

**Т.О. ОВСЯННИКОВА**, ст. виклад., НТУ «ХПІ»,  
**Л.В. КРИЧКОВСЬКА**, д-р біол. наук, проф., НТУ «ХПІ»,  
**В.Л. ДУБОНОСОВ**, ст. наук. співроб., НТІ ТТР, Харків

## **ВПЛИВ МОЛОЧНОЇ КИСЛОТИ НА МОРФОЛОГІЧНІ, КУЛЬТУРАЛЬНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ДРІЖДЖІВ, ЗБАГАЧЕНИХ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ**

У статті представлений огляд літератури й власні спостереження, що стосуються використання молочної кислоти у виробництві хлібопекарських дріжджів, збагачених йодом і селеном. Метою роботи є вивчення впливу молочної кислоти на їх морфологію й культуральні властивості дріжджів, що збагачені йодом і селеном а також на фізико-хімічні показники (піднімальну силу, ферментативну активність, кислотність і стійкість дріжджів при зберіганні). Зроблені висновки про можливість використання молочної кислоти при виробництві хлібопекарських дріжджів, збагачених мікроелементами.

**Ключові слова:** хлібопекарські дріжджі, молочна кислота, йодид калію, селеніт натрію, піднімальна сила, ферментативна активність, кислотність, стійкість.

### **Вступ.**

У цей час особливе значення набуває проблема корекції складу їжі, одним із шляхів розв'язку якої є використання в якості складових харчових раціонів фізіологічно активних інгредієнтів. Рядом авторів розроблені хлібопекарські дріжджі з підвищеним вмістом йоду та селену, на основі яких випікаються нові сорти хлібобулочних виробів [1, 2].

Також перспективним є використання речовин, які здатні підсилити рівень накопичення мікроелементів дріжджовою клітиною без їх збільшеного додавання в живильне середовище. Нами в якості такої речовини була випробувана молочна кислота.

**Метою дослідження** є вивчення впливу молочної кислоти на морфологію й культуральні властивості дріжджів, збагачених йодом і селеном, а також на фізико-хімічні показники (піднімальну силу, ферментативну активність, кислотність і стійкість дріжджів при зберіганні).

### **Матеріали та методи.**

У дослідженні було використано дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*, штам LK 14 з музею культур Харківського дріжджового заводу у вигляді дріжджівово-

© Т.О. Овсяннікова, Л.В. Кричківська, В.Л. Дубоносів, 2015

вого молока.

У дріжджове молоко вводилися йодид калію (ГОСТ 4232-74), селеніт натрію (ТУ 6-09-17-209-88) і молочна кислота (ГОСТ 490-2006) у кількості 2 – 6 % до сухої речовини (СР) дріжджів. У якості контрольної проби застосовувалося дріжджове молоко без яких-небудь добавок.

При виконанні роботи використовувалися наступні методи: морфологічний стан дріжджів визначали шляхом мікроскопічного аналізу препарату типу «роздавлена крапля» у затемненому полі зору з об'єктивом Х40, процентний вміст мертвих клітин у пресованих хлібопекарських дріжджах визначали шляхом фарбування краплі дріжджової суспензії розчином метиленової сині (1 : 5000). Для оцінки фізико-хімічних властивостей хлібопекарських дріжджів використовували методи визначення кислотності, піднімальної сили, ферментативної активності й стійкості [2].

#### **Експериментальні дані та їх обробка.**

Для визначення впливу молочної кислоти на морфологію дріжджів і вміст мертвих клітин у них, були приготовлені наступні модельні зразки дріжджів: проба 1 (контроль), проба 2 (збагачені йодом і селеном без молочної кислоти), проба 3 (збагачені йодом, селеном і молочною кислотою). Через 1 годину проводили мікроскопічний аналіз дріжджів і був зроблений підрахунок мертвих клітин. Результати представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив молочної кислоти на вміст мертвих клітин у хлібопекарських пресованих дріжджах

Вміст мертвих клітин, %		
Проба 1	Проба 2	Проба 3
Контроль	Дріжджі, збагачені йодом і селеном	Дріжджі з молочною кислотою, збагачені йодом і селеном
0,8 ± 0,08	0,7 ± 0,03	0,7 ± 0,03

Аналіз отриманих даних показав, що у всіх пробах кількість мертвих клітин не перевищує 1 %, що свідчить про відсутність негативного впливу молочної кислоти на дріжджові клітини.

