

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми. Пріоритетним напрямком інноваційної політики держави є підвищення ефективності використання сировини та виробництво продукції високої якості. Бурякоцукрова галузь відіграє вагомий роль у формуванні продовольчого ринку України, що зумовлює актуальність підвищення виходу цукру шляхом покращення технологічної якості цукрових буряків, впровадження нових прогресивних технологій їх зберігання та перероблення.

Технологічна якість сировини в значній мірі визначає ефективність роботи всіх станцій цукрового заводу, якість та вихід готової продукції, величину витрат паливно-енергетичних ресурсів, що в підсумку відображається у собівартості продукції та рентабельності виробництва. Вітчизняними підприємствами переробляється сировина, яка, в більшості випадків, не відповідає вимогам якості, зокрема має високий рівень механічних пошкоджень та мікробіологічного ураження. Отже, дослідження, спрямовані на розроблення сучасних способів зберігання цукрових буряків з метою забезпечення їх високої технологічної якості у виробництві білого цукру, є актуальними.

Вагомий внесок у розроблення технології зберігання цукрових буряків зробили вітчизняні та зарубіжні вчені д.т.н., проф. Хелемський М.З., д.т.н. Князев В.О., д.т.н., проф. Чернявська Л.І., д.т.н., проф. Ліпєц А.А. та інші. Питанню контролю розвитку мікробіологічних процесів під час зберігання коренеплодів цукрових буряків присвячені наукові праці ряду вчених-мікробіологів, зокрема М.М. Підоплічка, С.Ф. Морочковського.

Разом з цим, потребує подальшого рішення ряд питань, пов'язаних з розробленням сучасних заходів щодо забезпечення високої технологічної якості цукрових буряків на основі дослідження мікробіологічних процесів під час їх зберігання. До показників технологічної якості цукрових буряків, бурякового та очищеного соків належить масова частка сахарози, визначення якої проводиться з використанням для освітлення поляриметричних розчинів ацетату свинцю, що є токсичною сполукою, небезпечною для навколишнього природного середовища. З врахуванням сучасних пріоритетів екологічної безпеки актуальним питанням є розроблення методик поляриметричного визначення сахарози на основі застосування нетоксичного освітлювача.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалась згідно плану держбюджетної науково-дослідної тематики кафедри технології цукру і підготовки води НУХТ «Розробка наукових основ та удосконалення технології сахаридів та підготовки води», планів госпрозрахункових робіт НУХТ «Розробка технологічної документації по використанню дезінфекційного засобу «Жавель-Клейд» в технології цукрового виробництва» (№200, 2007 р.); «Розробка технологічної документації по використанню дезінфекційного засобу «Санітарін» на підприємствах цукрової галузі» (№ 300, 2008 р.).

Особистий внесок автора полягає у проведенні лабораторних досліджень та промислових випробувань, безпосередній участі в опрацюванні, аналізі та

узагальненні експериментальних даних, а також у написанні та оформленні наукових публікацій за темою дисертаційної роботи.

Мета і задачі дослідження. Мета роботи – на основі теоретичних та експериментальних досліджень впливу дезінфектантів на технологічні та мікробіологічні показники якості цукрових буряків удосконалити технологію їх зберігання.

Відповідно до поставленої мети, сформульовано такі завдання:

- дослідити видову характеристику контамінуючої мікрофлори коренеплодів цукрових буряків у промислових умовах зберігання та виявити види найбільш активних збудників кагатної гнилі;
- визначити вплив окремих збудників кагатної гнилі на технологічні показники цукрових буряків, дифузійного та очищеного соків, а також на очікуваний вихід цукру з одиниці сировини;
- встановити характер біоцидної дії ряду сучасних дезінфікуючих засобів на основні види збудників кагатної гнилі;
- дослідити ефективність оброблення коренеплодів дезінфектантами за різних термінів зберігання цукрових буряків та встановити раціональну концентрацію робочого розчину;
- розробити способи обробки коренеплодів цукрових буряків дезінфектантами та провести їх апробацію в промислових умовах;
- на основі досліджень ефективності дії ряду хімічних сполук, що застосовуються у технології очищення води, розробити склад реагенту для освітлення проб під час поляриметричного визначення вмісту сахарози в сировині, дифузійному та буряковому соках, жомі та жомопресовій воді.

Об'єкт дослідження – технологія зберігання цукрових буряків.

Предмет дослідження – використання дезінфектантів нового покоління для забезпечення високої технологічної якості цукрових буряків як вихідної сировини у виробництві білого цукру

Методи дослідження – традиційні та спеціальні хімічні, фізико-хімічні і мікробіологічні методи досліджень вихідної сировини та продуктів цукрового виробництва; методи математичного моделювання, оптимізації та оброблення експериментальних даних з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів. Одержані в роботі результати поглиблюють загальні відомості щодо технології зберігання цукрових буряків та способів її удосконалення.

Доведено залежність ступеня ураження коренеплодів кагатною гниллю і показників технологічної якості цукрових буряків від видового складу асоціативної групи мікроорганізмів.

Вперше встановлено ефективність біоцидної дії ряду сучасних дезінфікуючих засобів: на основі натрієвої солі дихлорізаціанурової кислоти – «Санітарін», «Жавель-Клейд»; полігексаметиленгуанідину гідрохлориду – «Біодез», «Гембар»; цитросайду – «Нобак», «Нобак-фермент»; монензину натрію – «Каморан»; природних оксикислот – «Бетастаб» щодо окремих видів мікроорганізмів контамінуючої мікрофлори цукрових буряків, зокрема

мікроміцетів виду *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Botrytis cinerea* Pers, *Fuzarium culmorum*, *Gliocladium roseum*, *Aspergillus niger* та слизоутворювальних бактерій *Leuconostoc mesenteroides*.

Вперше визначено, що обробка коренеплодів цукрових буряків під час закладання у кагати розчином дезінфікуючих засобів на основі дихлорізоціанурової кислоти сприяє зменшенню вмісту гнилої маси у буряках при зберіганні. Розроблено рівняння регресії ефекту зниження вмісту гнилої маси при зберіганні коренеплодів цукрових буряків від концентрації дезінфікуючих розчинів засобів «Санітарін» та «Жавель-Клейд» для найбільш поширених асоціативних груп мікроорганізмів – збудників кагатної гнилі.

Встановлено, що застосування для оброблення коренеплодів цукрових буряків при закладанні в кагати дезінфікуючого розчину на основі полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГХ) та гідроксиду кальцію сприяє пригніченню розвитку мікробіологічних процесів.

Науково обґрунтовано та вперше експериментально підтверджено ефективність застосування основного сульфату алюмінію (ОСА) спільно з ПГМГХ для освітлення поляриметричних розчинів при визначенні масової частки сахарози у сировині та соках виробництва.

Практичне значення одержаних результатів. Удосконалено технологію зберігання цукрових буряків шляхом застосування дезінфектантів сучасного покоління для обробки коренеплодів під час закладання у кагати. Розроблено способи дезінфекції під час зберігання коренеплодів цукрових буряків у кагатах (патенти на корисну модель України № 42253 та №61560), застосування яких сприяє підвищенню виходу цукру за рахунок зменшення втрат бурякомаси та сахарози при зберіганні внаслідок пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів.

