

ЛИТЕРАТУРА

1. Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И. и др. Рациональный выбор расы спиртовых дрожжей // Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2001. — №2. — С. 19 - 21.
2. Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Трифонова В.В. и др. Осмофильные дрожжи для сбраживания высококонцентрированного сусла // Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2001. — №1. — С. 21 - 23.
3. Кисла Л., Мудрак Т., Мокляк Н., Погорелое В. Підвищення дріжджової активності // Харчова і переробна пром-сть. — 1997. — №7. — С. 22 - 23.
4. Воронцова Н.Л., Чердиченко В.С., Абрамова ИМ. и др. Влияние ферментативной активности засевных спиртовых дрожжей на биосинтез этанола // Производство спирта и ликероводочных изделий. — 2001. — №2. — С. 18.
5. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійничук С.Т. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика. — К.: Асканія, 2009. — 424 с
6. Левандовський Л.В. Наукове обґрунтування і розробка прогресивних технологій спирту і хлібопекарних дріжджів з меляси в спиртовому виробництві: Автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.07 / УДУХТ. — Київ, 1995. — 43 с
7. Полягалина Г.В. Технохимический контроль спиртового и ликероводочного производства. — М.: Колос, 1999. — 336 с.

Одержана редколлегією 23.02.2010

УДК 664.1.03

Н.А. ГУСЯТИНСЬКА, д-р техн. наук,

С.М. ТЕТЕРІНА, канд. техн. наук,

І.М. КАСЯН,

Національний університет харчових технологій..

М.В. ГУСЯТИНСЬКИЙ, канд. техн. наук,

Український науково дослідний інститут цукрової промисловості.

АНАЛІЗ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СПОСОБІВ ЇХ ПРИГНІЧЕННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Досліджено вплив видового складу специфічної мікрофлори на інтенсивність загнивання цукрових буряків, при зберіганні. Визначено ефективність застосування фунгіцидних засобів на основі полігексаметиленгуанідину («Біодез»), натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти («Жавель-Клейд», «Санітарін») для обробки цукрових буряків перед закладанням на зберігання.

Ключові слова: цукрові буряки, кагатна гниль, мікробіологічні процеси, мікроміцети, бактерії, фунгіцидний засіб.

Исследовано влияние видового состава специфической микрофлоры сахарной свеклы, на интенсивность загнивания при хранении. Определена эффективность применения фунгицидных препаратов на основе: полигексаметиленгуанидина — «Биодез», дихлоризоциануровой кислоты - «Жавель-Клейд» и «Санитариин» для обработки сахарной свеклы перед хранением.

Ключевые слова: сахарная свекла, кагатная гниль, микробиологические процессы, микромицеты, бактерии, фунгицидный препарат.

Influence of specific composition of microflora of sugar beet on relation to intensity of their rotting. Efficiency of application of new fungicide preparations for treatment of sugar beet before the laying on storage is explored.

Keywords: sugar beets, rot of cagat, microbiological processes, micromitsets, bacteria, mean of fungicide.

Наявність кагатної гнилі спричинює не тільки прямі втрати сахарози внаслідок розкладання, але й призводить до погіршення технологічних показників продуктів та ускладнень на всіх стадіях виробничих процесів, зменшення виходу цукру і погіршення його якості. Загнила частина бурякового кореню характеризується невисоким вмістом сахарози та підвищеним вмістом шкідливих у технологічному відношенні нецукрів, таких як: редукувальні речовини, розчинний азот, мінеральні нецукри, розчинні пектинові речовини [1 - 3]. При збільшенні кількості гнилої маси в пробі

цукрових буряків на 1 % цукристість буряків зменшується в середньому на 0,12...0,15 % [3]. Отже, для досягнення високих економічних показників виробництва та якості цукру згідно вимог ДСТУ 4623:2006 (Цукор білий. Технічні умови) необхідно приділяти велику увагу забезпеченню відповідних технологічних показників якості цукрових буряків, що надходять у перероблення.

