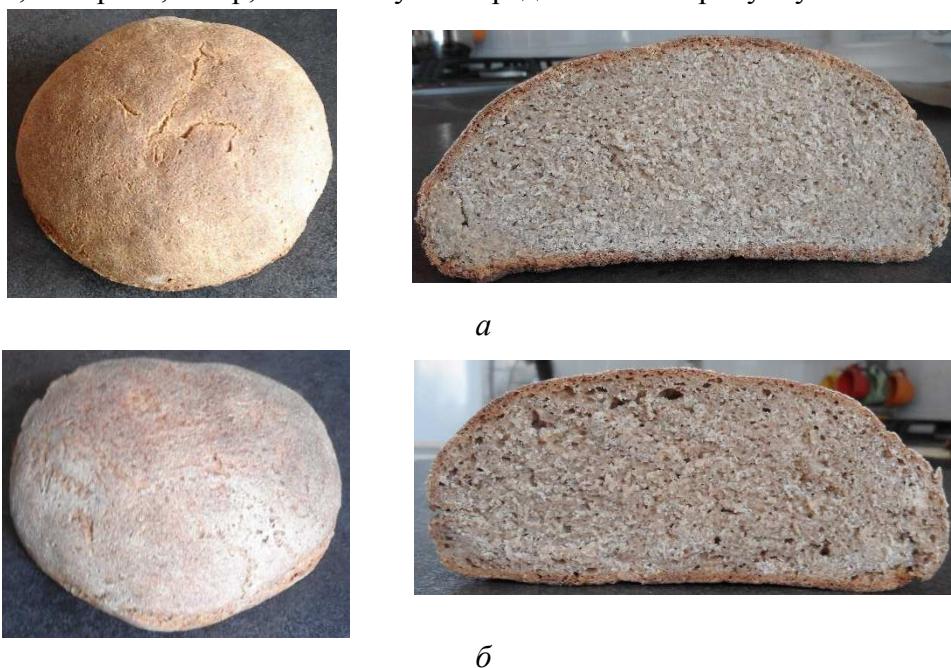
На виведеній заквасці проводили випічку подового житньо-пшеничного хліба без додавання та з додаванням борошна сочевиці. Показники якості випеченого хліба з використанням заквасок спонтанного бродіння наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Показники якості хліба з використанням заквасок спонтанного бродіння

Найменування показника	Хліб житньо-пшеничний (співвідношення житнього та пшеничного цільнозернового борошна у тісті 2,5:1)	Хліб житньо-пшеничний із додаванням борошна сочевиці (співвідношення житнього, пшеничного цільнозернового борошна та борошна сочевиці у тісті 2,5:1,5:1)
Вологість м'якушки, %	42,0	41,6
Кислотність м'якушки, °Н	6,8	7,0
Пористість м'якушки, %	46,2	44,0
Упікання, %	11,9	14,1
Усихання, %	2,7	0,6
Вміст білку, г/100 г	7,2	9,3

Форма, поверхня, колір, стан м'якушки представлені на рисунку.



*Рис. Зовнішній вигляд та вид м'якушки хліба житньо-пшеничного з добавкою борошна сочевиці (а) та без добавки (б)*

Хліб випікали на заквасці як із борошна № 1, так і з борошна № 2. Показники якості готових виробів при цьому суттєво не відрізнялись. Для виготовлення хліба використовували сировину: воду питну, сіль, борошно житнє обдирне, борошно пшеничне цільнозернове, борошно сочевиці. Борошно пшеничне цільнозернове має детоксикаційні та радіопротекторні властивості, рекомендується для профілактики ожиріння, поліпшення моторики шлунково-кишкового тракту тощо. Сочевиця – одна з найдавніших сільськогосподарських культур. Основна перевага борошна сочевиці полягає в більш високому вмісті білку та мінеральних речовин, порівняно з борошном злакових культур. Протягом тисячоліть сочевичні зерна для багатьох народів були найважливішим джерелом рослинного білку, необхідного для нормальної роботи організму.

Фізико-хімічні показники якості готових виробів (табл. 2) відповідають вимогам ДСТУ-П 4583:2006. При додаванні борошна сочевиці на 2 г збільшується вміст білку в 100 г готового виробу.

Житньо-пшеничний хліб як із додаванням борошна сочевиці, так і без нього мав дуже приємний м'який смак, злегка кислуватий, не прісний, не пересолений, без хрусту. Житньо-пшеничний хліб із додаванням борошна сочевиці мав легкий її присмак. Запах обох видів хліба не сильний, відповідав цьому виду виробу.

