

хранение и переработка

# ЗЕРНА

научно-практический журнал

№ 3 (141)  
март 2011



ЮБИЛЕЙНАЯ  
X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

## ЗЕРНОВОЙ ФОРУМ-2011

23-24 июня, Ялта, отель Palmira Palace

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
дискуссии в рамках конференции:

- **подведение** предварительных итогов 2010/11 маркетингового зернового года
- **оценка** перспектив развития зернового рынка в 2011/12 МГ
- **перспективы** зерна из Причерноморья в контексте мировой торговли
- **работа** зернового сектора АПК Украины в условиях изменения налогового законодательства страны
- **среднесрочные** сценарии развития рынка земли сельхозназначения
- **проблемы** развития инфраструктуры зернового рынка

Программу мероприятия смотрите в разделе события

Спонсор



Организатор



При поддержке

Партнер



Минагропрод Украины



научно-практический журнал

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бутковский В.А. (Москва)  
Васильченко А.Н. (Киев)  
Ган Е.А. (Астана)  
Дмитрук Е.А. (Киев)  
Дробот В.И. (Киев)  
Жемела Г.П. (Полтава)  
Капсельняк Л.В. (Одесса)  
Кирпа Н.Я. (Днепропетровск)  
Ковбаса В.Н. (Киев)  
Кожарова Л.С. (Москва)  
Кругляк В.И. (Днепропетровск)  
Лебедь Е.М. (Днепропетровск)  
Моргун В.А. (Одесса)  
Просянык А.В. (Днепропетровск)  
Пухлий В.А. (Севастополь)  
Ткалич И.Д. (Днепропетровск)  
Фабрикант Б.А. (Москва)  
Цыков В.С. (Днепропетровск)  
Чурсинов Ю.А. (Днепропетровск)  
Шаповаленко О.И. (Киев)  
Шемавнев В.И. (Днепропетровск)

### Главный редактор

Рыбчинский Р.С. [chief@apk-inform.com](mailto:chief@apk-inform.com)  
[zerno@apk-inform.com](mailto:zerno@apk-inform.com)

### Подписка/реклама

Ткаченко С.В. [ads@apk-inform.com](mailto:ads@apk-inform.com)

### Техническая группа

Чернышева Е.В.  
Тищенко Д.Э.  
Гречко О.И.

Материалы печатаются на языке оригинала. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе. Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только по согласованию с редакцией.

Научно-практические материалы печатаются по решению ученого совета Института зернового хозяйства НААН Украины № 16 от 14 сентября 2001 г.

### Адрес для переписки:

Абонентский ящик №591,  
г.Днепропетровск, 49006, Украина

### Адрес редакции:

ул. Чичерина, 21,  
г. Днепропетровск, 49006 Украина

тел/факс: **+380 56 370-99-14**  
**+380 562 32-07-95**  
e-mail: [zerno@apk-inform.com](mailto:zerno@apk-inform.com)

Подписной индекс  
в каталоге «Укрпошта» - 22861

Подписано в печать 31.03.11  
Формат 60x84 1/8. Тираж 2 000 экз.  
Печать офсетная, отпечатано на полиграфическом комплексе  
ИА «АПК-Информ»

## «ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА» ежемесячный научно-практический журнал

# СОДЕРЖАНИЕ

### ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

#### ЗЕРНОВОЙ РЫНОК

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины.....                                                   | 4  |
| Рынок продуктов переработки зерна Украины .....                                                  | 5  |
| Производство продукции предприятиями отрасли хлебопродуктов Украины в<br>феврале 2011 года ..... | 6  |
| Внешняя торговля зерновыми в Украине в феврале 2011 года .....                                   | 10 |
| Обзор рынка зерновых России.....                                                                 | 13 |
| Рынок продуктов переработки зерна .....                                                          | 14 |

#### СОБЫТИЯ

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Зерновой форум 2011 ..... | 16 |
|---------------------------|----|

#### ТЕМА

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Урожай-2011: прогноз по основным зерновым культурам в Украине ..... | 18 |
| Новая арифметика для украинского мукомольного рынка .....           | 20 |
| Куда ни кинь, или Очередной стресс для АПК Украины.....             | 22 |

#### АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ГПЗКУ готова стать ассистентом отечественного сельхозпроизводителя на всех<br>этапах производства зерна ..... | 24 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### РАСТЕНИЕВОДСТВО

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Урожайність ярих зернових культур за різних елементів технології вирощування .....                 | 26 |
| Влияние различных агроприёмов на засоренность посевов и формирование<br>урожая яровой пшеницы..... | 28 |
| Тестирование in vitro яровой мягкой пшеницы на засухоустойчивость.....                             | 31 |

#### ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Инфраструктурное обеспечение зернового рынка России: проблемы и пути решения.....  | 33 |
| Вопросы безопасного хранения и переработки зерна, собранного в период засухи ..... | 37 |
| Комплекс для обработки и сушки семян кукурузы .....                                | 38 |
| Автоматизация технологического процесса сушки зерна.....                           | 41 |

#### ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБОТКИ

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Устройство для обработки зерна с целью получения национального крупяного<br>продукта .....                                                         | 43 |
| Разработка ресурсосберегающих рецептур комбикормов для крупного<br>рогатого скота на основе комплексного использования нетрадиционного сырья ..... | 44 |

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТРАСЛИ

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Машины окончательной очистки: пневматические сортировальные столы<br>МОС-9Н и ПСС-1 ..... | 47 |
| Устройство для обнаружения трехфазных сетей с обрывом фазного провода.....                | 48 |

#### ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Исследование возможности использования муки 2 сорта из пшеницы дурум<br>в технологии производства пшеничного хлеба ..... | 49 |
| Розробка нових видів безбілкових хлібобулочних виробів.....                                                              | 52 |

#### НАУЧНЫЙ СОВЕТ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Дослідження зміни мікрофлори вівса нових сортів у процесі солодопророщення.....                | 54 |
| Математичне обґрунтування вибору конструктивних і кінематичних<br>параметрів паді-машини ..... | 57 |

# Дослідження зміни мікрофлори вівса нових сортів у процесі солодопророщення

Саченко Т.В., магістрант, Грегірчак Н.М., кандидат технічних наук, Мукоїд Р., молодший науковий співробітник  
Національний університет харчових технологій

Р аціональне харчування є однією з найважливіших умов здоров'я людини. На жаль, як свідчать численні дослідження, у більшості продуктів харчування в процесі технологічної обробки знижується вміст незамінних амінокислот, вітамінів, ферментів, фітогормонів та інших біологічно активних компонентів. Це приводить до зниження біологічної цінності багатьох продуктів харчування, порушення обмінних процесів в організмі людини і, як наслідок, нераціонального харчування, погіршення стану здоров'я.

Тому актуальним є створення продуктів підвищеної біологічної цінності, що містять у збалансованому стані необхідні харчові складові: білки, жири, вуглеводи, а також вітаміни, мінеральні речовини, фітогормони й інші біологічно активні компоненти. Збагачення добового раціону людини продуктами підвищеної біологічної цінності – найбільш ефективна передумова здоров'я [4].

Одним з таких продуктів підвищеної біологічної цінності є солод злакових культур: пшениці, вівса, ячменю й кукурудзи.

У пророслому зерні (солоді) міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: білки, легкозасвоювані вуглеводи, клітковина з харчовими волокнами, мінеральні речовини, вітаміни. Крім того, у солоді злаків містяться поліфенольні з'єднання, а також рослинні ферменти й гормони. Тому продукти, приготувані із солоду пшениці, вівса, кукурудзи, ячменю, можуть бути використані не тільки як компоненти здорового харчування, але й як лікувальні, дієтичні [5].

Сьогодні актуальним питанням є отримання високоякісного солоду, який має широку сферу застосування.

Найважливіший показник якості солоду та солодових екстрактів – біологічна стійкість, яка обумовлена розвитком різноманітних мікроорганізмів. У результаті їхньої життєдіяльності проходить процес зміни смакових якостей, накопичення токсинів, крім того, продукт втрачає товарний вигляд. Основним джерелом інфікування солоду, перш за все, є сировина (різні види зерна) [2].