Мікробіологічні процеси під час зберігання буряків в кагатах виникають внаслідок ряду причин, а саме: тривалого зберігання коренеплодів у польових умовах після викопування; неналежного стану кагат-

© Н.А. Гусятинська, С.М. Тетеріна, І.М. Касян,
М.В. Гусятинський, 2010

ного поля; потрапляння в катати буряків зі зниженою стійкістю до мікробіологічних уражень (механічно-ушкоджені, недозрілі, уражені мікробіологічними хворобами під час вегетації, в'ялі, підмерзлі); накопичення в окремих місцях кагату значної кількості гички, уламків коренеплодів та бур'янів, які загнивають в першу чергу, що сприяє поширенню кагатної гнилі та інші коренеплоди тощо [2, 4].

Обстеження стану цукрових буряків Набутівського цукрового заводу у сезон 2008 р. показало, що у кагатах при зберіганні коренеплодів протягом 10 - 20 діб активно розвивалася гниль та частково слизистий бактеріоз. Так, вміст коренеплодів, уражених кагатною гниллю в середньому відповідав 8,2 %; уражених слизовим бактеріозом — 1, 1 %. Встановлено, що буряки, які закладалися у катати характеризувалися наступними показниками мікробіологічного ураження: центральна дуплистість — 5 - 8 %, ураження судинно-волокнистих пучків бурякової тканини — 1 - 3 %, хвостикова гниль — 0,5 %, бура гниль — 0,4 %. Із ураженої тканини та судинних пучків коренеплодів цукрових буряків були виділені наступні мікроміцети з родів *Polymyxa*, *Phoma*, *Phytophthora*, *Fusarium*, бактерії *Erwinia carotovora*. Необхідно зазначити, що частина буряків, які закладалися у катати попередньо зберігалися у польових умовах протягом 7 - 14 діб. Тривале перебування цукрових буряків після викопування у польових купах негативно впливає на їх подальше зберігання у кагатах, що зумовлено зниженням стійкості коренеплодів до мікробіологічних уражень внаслідок більшого ступеня ураження від негативних зовнішніх умов температури і вологості. Формування кагатів середніх строків зберігання з наявністю коренеплодів, які зберігалися у польових умовах погребує особливої уваги, оскільки недостатньо уважне проведення обстежень при прийманні та закладанні таких буряків у катати може сприяти внесенню інфекції всередину сформованого кагату [2]. Навколо цих коренів швидко відбувається ураження кагатною гниллю та утворення локальних місць інтенсивного загнивання. Через деякий час гниллю вражається увесь кагат.

Так, за результатами мікробіологічних досліджень встановлено, що коренеплоди, відібрані з кагатів були уражені великою асоціативною групою грибів, що і призвело до їх швидкого загнивання. Виявлено мікроміцети видів *Botrytis cinerea*, *Mucor mucedo*, *Rhizopus nigricans*, *Phoma betae*; родів *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichotecium*, *Verticillium*, а також бактерії *Erwinia carotovora*, *Bacillus subtilis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *L. dextranicum* [5, 6].

Отже, наявність широкого спектру мікробіологічних уражень цукрових буряків у кагатах під час виробничого сезону 2008 р. спричинена, в основному, мікробіологічними ураженнями під час вегетації внаслідок надмірної вологості ґрунту, яка спостерігалася у вересні. Крім того, швидкому розповсюдженню інфекції у кагатах сприяло

попереднє зберігання коренеплодів у польових умовах протягом 7 - 14 діб.

Для виявлення активності окремих видів грибів по відношенню до виникнення кагатної гнилі у коренеплодів цукрових буряків застосовували наступний метод [6]. Для дослідів відбирали приблизно однакових розмірів здорові коренеплоди цукрових буряків. Попередньо коренеплоди відмивали та обробляли розчином дезінфекційного засобу. Контрольні проби залишали без оброблення дезінфекційним засобом. Стерильним скальпелем наносили три покосі рубці на шийці кожного коренеплоду та вносили в них приблизно однакову кількість чистої культури певного виду гриба або асоціативної групи грибів. Кожним видом уражали чотири коренеплоди. Для дослідження використовували міцеліальні гриби — збудники кагатної гнилі, попередньо виділені з кагатів Набутівського цукрового заводу.