При посіві на щільне живильне середовище всі процеси життєдіяльності мікроорганізмів протікають найбільш інтенсивно при оптимальних умовах усіх факторів. Якщо ж хоча б один фактор буде перебувати нижче мінімуму, організм не зможе нормально розвиватися навіть при оптимальному співвід-

ношенні інших факторів. Опис колоній, що вирости на щільному живильно-му середовищі наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Культуральні властивості хлібопекарських дріжджів

Показник	Звичайні дріжджі	Збагачені дріжджі	Збагачені дріжджі з молочною кислотою
Форма		неправильна	
Розмір			
< 1 мм	21	35	34
1 – 2 мм	8	14	12
2 – 3 мм	4	5	5
Колір		кремового відтінку	
Рельєф		з піднятим центром	
Прозорість		непрозорі	
Поверхня		гладка блискуча	
Характер країв		рівні	
Структура		дрібнозерниста	
Консистенція		у вигляді мазі	
Загальна кількість колоній в 9 розведеннях	32	44	43

Аналіз таблиці показує, що кількість колоній при посіві збагачених дріжджів з молочною кислотою залишається таким, як і при посіві збагачених дріжджів, але значно більше, чим при посіві звичайних дріжджів.

Це пояснюється наявністю іонів калію в складі йодиду калію, які стимулюють життєдіяльність клітин, а також наявністю молочної кислоти, яка пригнічує ріст сторонньої мікрофлори, яка може стримувати ріст дріжджів.

Присутність добавок не вплинуло на морфологічні властивості дріжджів, що говорить про те, що видові характеристики використовуваної раси хлібопекарських дріжджів не змінилися.

Хлібопекарські дріжджі є біологічним розпушувачем і їм належить провідна роль у формуванні якості хліба, тому підвищення піднімальної сили є однією з головних завдань дріжджового виробництва.

Нами був вивчений вплив молочної кислоти на піднімальну силу хлібопекарських дріжджів.

Результати дослідження представлено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Вплив молочної кислоти на піднімальну силу хлібопекарських пресованих дріжджів

Проба	Піднімальна сила, хв
-------	----------------------

ГОСТ 171-81	Не більш 70
Контрольний зразок	37
Дріжджі, збагачені йодом і селеном	39
Дріжджі, збагачені йодом і селеном у присутності молочної кислоти	39

Одним з показників якості дріжджів є кислотність. Були вивчені показники кислотності дріжджів у день випуску, на 12-ту й 25-ту добу в усіх зразках, які потім порівняли з ГОСТ 171-81. У ГОСТ представлені показники кислотності в день випуску й на 12-ту добу зберігання, а нами додатково визначалася кислотність й на 25-ту добу зберігання. Результати досліджень представлено в таблиці 4.

Таблиця 4 – Дослідження кислотності хлібопекарських дріжджів

Найменування показника	Проба	Строки зберігання, діб		
		У день випуску	На 12-ту добу	На 25-ту добу
Кислотність, мг оцтової кислоти на 100 г продукту	ГОСТ 171-81	Не більш 120	Не більш 360	–
	Контроль	$74 \pm 0,3$	$91 \pm 0,2$	$109 \pm 0,9$
	Дріжджі, збагачені йодом і селеном	$78 \pm 0,7$	$95 \pm 0,3$	$113 \pm 0,8$
	Дріжджі, збагачені йодом і селеном у присутності молочної кислоти	$80 \pm 0,6$	$98 \pm 0,3$	$119 \pm 0,8$

Дані таблиці показують, що кислотність дріжджів у процесі зберігання зросла з  $74 \pm 0,3$  мг / 100 г до  $109 \pm 0,9$  мг / 100 г у звичайних дріжджів і з  $78 \pm 0,7$  мг / 100 г до  $113 \pm 0,8$  мг / 100 г – у збагачених, а в присутності молочної кислоти – з  $80 \pm 0,6$  до  $119 \pm 0,8$  / 100 г, але ці показники залишилися в межах нормованих величин.

Аналіз даних показав, що йодид калію, селеніт натрію й молочна кислота не проявляють значного впливу на піднімальну властивість хлібопекарських дріжджів.

Відбулося деяке зниження піднімальної сили дріжджів, що у цілому не знижує їх якість, усі значення обумовленого показника відповідали ГОСТ 171-81.

Для характеристики хлібопекарської якості дріжджів необхідно контролювати їх мальтазну активність.

Нами вивчені показники зимазної та мальтазної активності дріжджів у контрольному зразку, збагачених дріжджів і збагачених дріжджів з молочною кислотою, які потім порівняли з ГОСТ 171-81.