**Висновки відповідно до статті.** Простим способом приготування із житнього обдирного борошна заквасок спонтанного бродіння є змішування борошна й води у співвідношенні за масою 1:1 з подальшим оновленням, де співвідношення стиглої закваски, борошна і води за масою становить 1:1:1.

Фізико-хімічні показники якості борошна – вологість, зольність, автолітична активність – впливають на накопичення і розвиток активної мікрофлори спонтанних заквасок.

Комплексне використання пшеничного цільнозернового та сочевичного борошна в рецептурі житньо-пшеничних сортів хліба дозволяє отримати вироби з високими показниками якості, споживчими властивостями та покращеною харчовою цінністю.

Цільнозернове борошно пшениці, борошно бобових культур має підвищений вміст незамінних амінокислот, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів. Житньо-

пшеничний хліб із цільнозернового борошна пшениці з додаванням борошна сочевиці можна рекомендувати для раціону людей, які проживають на екологічно забруднених територіях, а також з оздоровчою метою іншим верствам населення.

### Список використаних джерел

1. Пшенишнюк Г. Ф. Закваски спонтанного бродіння в технології житнього хліба / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Ю. С. Ковпак // Наукові праці ОНАХТ. – 2011. – Вип. 40, т. 1. – С. 141–145.
2. Легков И. С. Использование заквасок спонтанного брожения при производстве ржаного хлеба / И. С. Легков, И. У. Кусова, Г. Г. Дубцов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – № 3-4. – С. 24–25.
3. Исследование изменения кислотности в закваске спонтанного брожения / Е. И. Пономарева, Н. Н. АLEXИНА, А. А. Журавлев, И. А. Журавлева // Вестник ВГУИТ. – 2013. – № 3. – С. 82–84.
4. Сильчук Т. А. Дослідження біотехнологічних властивостей тістових напівфабрикатів / Т. А. Сильчук, В. І. Дробот // Наукові праці НУХТ. – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 211–215.
5. Пшенишнюк Г. Ф. Вплив житніх заквасок спонтанного бродіння на кінетику кислотонакопичення в тісті та якість хліба / Г. Ф. Пшенишнюк, Ю. С. Ковпак // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 1 (14). – С. 43–46.
6. Дробот В. І. Використання закваски спонтанного бродіння при виробництві житньо-пшеничного хліба / В. І. Дробот, Т. А. Сильчук // Наукові праці НУХТ. – 2016. – Т. 22, № 1. – С. 180–184.
7. Батурина Н. А. Влияние добавок муки бобовых культур на потребительские свойства и пищевую ценность пшеничного хлеба / Н. А. Батурина // Индустрия хлебопечения. – 2012. – № 4 (13). – С. 38–41.
8. Батурина Н. А. Потребительские свойства и пищевая ценность пшеничного хлеба с добавками муки бобовых культур / Н. А. Батурина, Р. С. Музалевская, Л. А. Пашкевич // Вестник Орел ГИЭТ – 2013. – № 1 (23). – С. 153–159.
9. Lutz G. Brot. – Berlin : Warenkunde, 2016. – 200 p.
10. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навчальний посібник / за ред. В. І. Дробот. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