Заражені таким чином коренеплоди розміщували у вологій камері, де їх залишали протягом 25 - 45 днів за певної температури. Застосовували два діапазони температур — 0...5 °C; 15...20 °C. Після зберігання проводили фітопатологічне обстеження коренеплодів. При цьому усі коренеплоди оглядали ззовні, визначали характер росту грибів, зовнішню картину ураження, потім коренеплоди розрізали поперек через рубці та визначали ступінь їх загнивання.

Результати досліджень (табл. 1,2) показали, що мікрофлора кагатів включає види, що відрізняються великою активністю, тобто здатні самостійно руйнувати тканини коренеплоду, та види менш активні, які здатні руйнувати тканини коренеплоду значно менш активно. Так, гриб *Botrytis cinerea Pers* є дуже активним збудником кагатної гнилі. В осінній період висока температура навколишнього середовища сприяє розвитку *Mucorales* та найбільш розповсюджених видів *Mucor mucedo* та *Rhizopus nigricans*, які за короткий термін (7 - 10 діб) здатні перетворити буряк у непридатний для перероблення стан. За певних температурних умов (вище 15 - 20 °C) ці гриби за активністю порушення тканини значно переважають *Botrytis cinerea Pers* (табл. 1, Рис. 1).

Таблиця 1

Аналіз активності збудників кагатної гнилі
при зберіганні цукрових буряків
протягом 20 діб за температури 15 — 20 °C

Вид мікроорганізму	Вміст загнилої тканини, %	
	Через 10 діб	Через 25 діб
<i>Botrytis cinerea</i>	20	49
<i>Mucor racemosus</i>		
<i>Rhizopus nigricans</i>	26	58
<i>Fusarium angustum</i>	14	30
<i>Penicillium rugulosum</i>	10	17
<i>Fusarium oxysporum</i>	4,5	9
<i>Geotrichum candidum</i>	0,9	1,3
<i>Torula beticola</i>	1,7	3
<i>Fusarium culmorum</i>	0,4	1,2

Таблиця 2

**Активність збудників кагатної гнилі
при зберіганні цукрових буряків
протягом 45 діб за температури 0 – 5 °С**

Вид мікроорганізму	Вміст загнилої тканини, %	
	Через 25 діб	Через 45 діб
<i>Botrytis cinerea</i>	6,9	16,4
<i>Mucor racemosus</i>	4,8	10,5
<i>Rhizopus nigricans</i>		
<i>Fusarium angustum</i>	1,1	2,64
<i>Penicillium rugulosum</i>	0,3	0,75

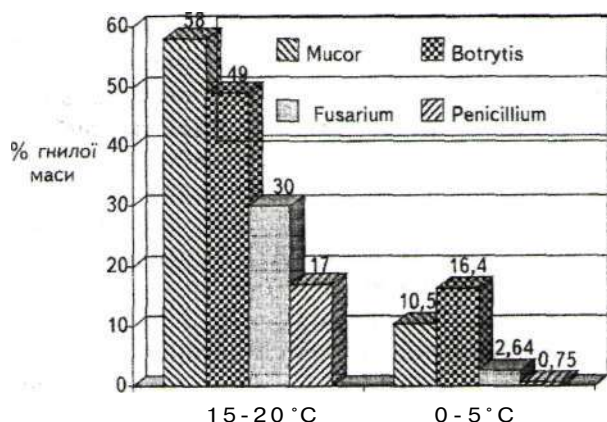


Рис. 1. Вміст гнилої маси у коренеплодах цукрових буряків після зберігання протягом 25 діб залежно від роду збудника кагатної та температури зберігання, °С.

Нами досліджено ряд фунгіцидних засобів для застосування під час зберігання буряків. Було обрано наступні засоби на основі полігексаметиленгуанідину — «Біодез», натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти — «Жавель-Клейд» і «Санітарія».

Оскільки, при зберіганні в кагатах, цукрові буряки уражаються не окремими видом мікроміцетів, а сумішшю різного складу, тому для отримання коректних результатів ефективності дії обраних фунгіцидних засобів нами було створено, із попередньо виділених збудників кагатної гнилі, дві асоціативні групи мікроміцетів. До першої групи ввійшли мікроміцети родів *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, до другої — *Botrytis*, *Trichotecium*.