Розроблено технологічну інструкцію на застосування в цукровій галузі дезінфікуючого засобу «Санітарін» та технологічний регламент застосування дезінфекційного засобу «Жавель-Клейд» при зберіганні коренеплодів цукрових буряків та дезінфекції бурякової сировини у виробництві цукру.

Очікуваний прибуток цукрового заводу Набутівської філії ТОВ «Приват Агро-Черкаси» від впровадження розробленого способу із застосуванням дезінфектантів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти («Жавель-Клейд», «Санітарін») складає 703400 грн. (2008 р.).

Розроблено композицію комплексного реагенту на основі ОСА та ПГМГХ (Патент України на корисну модель №55205) для освітлення проб цукровмісних продуктів перед поляриметричним визначенням масової частки сахарози. Уточнено методики визначення масової частки сахарози в сировині, жомі, жомопресовій воді, дифузійному та буряковому соках. Застосування запропонованого способу освітлення поляриметричних розчинів сприяє зменшенню небезпечного впливу стічних вод лабораторії на навколишнє природне середовище. Апробація розроблених методик на Пальмірському цукровому заводі підтвердила їх ефективність і достовірність.

Особистий внесок здобувача полягає в розробленні методик, проведенні досліджень, опрацюванні та узагальненні експериментальних

даних, одержаних в лабораторних та промислових умовах, розробленні математичних моделей, підготовці до опублікування результатів досліджень, а також апробації основних результатів роботи на наукових конференціях.

Аналіз і узагальнення результатів досліджень проведено спільно з науковим керівником д.т.н., проф. Гусятинською Н.А. Мікробіологічні дослідження та виділення чистих культур мікроорганізмів виконано спільно з д.т.н., проф. Гусятинською Н.А., к.т.н., доц. Решетняк Л.Р., к.т.н. Тетеріною С.М. Автор приймала безпосередню участь в організації та проведенні дослідно-промислових випробувань та розробленні способів, на які одержано 3 патенти.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційної роботи доповідались на 74–76-й наукових конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів (Київ, НУХТ, 2008–2010 р.р.); міжнародній науково-практичній конференції «Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі» (Харків, ХДУХТ, 2008 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи» (Київ, НУХТ, 2010 р.); міжнародній науково-практичній конференції «Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг» (Харків, ХДУХТ, 2011 р.); міжнародній науково-технічній конференції цукровиків України «Бурякоцукрова галузь в умовах національного та світового ринків» (Київ, 2011 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи опубліковано 17 друкованих праць, в тому числі, 6 статей у наукових фахових виданнях, перелік яких затверджено ВАК України, 8 тез доповідей на наукових конференціях, 3 деклараційні патенти на корисну модель.

Структура і об'єм роботи. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і додатків. Робота викладена на 143 сторінках основного тексту, містить 22 рисунки, 34 таблиці, 8 додатків. Список використаної літератури включає 148 вітчизняних і зарубіжних джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету і завдання досліджень, показано наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведено дані щодо їх апробації, а також відомості про особистий внесок здобувача в проведених дослідженнях і в підготовці публікацій за темою дисертаційної роботи.

У першому розділі «Технологічна якість цукрових буряків – основний фактор підвищення ефективності виробництва та покращення якості білого цукру» розглянуто особливості перебігу основних біохімічних та мікробіологічних процесів під час зберігання цукрових буряків. Проаналізовано вплив окремих груп нецукрів, що входять до складу цукрових буряків, на

ефективність технологічних процесів та втрати сахарози у виробництві білого цукру.

Проведено аналіз відомих способів освітлення проб продуктів виробництва для поляриметричного визначення масової частки сахарози. З врахуванням негативного впливу ацетату свинцю на навколишнє природне середовище та безпеку працівників лабораторії обґрунтовано доцільність пошуку нових ефективних реагентів для освітлення проб цукровмісних продуктів.

Показано, що кагатна гниль є наслідком складних мікробіологічних процесів, які відбуваються під впливом великої групи мікроорганізмів, переважну більшість якої становлять мікроміцети.

Узагальнено світовий і вітчизняний науково-практичний досвід зберігання коренеплодів цукрових буряків, в результаті чого було поставлене завдання удосконалення технології зберігання шляхом застосування сучасних дезінфектантів.

У другому розділі «Об'єкти та методи досліджень» наведено характеристики об'єкта, предмета та методів досліджень.

У процесі досліджень використано загальноприйняті методи визначення основних технологічних показників якості цукрових буряків, бурякового, дифузійного та очищеного соків, жому та жомопресової води. Масову частку сахарози (Сх) в продуктах визначали інструментальним методом прямої та інверсійної поляризації з використанням сахариметра СУ-4 та автоматичного поляриметра «Pzopol» (Німеччина). Концентрацію сухих речовин (СР) у продуктах визначали з використанням рефрактометра РПЛ-3. Кольоровість фільтратів в одиницях оптичної густини визначали з використанням колориметра фотоелектричного концентраційного КФК-3. Вміст білків у соках визначали фотоколориметричним методом за біуретовою реакцією. Визначення вмісту молочної кислоти та нітритів проводили шляхом застосування колориметричних методів аналізу. Аналіз мікрофлори коренеплодів здійснювали поверхневим та глибинним методами посіву розведень на поживні середовища у чашки Петрі.

Планування експерименту, постановку та розв'язання задач оптимізації проводили за допомогою сучасних методів математичного оброблення даних з використанням пакету прикладних програм Mathcad Proffessional та Microsoft Office Word.

Проведено дослідження з метою пошуку нових реагентів для освітлення проб цукровмісних продуктів під час поляриметричного визначення масової частки сахарози. Обрано наступні реагенти: основний сульфат алюмінію (ОСА), основний хлорид алюмінію (ОХА), полігексаметиленгуанідину гідрохлорид (ПГМГХ), гідроксид кальцію. Встановлено, що найкращі результати досягаються у разі використання основного сульфату алюмінію та полігексаметиленгуанідину гідрохлориду. Доведено можливість використання ОСА та ПГМГХ як у вигляді окремих розчинів, що вводяться по чергові, так і у складі комплексного реагенту за їх одночасного введення під час освітлення розчинів проб досліджуваних продуктів.