### References

1. Pshenyshniuk, G. F., Pavlovskiy, S. M. & Kovpak, Yu. S. (2011). Zakvasky spontannoho brodinna v tekhnolohii zhytnoho khliba [Spontaneous fermentation in rye bread technology]. *Naukovi praci ONAXT – Scientific works of ONAFT*, 40 (1), 141-145 [in Ukrainian].
2. Lechkov, I. S., Kusova, I. U. & Dubtsov, G. G. (2010). Ispolzovanie zakvasok spontannogo brozheniya pri proizvodstve rzhanogo hleba [Use of spontaneous ferment cultures in the production of rye bread]. *Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo – Confectionery and bakery production*, 3-4, 24-25 [in Russian].
3. Ponomareva, E. I., Alehina, N. N., Zhuravlev, A. A. & Zhuravleva, I. A. (2013). Issledovanie izmeneniia kislotnosti v zakvaske spontannogo brozheniia [Investigation of the change in acidity in the spontaneous fermentation]. *Vestnik VGUIT – Bulletin of VSUET*, 3, 82-84 [in Russian].
4. Sylchuk, T. A. & Drobot, V. I. (2017). Doslidzhennia biotekhnolohichnykh vlastyvostei tistovykh napivfabrykativ [Research of biotechnologic properties of dough semi-finished products]. *Naukovi pratsi NUXT – Scientific works of NUFT*, 23 (1), 211-215 [in Ukrainian].
5. Pshenyshniuk G.F. & Kovpak Yu.S. (2011). Zakvasky spontannoho brodinna v tekhnolohii zhytnoho khliba [Influence of spontaneous fermentation on kinetics of acid accumulation in dough and quality of bread]. *Kharchova nauka i tekhnolohiia – Food Science and Technology*, 1 (14), 43-46 [in Ukrainian].
6. Drobot V. I. & Sylchuk T. A. (2016). Vykorystannia zakvasky spontannoho brodinna pry vyrobnytvstvi zhytno-pshenychnoho khliba [Using spontaneous fermentation sourdough in the production of rye-wheat bread]. *Naukovi pratsi NUXT – Scientific works of NUFT*, 22 (1), 180-184 [in Ukrainian].
7. Baturina, N. A. (2012). Vliyanie dobavok muki bobovykh kultur na potrebitelskie svoystva i pishhevuyu cennost pshenichnogo hleba [Influence of additives of a flour of legumes on consumer properties and nutritional value of wheat bread]. *Industriia khlebopecheniia – Baking Industry*, 4 (13), 38-41 [in Russian].

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

8. Baturina, N. A., Muzalevskaya, R. S. & Pashkevich, L. A. (2013). Potrebitelskie svoystva i pishhevaya cennost pshenichnogo hleba s dobavkami muki bobovyh kultur [Consumer properties and nutritional value of wheat bread with additives of legume flour]. *Vestnik OGIET – Bulletin of Eagle GIET*, 1 (23), 153-159 [in Russian].

9. Lutz, G. (2016) Brot. Berlin: Warenkunde.

10. Drobot, V. I. (Ed.). (2006). *Laboratornyi praktykum z tekhnolohii khlibopekarskoho ta makaronnoho vyrobnytstv [Laboratory Workshop on Bakery and Macaroni Technology]*. Kyiv: CEL [in Ukrainian].

UDC 664.653.8

Victoria Cheliabiieva, Ekaterina Sosedova

## USING OF LEAVEN OF SPONTANEOUS FERMENTATION AND OF FLOUR LEGUMINOUS IN BREAD PRODUCTION

**Urgency of the research.** The use of spontaneous fermentation and flour of leguminous crops makes it possible to obtain products with high organoleptic and physicochemical quality indicators.

**Target setting.** The fermentation time and acidity depends on the physicochemical parameters of the flour, which requires additional study.

**Analysis of recent research and publications.** The literature studied the influence of temperature, humidity, the ratio of ripe leaven and nutritional mixture on the quality of spontaneous fermentation, the expediency of using flour of legumes in the production of wheat bread.

**Uninvestigated parts of general matters defining.** The question of the influence of flour quality on physicochemical and biochemical processes of the leaven of spontaneous fermentation is not sufficiently studied.

**The research objective.** Studied of the influence of physicochemical parameters of rye flaked flour on the biotechnological processes of the leaven of spontaneous fermentation, of the influence of lentil flour in the rye-wheat bread on the nutritional value and quality of the finished product has been studied.

**The statement of basic materials.** We're preparing of the leaven with a moisture content of 48-50%, from of the rye flour with different physicochemical parameters. On this leaven bake of rye-wheat bread without was added and with the addition of lentil flour. Rye-wheat bread it had a pleasant mild, slightly sour taste, not unleavened, not over-salted, without a crunch.

**Conclusions.** Physicochemical indicators of flour quality – moisture, ash content, autolytic activity - affect the accumulation and development of active microflora of the leaven spontaneous fermentation.

The integrated use of wheat whole-grain and lentil flour in rye-wheat bread makes it possible to obtain products with high quality indicators, consumer properties and improved nutritional value.

**Keywords:** leaven; spontaneous fermentation; flour of lentils; rye-wheat bread.

Table: 2. Fig.: 1. References: 10.

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

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

**E-mail:** vika.chl@ukr.net

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-5364-4633>

**ResearcherID:** F-7305-2014

**Scopus Author ID:** 6505851894

**Соседова Катерина Юрївна** – студентка, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Sosedova Ekaterina** – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** yurevnasosedova@gmail.com