Як відомо, на поверхні зерна знаходиться велике різноманіття мікроорганізмів, які потрапили із ґрунту і повітря у процесі росту і дозрівання, при збиранні врожаю, транспортуванні та зберіганні. Встановлено, що в 1 г зерна, взятого із зерносковища, містяться десятки або сотні тисяч, інколи мільйони мікроорганізмів. Так, в 1 г пшениці міститься  $1,5 \cdot 10^6$ , вівса –  $7 \cdot 10^5$ , ячменю –  $1 \cdot 10^6$ , кукурудзи – близько  $2 \cdot 10^4$  КУО [8].

Мікрофлора готового солоду залежить не тільки від якості вихідного зерна, але й від умов виробництва солоду. На кількісний і видовий склад мікрофлори солоду впливають умови навколишнього середовища: вологість, температура, аерація [4, 5].

Умови виробництва солоду сприятливі для розвитку мікроорганізмів, присутніх на зерні, тому що відбувається зволоження зерна при підвищенні температури. Під час замочування зерна мікроорганізми, які знаходяться в стані спокою, активуються: спори грибів проростають, а дріжджі та бактерії починають активно розмножуватися, оскільки вологе зерно містить у розчиненому вигляді вуглеводи, білкові сполуки, інші поживні речовини та вітаміни, які потрібні для їхнього розвитку.

Ще одним важливим фактором розвитку мікроорганізмів є температура. При температурі солодорощення прискорюється інтенсивність усіх біологічних процесів у зерні, в тому числі підвищується швидкість росту мікроорганізмів [2].

При замочуванні зерна деякі мікроорганізми завдяки своїм ферментам (амілолітичні, цитолітичні, протеолітичні та ін.) розщеплюють тканини зерна, інактивують або змінюють процес метаболізму зерна, що проростає. Також виявлено здатність грибів проникати до зародка, внаслідок чого втрачаються життєві функції зерна [4].

Продуктами життєдіяльності багатьох грибів є мікотоксини, які є інгібіторами проростання зерна. Так, наприклад, трихотециновий токсин Т-2, який продукується видами *Fusarium sporotrichioides*, *F. avenaceum*, *F. culmorum* та іншими грибами цього роду, пригнічує ріст зародкового листка і корінчика завдяки інгібуванню синтезу білка. Крім того, деякі мікроорганізми впливають на органолептичні властивості продукту – змінюється колір (*Rhizopus oryzae*, *Aspergillus niger* й ін.), смак (*Cladosporium*, *Fusarium* й ін.), запах [2, 4].

Діяльність багатьох мікроорганізмів згубно впливає на якість солоду, а саме – призводить до таких негативних наслідків: зниження ферментативної активності (зменшення кількості  $\alpha$ -амілази), збільшення концентрації азоту, зниження дистатичної сили (ДС). У зв'язку з цим виникає потреба у систематичному спостереженні за мікрофлорою зерна при виготовленні солоду. Мікробіологічні показники дозволяють контролювати процес пророщення зерна, оцінювати якість аналізованих продуктів і їхню безпеку для здоров'я людей. Добре організоване спостереження і вмілий, правильний аналіз добутих даних дають змогу своєчасно запобігати небажаним явищам і з мінімальними витратами виготовити якісний солод.

Метою даних досліджень було встановлення зміни мікрофлори зерна вівса двох нових перспективних сортів **Скакун** і **Соломон** у процесі солодопророщування, а також порівняння загального обсіменіння готового солоду зі зразками нативного зерна вівса.

Нашим завданням було визначити, як змінюється кількісний і видовий склад мікроорганізмів, які населяють овес, у процесі пророщення.

**Матеріали та методи.** Для проведення дослідів використовували зразки нативного, замоченого на 1-шу, 3-тю та 5-ту добу зерна вівса, а також висушений солод. Зразки відбиралися в асептичних умовах на певних етапах технологічних операцій, а саме: зерно нерощене, замочене зерно, 1 доба замочування, 3-тя та 5-та доба пророщування і готовий висушений солод.