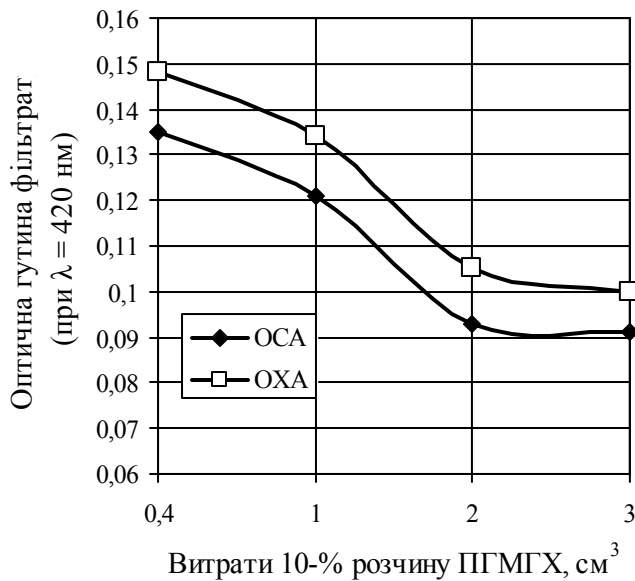


Рисунок 1 – Залежність оптичної густини фільтрату дифузійного соку при поляриметричному визначенні вмісту сахарози від витрат 10%-го ПГМГХ за сталих витрат ОСА (ОХА) – (1 см³).

Для досліджень використовували дифузійний сік, одержаний з цукрових буряків різної технологічної якості. Результати визначення масової частки сахарози із застосуванням досліджуваного реагенту порівнювали з пробами, освітленими за допомогою ацетату свинцю.

Таблиця 1 – Показники фільтратів під час визначення масової частки сахарози в дифузійному соку, одержаному з коренеплодів різної якості

Показники	Витрати 10 % розчину ПГМГХ під час освітлення проб (за витрати ОСА 1,5см ³), см ³				Ацетат свинцю
	0,2	0,4	1,0	2,0	
Дифузійний сік з кондиційних цукрових буряків					
Масова частка сахарози, %	18,75	18,75	18,75	18,7	18,75
Оптична густина, D (λ=420 нм)	0,106	0,108	0,147	0,163	0,119
Дифузійний сік з цукрових буряків погіршеної якості					
Масова частка сахарози, %	9,5	9,5	9,55	9,6	9,5
Оптична густина, D (λ=420 нм)	0,148	0,135	0,252	0,355	0,209

За допомогою методів математичного моделювання одержано рівняння регресії забарвленості поляриметричного розчину (F1) від співвідношення витрат ОСА: ПГМГХ (x) у складі комплексного реагенту для освітлення:

$$F1(x)=158,4 - 23,95x + 1,71x^2 + 0,028x^3.$$

Так, аналіз графічних залежностей, одержаних за способом почергового введення зазначених реагентів (рис. 1), свідчить про зниження показника оптичної густини фільтрату зі збільшенням витрат розчину ПГМГХ. Таким чином, для освітлення проб дифузійного соку нормальної наважки (26 г), у разі роздільного способу введення 10%-вих розчинів реагентів доцільним витрати ОСА – 1 см³, ПГМГХ – 2 см³.

Виконано дослідження одночасного застосування визначених хімічних сполук у складі комплексного реагенту (табл. 1).

Відносна похибка одержаного рівняння регресії знаходиться в межах допустимих значень.

Встановлено, що раціональне співвідношення масових кількостей реагентів ОСА до ПГМГХ у комплексному реагенті складає 4...6:1 од. При цьому масова частка діючих речовин в реагенті є наступною: основного сульфату алюмінію – 7,5 %; полігексаметиленгуанідину гідрохлориду – 1,5 %.

За результатами проведених експериментальних досліджень уточнено методики визначення масової частки сахарози в буряковій сировині, жомі, жомопресовій воді, дифузійному та буряковому соках. У виробничих умовах на ВАТ «Пальмірський цукровий завод» проведено дослідження ефективності використання для освітлення поляриметричних розчинів запропонованого комплексного реагенту при переробленні буряків різної технологічної якості. Підтверджено ряд переваг реагенту, а саме нетоксичність для працівників, екологічність, легкість приготування, зручність застосування, точність показів при вимірюванні.

Третій розділ «Вплив мікробіологічних процесів при зберіганні на технологічні показники якості цукрових буряків та напівпродуктів виробництва» присвячений дослідженню особливостей зміни технологічної якості цукрових буряків при ураженні коренеплодів окремими збудниками кагатної гнилі та їх асоціативними групами. Оскільки склад мікрофлори цукрових буряків представлений більше ніж 100 видами збудників кагатної гнилі, активність яких залежить від сукупності фізіологічних та морфологічних властивостей, а також умов зовнішнього середовища, проведено експериментальні дослідження у промислових умовах зберігання з метою аналізу мікрофлори коренеплодів цукрових буряків та виділення найбільш активних збудників кагатної гнилі. Активність окремих видів грибів щодо спричинення кагатної гнилі визначали методом штучного ураження коренеплодів. Для досліджень використовували як чисті культури мікроорганізмів, так і культури і їх асоціативні групи, попередньо виділені із загнилих коренеплодів, відібраних на Набутівському цукровому заводі. Порівняльний аналіз експериментальних даних (рис. 2) свідчить, що у разі підвищення температури зберігання до 15...20 °С спостерігається активний розвиток мікроміцетів видів *Mucor mucedo* та *Rhizopus nigricans*.

Показано, що у разі ураження коренеплодів асоціативною групою мікроорганізмів, спостерігається більш інтенсивний розвиток кагатної гнилі, порівняно з ураженням окремим видом. При цьому цукрові буряки гібриду української селекції («Український ЧС 70») виявили дещо вищу стійкість до мікробіологічних уражень порівняно гібридом німецької селекції «Орікс».

Встановлено, що інтенсивність загнивання коренеплодів залежить від температури середовища. Так, у разі зниження температури на 8...10 °С вміст загнилої тканини у коренеплодах зменшується у два-три рази.

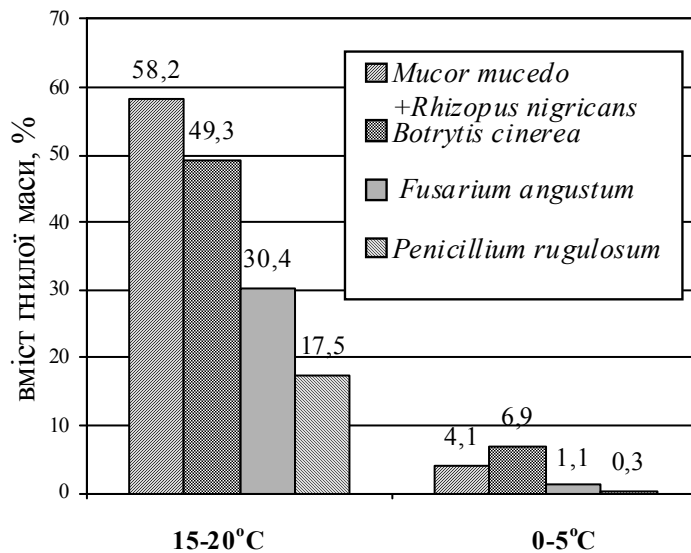


Рисунок 2 – Вміст гнилої маси у коренеплодах цукрових буряків після зберігання протягом 25 діб залежно від виду збудника кагатної гнилі та температури зберігання, °C.

Виявлено, що існують відмінності у характері хімічних перетворень при мікробіологічних ураженнях, спричинених різними збудниками, що відображалось як за показниками хімічного складу, так і за зовнішніми ознаками цукрових буряків. У разі виникнення мукорової кагатної гнилі відбувається інтенсивний процес інвертування сахарози, значний приріст вмісту розчинних пектинових речовин, зниження рН₂₀ та суттєве зменшення вмісту білків у буряковому соку.