При проведенні досліджень використовували кондиційні коренеплоди без пошкоджень та мікробіологічних уражень. Попередньо відмиті та просушені коренеплоди цукрових буряків обробляли розчинами досліджуваних фунгіцидних препаратів за допомогою розпилювача. Концентрація робочих розчинів становила: «Біодез» — від 0,1 до 0,25 %, «Жавель-Клейд» та «Санітарія» — від 0,02 до 0,08 %. На оброблених коренеплодах виконували насічки та вносили асоціативні групи мікроміцетів з дотриманням асептичних умов.

Досліджувані коренеплоди зберігали у вологих камерах з підтриманням температури в межах 15 – 20 °С. Після зберігання протягом 30 діб коренепло-

ди цукрових буряків аналізували на вміст загнилої тканини ваговим методом.

Результати досліджень свідчать (табл. 3.4), що запропоновані дезінфекційні засоби є ефективними для обробки буряків при закладанні у кагати. Так, вміст загнилих коренеплодів у разі оброблення зменшується в середньому у 2... 3 рази.

Таблиця 3

Вплив обробки коренеплодів дезінфікуючими засобами «Жавель-Клейд» і «Санітарін» на вміст загнилої тканини при ураженнях асоціативними групами мікроміцетів після зберігання протягом 30 діб.

Дезінфекційний засіб	Концентрація робочого розчину, %				
	0,0	0,02	0,04	0,06	0,08
	Вміст загнилої тканини, %				
<i>I — Mucor, Penicillium, Rhizopus, Aspergillus</i>					
«Санітарін»	72	19,8	19	18	19,5
«Жавель-Клейд»		39	33	21	20,5
<i>II — Botrytis, Trichotecium</i>					
«Санітарін»	62	37	29	22	27
«Жавель-Клейд»		43	37	30	28

Таблиця 4

Вплив оброблення коренеплодів дезінфікуючим засобом «Біодез» на вміст загнилої тканини при ураженнях асоціативними групами мікроміцетів після зберігання протягом 30 діб.

Асоціативна група мікроміцетів	Концентрація робочого розчину, %				
	0,0	0,1	0,15	0,2	0,25
	Вміст загнилої тканини, %				
<i>I — Mucor, Penicillium, Rhizopus, Aspergillus</i>	72	31	28	23	22
<i>II — Botrytis, Trichotecium</i>	62	48	42	36	34,5

Встановлено, що при закладанні у кагати доцільно обробляти цукрові буряки дезінфекційними засобами з метою попередження розвитку кагатної гнилі. Так, у разі застосування препарату «Санітарін» рекомендована концентрація робочого розчину становитиме 0,02 – 0,04 %, «Жавель-Клейд» — 0,06–0,08%, «Біодез» — 0,15–0,2 %. Витрати робочого розчину 3–3,5 дм³ на 1 т буряків. Рекомендовані витрати фунгіцидних засобів при цьому становлять: препарату «Санітарін» 0,00006 – 0,00012 % до м. б., «Жавель-Клейд» — 0,00018–0,00024 % до м. б., «Біодез» — 0,00045 – 0,0006 до м. б. Оброблення поверхні буряків доцільно проводити аерозольним способом.

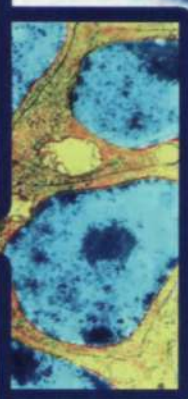
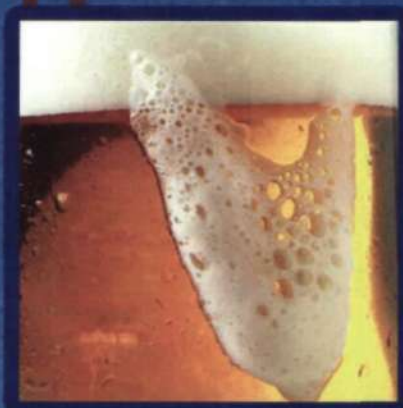
Висновки. Таким чином, покращення технологічних властивостей цукрових буряків і їх стійкості до різноманітних захворювань в періоди вегетації та зберігання є актуальною проблемою бурякоцукрової галузі, яка включає комплексне вирішення питань селекції стійких сортів буряків; дотримання сучасної агротехніки вирощування, правил збирання, транспортування та складуван-