Результати досліджень представлено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Показники зимазної та мальтазної активності хлібопекарських дріжджів

Проба	Активність, хв	
	зимазна	мальтазна
ГОСТ 171-81	40 – 80	85 – 160
Контрольний зразок	45 ± 0,5	89 ± 0,3
Дріжджі, збагачені йодом і селеном	37 ± 0,2*	85 ± 0,5
Дріжджі, збагачені йодом селеном у присутності молочної кислоти	37 ± 0,1*	86 ± 0,5

\* $p < 0,05$

З таблиці видно, що в порівнянні з контрольним зразком показники зимазної активності збагачених дріжджів значно знизилися в порівнянні з контролем і показали кращий результат, ніж у ГОСТ 171-81, мальтазна активність не змінилася. Взагалі показники ферментативної активності збагачених дріжджів відповідали показникам хлібопекарських дріжджів гарної якості.

## Висновки.

1. Встановлено, що збагачення дріжджових клітин мікроелементами в присутності молочної кислоти, не виявило впливу на природні процеси життєдіяльності клітин й не викликало будь-яких змін їх морфологічної структури.

2. Показано, що наявність іонів калію в складі добавки стимулює ріст колоній на щільному живильному середовищі.

3. Визначено, що присутність молочної кислоти пригнічує ріст сторонньої мікрофлори, що сприяє збільшенню кількості колоній дріжджів на щільному поживному середовищі.

4. Встановлено, що в процесі зберігання кислотність збагачених дріжджів з молочною кислотою в порівнянні з контрольним зразком незначно зросла, але показники залишилися в межах нормованих величин.

5. Визначено, що присутність молочної кислоти не виявила істотного впливу на піднімальну силу, усі значення обумовленого показника відповідали ГОСТ.

6. Показано, що присутність вивчених добавок не погіршує показники ферментативної активності дріжджів, які відповідають показникам хлібопекарських дріжджів гарної якості.

**Список літератури:** 1. *Neve J.* Historical perspective on the identification of type 1 iodothyronine deiodinase as the second mammalian selenoenzyme / *J. Neve* // *J. Trace Elem. Electrolites Health Dis.* – 1992. – Vol. 6, № 2. – P. 57 – 61. 2. *Лихтенберг Л.А.* Атлас производственных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* расы XII / *Л.А. Лихтенберг, Е.А. Двадцатова, В.С. Чередниченко.* – М.: Пищепромиздат, 1999. – 25 с.

**References:** 1. *Neve J.* Historical perspective on the identification of type 1 iodothyronine deiodinase as the second mammalian selenoenzyme / *J. Neve* // *J. Trace Elem. Electrolites Health Dis.* – 1992. – Vol. 6, № 2. – P. 57 – 61. 2. *Lihtenberg L.A.* Atlas proisvodstvennich drozhey *Saccharomyces cerevisiae* race XII (Atlas industrial yeast *Saccharomyces Cerevisiae* race XII) / *L.A. Lihtenberg, E.A. Dvadcatova, V.S. Cherednichenko.* – Moscow: Pishhepromizdat, 1999. – 25 p. (in Russia)

*Надійшла (Received) 03.10.15*

УДК 336.201:504.054:556.11:628.396

**В.И. УБЕРМАН**, канд. техн. наук, вед. науч. сотруд.,  
НИУ УКРНИИЭП, Харьков,

**Л.А. ВАСЬКОВЕЦ**, канд. биол. наук, проф., НТУ «ХПИ»

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

Выявлены ошибки налогообложения сбросов загрязняющих веществ, входящих в структуру показателя минерализация воды, исследованы противоречия между требованиями экологической безопасности специального водопользования и налогового законодательства. Показано, что нормативы ПДК, использованные в Налоговом кодексе, являются неадекватными критериями для определения ставок экологического налога, а принцип налогообложения не учитывает хозяйственного содержания водопользования. Обнаружен эффект и установлены причины ошибочного двойного налогообложения компонентов минерализации возвратной воды. Оценены объемы ошибочного

налогообложения для Украины в целом и для отдельных регионов.

**Ключевые слова:** сброс загрязняющих веществ, экологические нормативы, экологический налог, ставка налога на минерализацию воды, гармонизация экологического и налогового законодательств.

**Общая задача исследования.** В соответствии со ст. 3 Закона Украины «Об охране окружающей природной среды» (далее ЗУОООПС), одним из основных принципов охраны окружающей природной среды является «установление экологического налога, рентной платы за специальное водопользование воды ... в соответствии с Налоговым кодексом Украины». Кроме того, экономический механизм обеспечения охраны окружающей природной среды предусматривает «установление ставок экологического налога» (ст. 41

© В.И. Уберман, Л.А. Васьковец, 2015