Досліджено якість дифузійного та очищеного соків у разі перероблення цукрових буряків, уражених найбільш поширеними збудниками кагатної гнилі – міцеліальними грибами виду *Botrytis cinerea* Pers, *Fusarium culmorum*, *Rhizopus nigricans* та *Mucor mucedo*. Методика штучного ураження коренеплодів цукрових буряків певним видом мікроорганізму полягала в наступному: на верхній частині коренеплоду за допомогою стерильного скальпеля утворювали три покосі рубці та вносили відповідну кількість спорового матеріалу. Уражені коренеплоди розміщували у вологі камери, де їх зберігали протягом 25...45 діб. Аналізували технологічну якість цукрових буряків, дифузійного та очищеного соків за вмісту ураженої тканини 5 та 10 % до маси буряків (табл. 2).

За результатами математичної обробки експериментальних даних встановлено, що зменшення чистоти дифузійного соку на 1 % гнилі в середньому становить, % для: *Botrytis cineria* Pers – 0,42...0,48 од.; *Mucor mucedo* – 0,6...0,67; *Rhizopus nigricans* – 0,3...0,34; *Fusarium culmorum* – 0,71...0,74. Абсолютний приріст пектинових речовин на 1 % гнилі в середньому становить, % на 100 г СР: *Botrytis cineria* Pers – 0,11...0,18; *Mucor mucedo* – 0,28...0,33; *Rhizopus nigricans* – 0,245...0,28; *Fusarium culmorum* – 0,16...0,21.

Зокрема, під час зберігання протягом 30 діб коренеплодів, уражених асоціативною групою мікроміцетів роду *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, середній вміст загнилої тканини у цукрових буряках «Орікс» становить: за температурного режиму зберігання 14...18 °C – 71,8%; за температури 3...8 °C – 12,6 %. У разі ураження асоціативною групою *Botrytis*, *Fusarium*, *Trichoderma* вміст загнилої тканини, відповідно, становить: за температури 14...18 °C – 62,3 %; 3...8 °C – 38,7 %.

Розрахункове зниження виходу цукру на 1 % гнилої маси в середньому становить, %: *Botrytis cinerea* – 0,178...0,175 од.; *Mucor mucedo* – 0,220...0,218; *Rhizopus nigricans* – 0,162...0,158; *Fusarium culmorum* – 0,218...0,211.

Таблиця 2 – Технологічні показники дифузійного соку, отриманого з коренеплодів після зберігання протягом 60 діб та з коренеплодів, уражених мікроміцетами виду *Rhizopus nigricans* та *Fusarium culmorum*

Показники	Вміст гнилої маси, % до маси буряків				
	контроль	<i>Rhizopus nigricans</i>		<i>Fusarium culmorum</i>	
	0	5	10	5	10
Масова частка сахарози, %	11,0	9,2	9,0	10,86	10,65
Масова частка сухих речовин, %	13,0	11,0	11,0	13,4	13,8
Чистота, %	84,6	83,1	81,2	81,4	77,2
Абсолютне зменшення чистоти на 1 % гнилої маси		0,3	0,34	0,71	0,74
pH ₂₀	6,3	5,0	4,6	5,0	4,5
Вміст пектинових речовин (ПР), % на 100 г СР	2,05	3,46	4,5	3,1	3,65
Абсолютний приріст ПР на 1 % гнилої маси	–	0,28	0,245	0,21	0,16
Вміст білків, % на 100 г СР	1,25	1,13	1,02	1,08	0,87

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що внаслідок мікробіологічного ураження коренеплодів цукрових буряків практично повністю розкладається сахароза з утворенням ряду органічних кислот та редукувальних речовин, у буряковому соку підвищується вміст розчинних пектинових речовин. Крім того, встановлено, що в разі розвитку деяких мікроміцетів, зокрема роду *Mucor*, відбувається інтенсивне розкладання білкових речовин.

У четвертому розділі «Вплив дезінфектантів на мікробіологічні процеси при зберіганні цукрових буряків» представлено результати досліджень щодо визначення ефективності ряду сучасних дезінфектантів по відношенню до контамінуючої мікрофлори цукрових буряків.

Для досліджень було обрано дезінфікуючі засоби: на основі натрієвої солі дихлорізаціанурової кислоти – «Санітарін», «Жавель-Клейд»; полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГХ) – «Біодез», «Гембар»; цитросайду – «Нобак», «Нобак-фермент»; монензину натрію – «Каморан», природних оксикислот – «Бетастаб». Визначали ефективність дії зазначених дезінфектантів щодо мікроміцетів виду: *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium culmorum*, *Gliocladium roseum*, *Aspergillus niger* та слизоутворювальних бактерій виду *Leuconostoc mesenteroides*.

Аналіз результатів досліджень свідчить про високу ефективність засобів «Санітарін», «Жавель-Клейд», «Біодез» та «Гембар» щодо міцеліальних грибів, що є представниками різних родів. Слід також відмітити засіб «Нобак-фермент», який порівняно із засобом «Нобак» виявляв високий антимікробний ефект до більш широкого спектру мікроорганізмів. Засіб «Бетастаб», який є екологічно безпечним продуктом, одержаним з оксикислот хмелю, виявляє високу ефективність щодо слизоутворювальних бактерій, зокрема роду *Leuconostoc*, в той же час, за досліджуваних значень витрат є недостатньо ефективним щодо мікроміцетів. Дезінфікуючий засіб «Каморан» виявляє антимікробну дію щодо різних груп мікроорганізмів, в тому числі, мікроміцетів і слизоутворювальних бактерій.

На рис. 3 і 4 представлено результати досліджень найбільш ефективних дезінфекційних засобів з використанням методу «лунок в товщі агару».

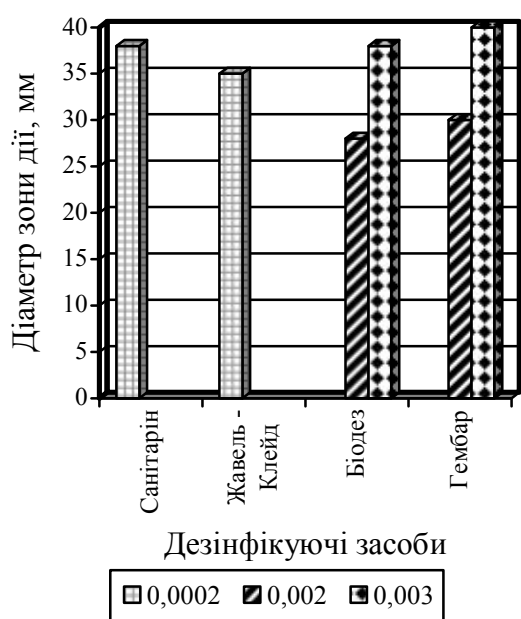


Рисунок 3 – Діаметр зони затримки росту мікроміцету виду *Mucor mucedo* при використанні дезінфікуючих засобів «Санітарін», «Жавель-Клейд» за витрат 0,0002 г; «Біодез», «Гембар» – 0,002 та 0,003 г.