**Міністерство
освіти і науки
України**



**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ



Харчова промисловість

9

ДО ВІДОМА АВТОРІВ.....3

Технологія

<i>Верченко Л.М., Кос Т.С.</i> Методика розрахунку кількості пічного газу, який виходить із вапняної печі та подається на сатурацію.....	5
<i>Демидов І.М., Демидова А.О., Пешук Л.В.</i> Дослідження механізму антиоксидантного впливу соняшникового фосфатидного концентрату на окиснення соняшникової олії.....	7
<i>Грищенко Ф.В.</i> Новий український класифікатор: стан і тенденції нормативної бази у сфері технологія виробництва харчових продуктів.....	11
<i>Крижова Ю.П., Антонюк М.М., Галенко О.О., Корзун В.Н.</i> Технологія виробництва котлет профілактичного призначення з водоростями цистозіра чорноморська та фукус.....	16
<i>Романова З.М., Зубченко В.С., Карпуніна М.В., Подаєв Р.М.</i> Вплив лазерного опромінення на активації ферментів солоду при отриманні пивного сусла.....	20
<i>Романова З.М., Косоголова Л.О., Лошицький П.П.</i> Дослідження впливу електромагнітних опромінь радіочастотного діапазону хвиль на активацію дріжджової культури <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	22
<i>Кошова В.М., Мацулевич Н.Є.</i> Вплив ферментних препаратів на колоїдну стійкість пива.....	24
<i>Цирульнікова В.В., Олянська С.П.</i> Використання високоефективних флокулянтів для інтенсифікації процесів очищення дифузійного соку.....	27
<i>Левандовський Л.В., Михайлів А.П.</i> Вплив концентрації сухих речовин середовища на метаболізм дріжджів при спиртовому зброджуванні зернового сусла.....	33
<i>Гусятинська НА., Тетеріна С.М., Касян І.М., Гусятинський М.В.</i> Аналіз мікробіологічних процесів та способів їх пригнічення при зберіганні цукрових буряків.....	36
<i>Рак В.П., Юрчак В.Г., Проценко Л.В., Пасічник І.О.</i> Використання хмелю для збагачення хліба біологічно активними речовинами.....	39
<i>Белінська А.П., Кричківська Л.В., Зекунова Т.І., Радзівська І.Г.</i> Вибір олійної основи з метою стабілізації біологічно активних речовин від окисного псування.....	42
<i>Омельчук Є.О., Красінко В.О., Іванов О.О., Твердохліб І.О., Капічон А.П., Айзенберг В.Л., Стойко В.І.</i> Скринінг продуцентів целюлолітичних ферментів серед мезофільних та термотолерантних мікроміцетів.....	46
<i>Скроцька О.І., Пенчук Ю.М., Скроцький С.О., Гавриленко М.М., Смірнова Г.Ф.</i> Виділення ацетоно-бутилових бактерій з різних природних джерел.....	49
<i>Пирог Т.П., Савчук О.М., Мучник Ф.В.</i> Інтенсифікація синтезу мікробного полісахариду етаполану на суміші ацетату і меляси.....	52
<i>Білько М.В., Добоній І.В.</i> Дослідження впливу активного вугілля на якість виноматеріалів для ароматизованих напоїв.....	55
<i>Кухарчук О.В., Грегірчак Н.М.</i> Дослідження дії комбінованого біоциду на основі полігексаметиленгуанідину.....	58
<i>Юкало В.Г., Сторож Л.А.</i> Кількісне визначення фосфопротеїнів коров'ячого молока.....	62

Процеси та обладнання

<i>Мирончук В.Г., Єщенко О.А.</i> Отримання цукру стандартної якості при низькій чистоті вихідних продуктів.....	64
--	----