Нами визначалися кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), вміст пліснявих грибів і дріжджів, молочнокислих бактерій. Також визначали ступінь зараження зерен внутрішньою мікрофлорою, яка активується в процесі солодопророщування [3].

**Результати та їхнє обговорення.** При дослідженні загального обсіменіння нативного зерна вівса обох зразків було виявлено різноманітну бактеріальну мікрофлору: вміст кокоподібних клітин складав 60-70%, а паличкоподібних – 30-40%.

Серед коків виявлено бактерії родів *Sarcina*, *Micrococcus*, які є представниками сапрофітної мікрофлори, що розвиваються на поверхні зерна. Серед паличкоподібних бактерій було виявлено *Bacillus subtilis* (сінна паличка).

При визначенні загальної кількості пліснявих грибів і дріжджів спостерігається в основному ріст *Penicillium*, *Aspergillus niger*.

При аналізі мікрофлори, що виросла на чашках з капустяним агаром, відзначено ріст молочнокислих бактерій з такими культуральними ознаками: круглі колонії сіро-білого кольору із гладеньким краєм і краплеподібним профілем.

На **першу добу** пророщування зерна вівса якісний склад мікрофлори обох сортів (Соломон і Скакун) суттєво не відрізнявся від мікрофлори нативного зерна, але кількість мікроорганізмів збільшилася на два порядки. При цьому у виробничих умовах солодопророщування на першому етапі пророщування зерна спостерігається збільшення кількості бактерій у 4-25 разів [6].

При аналізі грибної та дріжджової мікрофлори виявлено дріжджі роду *Saccharomyces*, які представлені білими колоніями круглої форми із гладенькою поверхнею та випуклим профілем.

На **третю добу** пророщування мікрофлора сортів Соломон і Скакун виявилася різною.

При аналізі загального обсіменіння вівса сорту **Скакун** ми спостерігали ріст чотирьох морфологічно та культурально різних видів колоній бактерій. Виявлено кокоподібні бактерії, колонії яких біло-жовтого, біло-сірого кольору та напівпрозорі. Паличкоподібні бактерії представлені круглими колоніями білого кольору з жовтуватим відтінком і шершавою поверхнею та кратероподібним профілем.

При визначенні загального обсіменіння вівса сорту **Соломон** було виявлено шість видів колоній бактерій з різними морфологічними та культуральними ознаками:

- кокові клітини з різними культуральними ознаками: дрібні колонії білого кольору із гладенькою поверхнею і краплеподібним профілем, колонії середнього розміру рибної форми жовтогарячого кольору з опуклою поверхнею і кратероподібним профілем, великі колонії світло-жовтого кольору з опуклою поверхнею, а також великі колонії круглої форми кремового кольору із фестончастим краєм і кратероподібним профілем;

- паличкоподібні клітини з такими культуральними ознаками: великі колонії круглої форми жовтого кольору із хвилястим краєм і гладенькою поверхнею та великі колонії круглої форми з валиком по краю буро-коричневого кольору з шорсткою поверхнею.

При визначенні загальної кількості пліснявих грибів і дріжджів спостерігається більш інтенсивний ріст та більша різноманітність дріжджів, ніж у зразках, пророщених на першу добу. Крім дріжджів роду *Saccharomyces* було виявлено колонії дріжджів *Rhodotorula* рожевого кольору та *Candida* білувато-кремового кольору.

Так, у промислових масштабах у процесі солодопророщування було зареєстровано присутність 15 видів восьми родів дріжджів (*Candida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Pichia* та *Rhodotorula*) [7].

При дослідженні мікрофлори пророщуваного вівса на **п'яту добу** для сорту Скакун спостерігається зменшення видового складу мікроорганізмів у порівнянні із третьою добою пророщування.