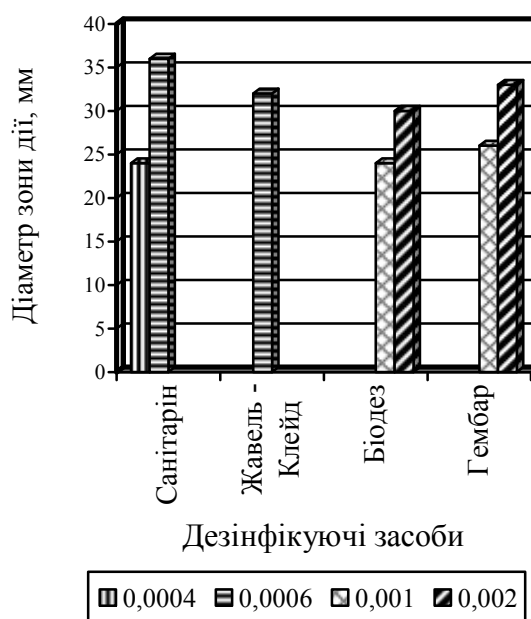


Рисунок 4 – Діаметр зони затримки росту мікроміцету виду *Botrytis cinerea* при використанні дезінфікуючих засобів «Санітарін», «Жавель-Клейд» за витрат 0,0004 та 0,0006 г; «Біодез», «Гембар» – 0,001 та 0,002 г.

Встановлено високу ефективність засобів «Санітарін» та «Жавель-Клейд» щодо виду *Mucor mucedo* за витрат 0,0002 г, а також засобів «Біодез», «Гембар» за витрат 0,002...0,003 г (рис. 3). Дещо нижчою є ефективність даних засобів щодо виду *Botrytis cinerea* (рис. 4). Проте, як свідчать результати досліджень, при збільшенні витрат засобів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти до 0,001 г досягається повна стерильність середовища.

Виявлено високу ефективність біоцидної дії зазначених дезінфектантів щодо бактерій *Bacillus subtilis*, *B. megatherium*, *Pseudomonas aeruginosa*, дріжджів *Sacharomyces cerevisiae*, *Rhodotorula glutinis*, *Endomyces lactis*.

На основі проведених досліджень встановлено діапазон концентрацій робочих розчинів для обробки коренеплодів: засобів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти – 0,02...0,006 %, ПГМГХ – 0,1...0,2 %.

Проведено лабораторні дослідження щодо визначення ефективності обробки зазначеними дезінфікуючими розчинами коренеплодів цукрових буряків перед зберіганням.

Експериментальні дані (рис. 5) свідчать, що внаслідок фунгіцидної та бактерицидної дії засобів «Санітарін» та «Жавель-Клейд» відбувається пригнічення перебігу мікробіологічних процесів, які спричиняють розвиток кагатної гнилі під час зберігання цукрових буряків.

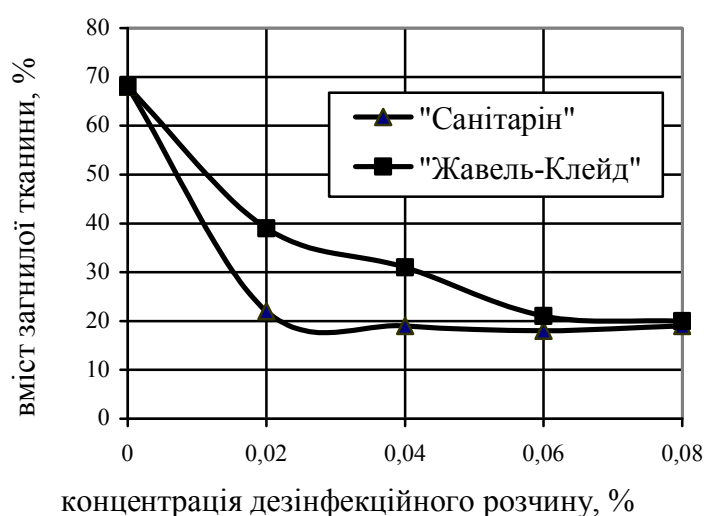


Рисунок 5 – Залежність вмісту загнилої тканини у цукрових буряках після зберігання протягом 30 діб при ураженнях асоціативною групою грибів *Mucor mucedo*, *Penicillium rugulosum*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus niger* від концентрації дезінфікуючих засобів «Санітарін» та «Жавель-Клейд» для обробки коренеплодів.

Результати експериментальних досліджень опрацьовано за допомогою пакету прикладних програм Mathcad Professional із застосуванням методу найменших квадратів та одержано емпіричні залежності ефекту зменшення вмісту гнилої маси при зберіганні цукрових буряків у разі використання для обробки засобів «Жавель-Клейд» та «Санітарін» різної концентрації. Одержано рівняння регресії ефекту зменшення вмісту гнилої маси при зберіганні цукрових буряків у разі використання для обробки засобів «Жавель-Клейд» та «Санітарін» різної концентрації, відносна похибка яких знаходиться в межах допустимих значень.

Залежності (в натуральних значеннях) ефекту зниження вмісту гнилої маси (%) при зберіганні цукрових буряків від концентрації дезінфікуючого розчину «Жавель-Клейд» у разі їх ураження асоціативною групою мікроорганізмів роду: *Botrytis*, *Trichothecium*:

$$F1(x) = 21,1 + 234,75x + 11590,13x^2 - 115743,93x^3;$$

Botrytis, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Torula*:

$$F2(x) = -0,21 + 219,5x + 11789,1x^2 - 72279,9x^3;$$

Mucor, Penicillium, Rhizopus, Aspergillus:

$$F3(x) = 25,84 + 765,9x + 3815,7x^2 - 79969,2x^3,$$

де, x – концентрація засобу за діючою речовиною, %.

Відповідні рівняння регресії одержано також для дезінфекційного засобу «Санітарін». З врахуванням одержаних функцій вирішено задачу оптимізації та встановлено діапазон значень раціональної концентрації зазначених дезінфекційних засобів. Для формування узагальненого критерію оптимізації (рис. 6) локальні критерії за обраними функціями переводили з натурального в безрозмірне значення за допомогою методу Харінгтона. Крім того, враховано критерій мінімізації витрат реагенту ff_4 . Узагальнений критерій оптимізації має вигляд:

$$Ff_i := (ff1_i)^{0.25} \cdot (ff2_i)^{0.25} \cdot (ff3_i)^{0.25} \cdot (ff4_i)^{0.25}$$

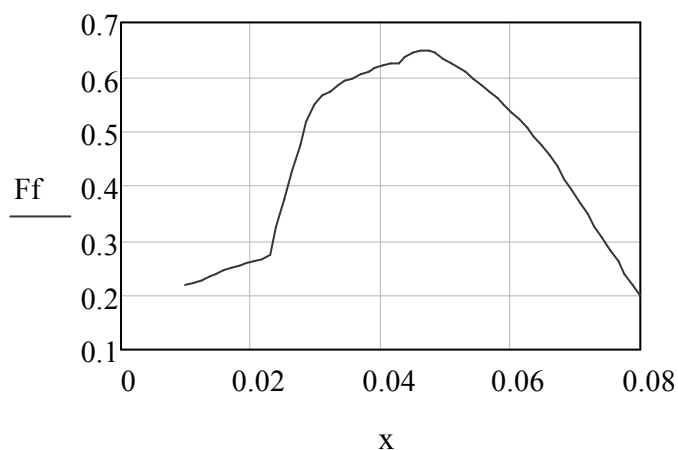


Рисунок 6 – Залежність узагальненого критерію оптимізації (Ff) від концентрації засобу «Жавель-Клейд» (x) для обробки цукрових буряків.

Таким чином, на основі математичної обробки експериментальних даних встановлено, що для попередження розвитку кагатної гнилі доцільно проводити оброблення буряків при закладанні у кагати 0,03...0,05% розчином дезінфекційного засобу «Жавель-Клейд». Для засобу «Санітарін» концентрація робочого розчину становить 0,02...0,04 %.

Експериментальними дослідженнями доведено, що ефективним способом пригнічення розвитку мікроорганізмів є використання

для обробки цукрових буряків перед закладанням у кагати композиційного розчину на основі ПГМГХ та СаО. Визначено, що раціональні витрати складових для приготування дезінфекційного розчину, згідно запропонованого способу, становлять: ПГМГХ – 0,02...0,04 %; СаО – 0,01...0,02 %.

У п'ятому розділі «Промислові випробування способу дезінфекції коренеплодів цукрових буряків під час зберігання» викладено результати порівняльних досліджень способів обробки коренеплодів цукрових буряків із застосуванням дезінфектантів.

Для досліджень обрано наступні види уражень: *Mucor mucedo* – *Rhizopus nigricans*; *Botrytis cinerea* – *Mucor mucedo* – *Rhizopus nigricans*; *Fusarium culmorum* – *Trichoderma coningi*; *Botrytis cinerea*. Зразки уражених коренеплодів після обробки дезінфікуючим засобом, а також контрольну пробу розміщували у вологі камери, де їх зберігали протягом 30 діб за температури 3...8 °C і

15...20°C. Обрано наступні концентрації розчинів дезінфікуючих засобів для обробки коренеплодів: «Санітарін», «Жавель-Клейд» – 0,02...0,06 %; «Гембар», «Біодез» – 0,1...0,2 %, а також композиційного складу 0,04 % ПГМГХ («Біодез») та 0,02 % СаО. Після зберігання проводили облік загнивання коренеплодів. Результати досліджень розвитку кагатної гнилі (за вмістом гнилої маси) у разі штучного ураження коренеплодів цукрових буряків представлено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати досліджень ефективності обробки коренеплодів цукрових буряків перед закладанням у кагати при зберіганні протягом 30 діб за температури 3...8°C

Концентрації дезінфікуючих засобів	Вид ураження				Середній вміст гнилої маси, %
	<i>Mucor Rhizopus</i>	<i>Botrytis Mucor Rhizopus</i>	<i>Fusarium, Tricho-derma</i>	<i>Botrytis</i>	
	Вміст гнилої маси, %				
Контроль	7, 8	17,8	8,6	15,4	12,4
0,03 % «Жавель-Клейд»	5,4	8,6	4,9	7,2	6,53
0,05 % «Жавель-Клейд»	3,8	6,7	4,2	6,0	5,18
0,1 % «Гембар»	2,6	6,5	5,2	6,5	5,2
0,2 % «Гембар»	1,9	5,7	4,9	5,5	4,25
0,1 % «Біодез»	2,8	6,9	4,8	6,4	5,23
0,02 % «Санітарін»	2,6	7,4	5,1	8,2	5,8
0,04 % «Санітарін»	0,4	6,3	2,7	5,5	3,65
0,04 % ПГМГХ («Біодез») та 0,02 % СаО	2,9	7,6	4,3	6,8	5,4

Встановлено, що застосування дезінфекційних засобів для обробки коренеплодів цукрових буряків є ефективним способом пригнічення розвитку кагатної гнилі за різної температури зберігання у кагатах. Зокрема, за температури 3...8 °C, вміст гнилої маси зменшується порівняно до контрольної проби буряків у разі застосування 0,03...0,05 % розчину «Жавель-Клейд» на 44,6...56,5 %; 0,02...0,04 % засобу «Санітарін» – на 53,2...74,2 % за різних видів ураження коренеплодів. При зберіганні цукрових буряків за температури 15...20 °C – вміст гнилої маси зменшується порівняно до контрольної проби: у разі застосування 0,04...0,06 % розчину «Жавель-Клейд» на 44...56 %; 0,02...0,04 % засобу «Санітарін» – на 45...60 %.

Розроблено технологічну інструкцію по використанню дезінфекційного засобу «Санітарін» та технологічний регламент застосування дезінфекційного засобу «Жавель-Клейд» при зберіганні коренеплодів цукрових буряків та дезінфекції бурякової сировини у виробництві цукру. Відповідно до розроблених документів, витрати робочого розчину дезінфекційного засобу «Санітарін» становлять 3...3,5 дм³ на 1 т буряків (витрати засобу на 100 тис. т.

буряків – 60...120 кг). Концентрація робочого водного розчину становить 0,02...0,04 % по масі діючої речовини.

При використанні для обробки коренеплодів цукрових буряків дезінфікуючого засобу «Жавель-Клейд» концентрація робочого розчину відповідає 0,02...0,06 % за витрат – 3...3,5 дм³ на 1 т буряків (витрати засобу на 100 тис. т. буряків – 90...150 кг).

При зберіганні протягом 14 діб у кагатах Набутівського цукрового заводу сіткових проб з коренеплодами, обробленими дезінфектантами, підтверджено ефективність застосування дезінфікуючих засобів «Жавель-Клейд» та «Санітарін» (табл. 4).

Таблиця 4 – Технологічні показники цукрових буряків до та після зберігання за різних способів їх обробки

Варіанти обробки коренеплодів	Середній вміст сахарози у буряках, %		Вміст гнилої маси, %
	при закладанні проб	після зберігання	
0,04 % розчином «Жавель-Клейд»	16,7	16,3	3,6
0,035 % розчином «Санітарін»	16,7	16,27	3,65
Контроль (без обробки)	16,7	15,6	9,3

Очікуваний прибуток від впровадження способу зменшення втрат сахарози під час зберігання та перероблення цукрових буряків із застосуванням дезінфектантів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти («Жавель-Клейд», «Санітарін») на цукровому заводі Набутівської філії ТОВ «Приват Агро-Черкаси» складає 703400 грн.