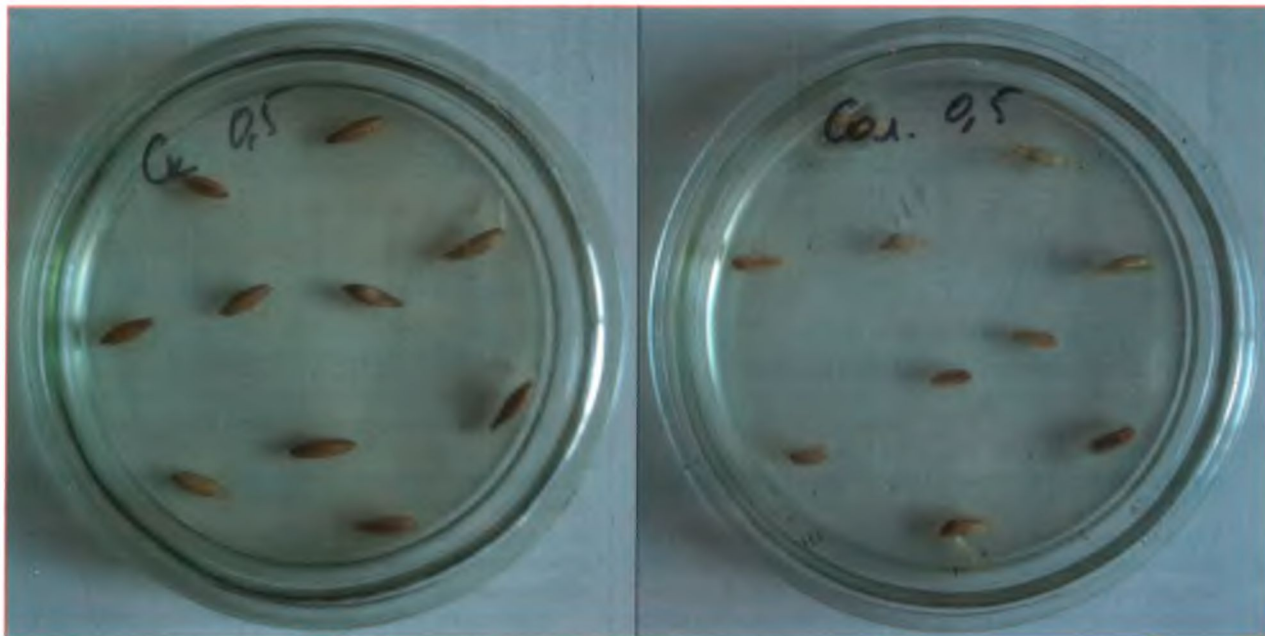
Виявлено коки з такими культуральними ознаками: дрібні круглі колонії білого кольору із гладкою поверхнею і краплеподібним профілем, жовтогарячі колонії ризоїдної форми з опуклою поверхнею і кратероподібним профілем, кремові великі колонії круглої форми із гладенькою поверхнею і конусоподібним профілем.

Відзначено зменшення кількості дріжджів, але спостерігався ріст грибів роду *Fusarium*.

У зразках сорту Соломон на **п'яту добу** пророщування відзначено збільшення видового складу бактерій.

Виявлено кокові бактерії з різними культуральними ознаками: дрібні білі колонії із гладенькою матовою поверхнею і краплеподібним профілем, великі круглі колонії кремового кольору з валиком по краю і шорсткою поверхнею, жовтогарячі колонії середнього розміру ризоїдної форми з кратероподібним профілем, круглі великі колонії блідо-оранжевого кольору з конусоподібним профілем і хвилястим краєм, колонії жовто-зеленого кольору з кратероподібним профілем, і навколо їх спостерігається пігментація субстрату, жовтогарячі колонії середнього розміру ризоїдної форми з кратероподібним профілем.

Паличкоподібні клітини представлені тільки одним видом з такими культуральними ознаками: круглі великі колонії жовтого



Сорт Скакун

Сорт Соломон

Рис. 1. Виявлення внутрішньої мікрофлори вівса

кольору з нерівним краєм і гладенькою поверхнею та кратероподібним профілем.

При дослідженні пліснявих грибів і дріжджів також виявили гриби родів *Penicillium*, *Aspergillus* та *Fusarium*, а дріжджовий різновид залишився незмінним.

**Висушений солод** з обох сортів вівса за видовим складом не відрізняється.

Виявлено кокові бактерії з такими культуральними ознаками: круглі великі колонії кремового кольору з шороховатою поверхнею та плоским профілем, біло-сірі круглі колонії з краплеподібним профілем, круглі колонії неправильної форми білого кольору з вигнутим профілем.

Паличкоподібні бактерії характеризуються такими культуральними ознаками: кремово-коричневі колонії складчастої форми з хвилястим краєм і кратероподібним профілем, круглі колонії із фестончастим краєм сірого кольору з випуклим профілем, дрібні круглі колонії жовтого кольору з випуклим профілем.

Дріжджові та грибні культури не відрізняються від тих, що виявлені у процесі солодоращення.

При визначенні молочнокислих бактерій виявлено колонії з такими культуральними ознаками: дрібні колонії круглої форми рожевого кольору із гладенькими краями та кратероподібним профілем, біло-сірі круглі колонії із гладеньким краєм і краплеподібним профілем.

При дослідженні внутрішньої мікрофлори вівса не виявлено мікробного забруднення (рис. 1) в обох сортах.

Узагальнюючи результати дослідження, слід відзначити, що кількість МАФАМ готового солоду збільшилася незначно порівняно з натилим зерном вівса: у зразках сорту Скакун кількість мікроорганізмів у процесі солодоращення збільшилася на 13%, а у сорті Соломон – на 10% (рис. 2).

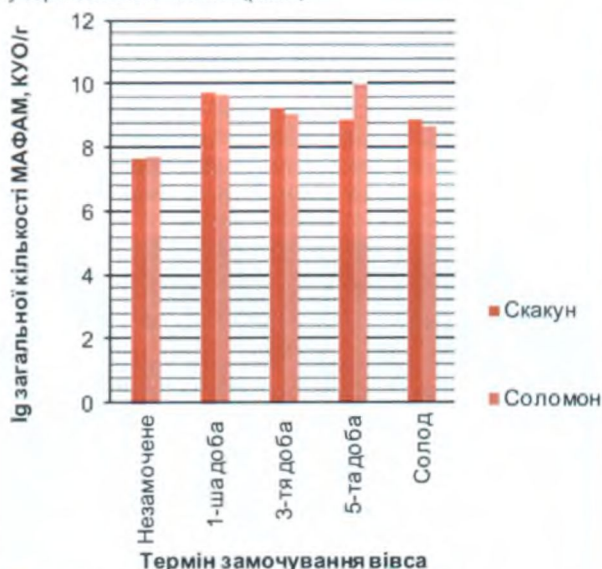


Рис. 2. Зміна кількості МАФАМ вівса у процесі виготовлення солоду

Найвище обсіменіння вівса сорту Скакун спостерігається на першу добу після замочування, а сорту Соломон – на п'яту добу.

Порівнюючи КМАФАМ замоченого вівса на 1-шу, 3-тю та 5-ту добу з готовим солодом, спостерігали зменшення його обсіменіння, що обумовлено зниженням вологості до 8% у процесі висушування за температури 40-75°C. Проте, загальне обсіменіння в готовому солоді на порядок вищий, ніж у натиному зерні вівса.

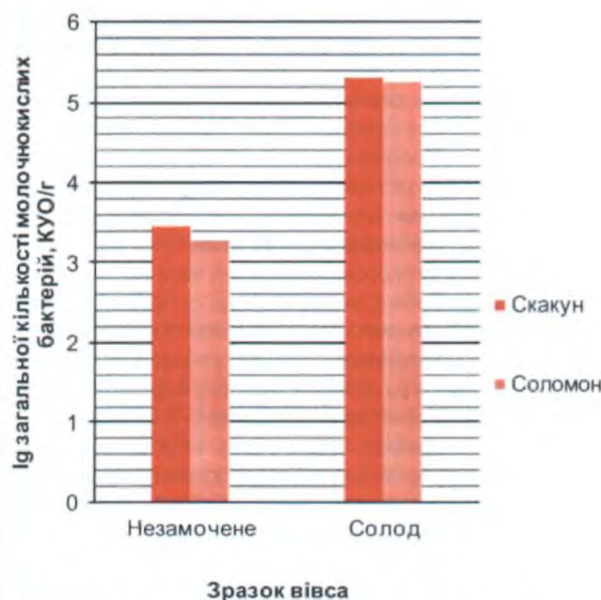


Рис. 3. Зміна загальної кількості пліснявих грибів і дріжджів вівса у процесі виготовлення солоду

З рис. 3 видно, що кількість пліснявих грибів і дріжджів у процесі солодоращення збільшилася майже на два порядки для сорту Скакун і на один порядок для сорту Соломон. Найбільша кількість пліснявих грибів і дріжджів виявлена на третю добу замочування в обох сортах вівса.