ВИСНОВКИ

На основі теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію зберігання цукрових буряків у кагатах шляхом їх оброблення дезінфектантами і отримано наступні висновки:

1. Підтверджено, що ступінь ураження коренеплодів залежить від активності збудника кагатної гнилі. Встановлено, що у разі штучного ураження коренеплодів цукрових буряків найбільший приріст вмісту гнилої маси за середньої температури зберігання 15...20 °С спостерігається внаслідок розвитку мікроміцетів виду *Mucor mucedo* та *Rhizopus nigricans*. Так, під час зберігання протягом 25 діб коренеплодів, уражених асоціативною групою *Mucor mucedo* – *Rhizopus nigricans* середній вміст загнилої тканини у цукрових буряках «Орікс» становить: за температури 15...20 °С – 58,2 %; 0...5 °С – 4,1 %. У разі ураження *Botrytis cinerea*, відповідно – 49,3 % та 6,9 %.

2. Встановлено, що існують відмінності у характері хімічних перетворень при мікробіологічних ураженнях, спричинених різними збудниками. За результатами математичної обробки експериментальних даних визначено, що

зменшення чистоти дифузійного соку на 1 % гнилі в середньому складає, %: *Botrytis cinerea* – 0,42...0,48 од.; *Mucor mucedo* – 0,6...0,67; *Rhizopus nigricans* – 0,3...0,34; *Fusarium culmorum* – 0,71...0,74. Абсолютний приріст пектинових речовин на 1 % гнилі в середньому становить, % на 100 г СР: *Botrytis cinerea* – 0,11...0,18; *Mucor mucedo* – 0,28...0,33; *Rhizopus nigricans* – 0,245...0,28; *Fusarium culmorum* – 0,16...0,21.

3. Встановлено ефективність дії дезінфікуючих засобів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти – «Санітарін», «Жавель-Клейд»; ПГМГХ – «Біодез», «Гембар»; цитросайду – «Нобак», «Нобак-фермент»; монензину натрію – «Каморан», природних оксикислот – «Бетастаб» щодо окремих видів мікроміцетів.

4. Визначено, що засоби на основі ПГМГХ та натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти виявляють високу ефективність біоцидної дії щодо різних видів мікроорганізмів, зокрема мікроміцетів роду *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Trichothecium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Torula*, а також мезофільних бактерій, що є збудниками кагатної гнилі.

5. Розроблено рівняння регресії ефекту зниження вмісту гнилої маси при зберіганні коренеплодів цукрових буряків від концентрації дезінфікуючих розчинів засобів «Санітарін» та «Жавель-Клейд». Визначено, що концентрація робочого розчину засобу «Санітарін» складає 0,02...0,04 %; «Жавель-Клейд» – 0,03...0,05 %. Встановлено, що вміст гнилої маси в буряках, порівняно з контрольною пробою, зменшується у разі застосування засобу «Жавель-Клейд» на 44,6...56,5 %; засобу «Санітарін» – 53,2...74,2 % за різних видів ураження коренеплодів під час зберігання.

6. Розроблено спосіб дезінфекції цукрових буряків у кагатах із застосуванням для оброблення коренеплодів композиційного розчину полігексаметиленгуанідину гідрохлориду та СаО. Рациональні витрати складових згідно запропонованого способу становлять: ПГМГХ – 0,02...0,04 %; СаО – 0,01...0,02 %.

7. Встановлено, що ефективне освітлення проб під час поляриметричного визначення масової частки сахарози в буряковій сировині та соках досягається у разі використання коагулянту основного сульфату алюмінію та полігексаметиленгуанідину гідрохлориду. Оптимальне співвідношення масових кількостей ОСА до ПГМГХ у складі комплексного реагенту становить 4...6:1. При цьому склад реагенту відповідає масовій частці в розчині: ОСА – 7,5 %; ПГМГХ – 1,5 %.

8. Уточнено методики визначення масової частки сахарози в буряковій сировині, жомі, жомопресовій воді, дифузійному та буряковому соках із застосуванням комплексного нетоксичного реагенту. Апробація розроблених методик на ВАТ «Пальмірський цукровий завод» підтвердила їх достовірність.

9. Очікуваний прибуток від впровадження способу зменшення втрат сахарози під час зберігання та перероблення цукрових буряків із застосуванням дезінфектантів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти («Жавель-Клейд», «Санітарін») на цукровому заводі Набутівської філії ТОВ «Приват Агро-Черкаси» складає 703400 грн. (2008 р.).

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дослідження ефективності дезінфікуючого засобу «Санітарін» щодо мікрофлори бурякоцукрового виробництва / Н.А. Гусятинська, Л.Р. Решетняк, С.М. Тетеріна, І.М. Касян // Наукові праці НУХТ. – 2009. – №28 – С.46–48.
2. Аналіз мікробіологічних процесів та способи їх пригнічення при зберіганні цукрових буряків / Н.А. Гусятинська, С.М. Тетеріна, І.М. Касян, М.В. Гусятинський // К.: Харчова промисловість. – 2010 р. – № 9. – С. 33-36.
3. Застосування солей алюмінію та ПГМГ для очищення цукровмісних розчинів / Н.А. Гусятинська, І.М. Касян, Є.С. Богданов, Т.М. Чорна // Вісник ЧДТУ. – 2011.– №1. – С.115–119.
4. До питання екологізації виробництва цукру / Н.А. Гусятинська, Т.М. Чорна, Л.М. Бондар, І.М. Касян // Збірник наукових статей. III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю, Вінниця, 2011. – №2. – С. 548–551.
5. Розроблення методик поляриметричного аналізу із застосуванням комплексного реагенту / Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпец, І.М. Касян, В.О. Штангеев, О.М. Молодницька // Цукор України. – 2011. – №2(62).– С.45–49.
6. Использование комплексного реагента при поляриметрическом анализе продуктов сахарного производства / Н.А. Гусятинская, Т.Н. Чорна, И.Н. Касян, В.О. Штангеев, Е.Н. Молодницкая // М.: Сахар. – 2011. – №10 – С. 50–53.
7. Пат. України № 42253. UA, МПК (2009) C13D 1/10. Спосіб дезінфекції при зберіганні цукрових буряків у кагатах / Н.А. Гусятинська, М.П. Купчик, О.П. Щербатий, А.А. Ліпец, С.М. Тетеріна, М.В. Гусятинський, Л.Р. Решетняк, І.М. Касян; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – № u 200901150; заявл. 13.02.2009; опубл. 25.06.2009, Бюл. № 12.
8. Пат. України № 55205. UA, МПК (2009) C13B 3/00. Комплексний реагент для очищення цукровмісних продуктів / Н.А. Гусятинська, А.А. Ліпец, В.О. Штангеев, Т.М. Чорна, І.М. Касян, О.М. Молодницька; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – № u 201005998; заявл. 18.05.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23.
9. Пат. України № 61560. UA, МПК (2011) C13B 99/00. Спосіб дезінфекції при зберіганні коренеплодів цукрових буряків у кагатах / Н.А. Гусятинська, С.М. Тетеріна, М.В. Гусятинський, І.М. Касян; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – № u 201015056; заявл. 14.12.2010; опубл. 25.07.2011, Бюл. № 14.
10. Комплексний нетоксичний освітлювач для поляриметричного визначення масової частки сахарози в продуктах цукрового виробництва / Н.А. Гусятинська, Т.М. Чорна, А.А. Ліпец, І.М. Касян // Матеріали 74-ї наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”. – К.: НУХТ. – 2008. – С. 178.
11. Розроблення способу дезінфекції сировини та продуктів бурякоцукрового виробництва / Н.А. Гусятинська, Т.М. Чорна, С.М. Тетеріна, І.М. Касян // Науково-практична конференція «Стратегічні напрямки розвитку

підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі». – Харків: ХДУХТ. – 2008 – С. 42-44.