У зразках готового солоду виявлено дріжджі роду *Rhodotorula*, *Saccharomyces* та гриби роду *Penicillium* і *Aspergillus*.

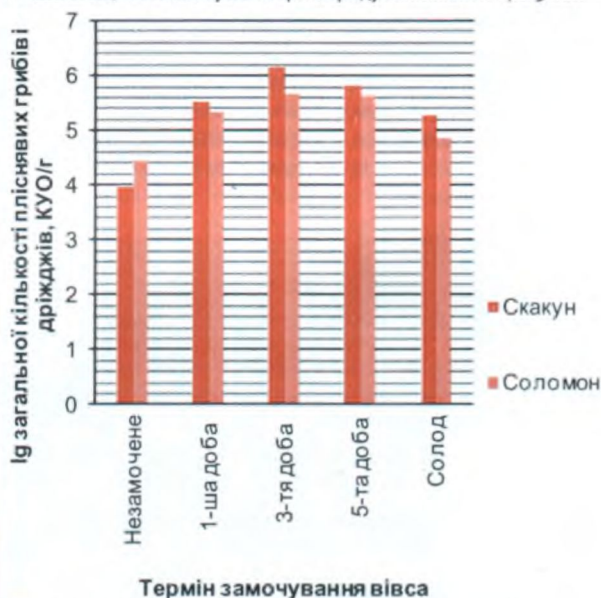


Рис. 4. Зміна загальної кількості молочнокислих бактерій у процесі пророщування вівса

Кількість молочнокислих бактерій зростає у процесі пророщування вівса на два порядки для обох сортів (Скакун і Соломон), що видно з рис. 4. Інтенсивний розвиток молочнокислих бактерій може привести до зміни кольору і запаху готового солоду. При використанні такого солоду підвищується ймовірність закидання готового продукту.

Отже, при виготовленні солоду з вівса збільшується загальне обсіменіння мікроорганізмами, в тому числі й пліснявими

грибами та дріжджами, значення яких перевищує нормативні, –  $1 \cdot 10^8$  КУО/г,  $1 \cdot 10^4$  КУО/г відповідно. Це негативно впливає на якість солоду, при використанні якого може знизитися якість готових продуктів. Тому в процесі пророщування вівса на ста-

дії замочування доцільно використовувати дезинфікуючі засоби, зокрема полігексаметиленгуанідинової природи, які, як відомо, добре пригнічують розвиток бактеріальної та грибної мікрофлори [1].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Домарецький В.А. *Технологія солоду та пива: Підручник*. – Київ: Фірма "ІНКОС", 2004. – 426 с.
2. Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич. *Зберігання і переробка продукції рослинництва*. – К.: «Мета», 2002. – 495 с.
3. Грегірчак Н.М. *Мікробіологія харчових виробництв: Лабораторний практикум*. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.
4. Косооголова Л.А., Хиврич Б.И., Домарецкий В.А., Емельянова Н.А., Решетняк Л.Р. *Микрофлора солодов и солодовых экстрактов*. – К.: УкрИНТЭИ, 1992. – 31 с.
5. Смирнова Т.А., Кострова Е.И. *Микробиология зерна и продуктов его переработки: Учеб. пособие для вузов*. – М.: «Агропромиздат», 1989. – 159 с.
6. Douglas, P.E. *A Microbiological Investigation of Industrial Malting of Barley*, MSc Thesis, Heriot-Watt University, 1984.
7. Healy R.E. *Effects of the Microflora of Barley on Malt Characteristics*, PhD Thesis, Heriot-Watt University, 1985.