12. Аналіз мікрофлори цукрових буряків під час зберігання в кагатах / Н.А. Гусятинська, С.М. Тетеріна, Л.Р. Решетняк, І.М. Касян // Матеріали 75-ї наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”. – К.: НУХТ. – 2009. – Ч. 3. – С. 276.

13. Новий нетоксичний реагент для освітлення поляриметричних розчинів цукрового виробництва / Н.А. Гусятинська, І.М. Касян, О.М. Молодницька, В.О. Штангеев // Науково-технічна конференція цукровиків України «Цукровий бізнес в умовах національного та світового ринку». – К.: Цукор України. – 2011. – С. 219–220.

14. Касян І.М. Розроблення методик визначення масової частки сахарози із застосуванням комплексного реагенту / О.М. Молодницька, І.М. Касян // Матеріали 77-ї наукової конференції молодих вчених, аспірантів, студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”. – К.: НУХТ. – 2011. – Ч. I. – С. 106–107.

15. Гусятинська Н.А. Дослідження ефективності застосування нових дезінфектантів під час зберігання цукрових буряків / Н.А. Гусятинська, С.М. Тетеріна, І.М. Касян // Науково – практична конференція «Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг. – Харків: ХДУХТ, 2011 – Ч. I. – С. 79–80.

16. Касян І.М. Застосування нетоксичного освітлювача у методах лабораторного аналізу цукровмісних продуктів / О.М. Молодницька, І.М. Касян // Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Стан БЖД, ОП та ЦЗ в сучасних умовах соціально-економічного розвитку України». – м. Ірпінь: НУДПСУ. – 2011. – Сек. 1. – С. 15–16.

Додаткові публікації

17. Нова методика поляриметричного визначення сахарози / Н.А. Гусятинська, Т.М. Чорна, І.М. Касян, В.О. Штангеев, О.М. Молодницька // Міжнародна науково-практична конференція «Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг». – Харків: ХДУХТ. – 2011. – Ч. II. – С. 77–78.

Особистий внесок: брала участь у підборі і теоретичному аналізі літературних та інформаційних джерел [1–6, 10–17], патентному пошуці [7–9], постановці та проведенні експериментальних досліджень за темою публікації [1–17], обробленні та узагальненні результатів, підготовці та оформленні матеріалів до публікації [1–17].

Основні результати дисертації повністю відображені в наведених публікаціях.

АНОТАЦІЯ

Касян І.М. Удосконалення технології зберігання цукрових буряків шляхом застосування ефективних дезінфектантів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.05 – Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння. – Національний університет харчових технологій МОН України, Київ, 2013.

Робота присвячена дослідженню способів удосконалення технології зберігання цукрових буряків з використанням дезінфектантів нового покоління для обробки коренеплодів під час закладання в кагати.

Встановлено залежність ступеня ураження коренеплодів кагатною гниллю і показників технологічної якості цукрових буряків від видового складу асоціативної групи мікроорганізмів. Досліджено ефективність застосування дезінфікуючих засобів на основі натрієвої солі дихлорізаціанурової кислоти («Санітарін», «Жавель-Клейд»), полігексаметиленгуанідину гідрохлориду («Біодез», «Гембар»), цитросайду («Нобак», «Нобак-фермент»), монензину натрію («Каморан»), природних оксикислот («Бетастаб») з метою пригнічення розвитку мікробіологічних процесів під час зберігання цукрових буряків.

Розроблено способи дезінфекції коренеплодів цукрових буряків під час зберігання у кагатах, застосування яких дозволяє підвищити вихід білого цукру з одиниці сировини за рахунок зменшення втрат бурякомаси та сахарози, спричинених розвитком мікробіологічних процесів при зберіганні. Запропоновані способи апробовано в промислових умовах Набутівського цукрового заводу.

Встановлено високу ефективність застосування основного сульфату алюмінію (ОСА) та полігексаметиленгуанідину гідрохлориду (ПГМГХ) у складі комплексного реагенту для освітлення поляриметричних розчинів під час визначення вмісту сахарози у сировині та соках виробництва (Патент України на корисну модель №55205). Розроблено методики визначення масової частки сахарози в буряковій сировині, жомі, жомотресовій воді, дифузійному та буряковому соках, ефективність і достовірність яких підтверджено промисловими випробуваннями на ВАТ «Пальмірський цукровий завод».

Ключові слова: дезінфектант, мікробіоти, технологічна якість цукрових буряків, реагент для освітлення поляриметричних розчинів, сахароза.

АННОТАЦИЯ

Касян И.М. Совершенствование технологии хранения сахарной свеклы путем применения эффективных дезинфектантов. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.05 – Технология сахаристых веществ и продуктов брожения. – Национальный университет пищевых технологий МОН Украины, Киев, 2013.

Работа посвящена повышению эффективности хранения корнеплодов сахарной свеклы путем их обработки дезинфицирующими средствами перед укладыванием в кагаты.

Подтверждена зависимость степени поражения корнеплодов кагатной гнилью и показателей технологического качества сахарной свеклы от видового состава ассоциативной группы микроорганизмов. Установлено, что в случае принудительного заражения корнеплодов сахарной свеклы наибольший прирост содержания гнилой массы при средней температуре хранения 15...20 °С наблюдается вследствие развития микромицетов вида *Mucor mucedo* и *Rhizopus nigricans*.

Проведены экспериментальные исследования с целью определения эффективности биоцидного действия современных дезинфицирующих средств: на основе натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты – «Санитарин», «Жавель-Клейд»; полигексаметиленгуанидина гидрохлорида – «Биодез», «Гембар»; цитросайда – «Нобак», «Нобак-фермент»; монензина натрия – «Каморан»; природных оксикислот – «Бетастаб» относительно отдельных видов микроорганизмов контаминирующей микрофлоры кагатов сахарной свеклы.

Впервые установлена эффективность биоцидного действия дезинфицирующих средств «Жавель-Клейд» и «Санитарин» на микрофлору сахарной свеклы, а также развитие кагатной гнили при инфицировании наиболее активными видами возбудителей рода *Botrytis*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Trichothecium*, *Fusarium*, *Trichoderma*.

Показано, что обработка корнеплодов сахарной свеклы при укладывании кагатов 0,02...0,06 % раствором дезинфектантов «Жавель-Клейд» или «Санитарин» способствует уменьшению содержания гнилой ткани в корнеплодах на 44,6...74,2 % в зависимости от видовой характеристики ассоциативной группы возбудителей, продолжительности и температуры хранения (патент Украины № 42253).

Разработан способ обработки корнеплодов сахарной свеклы дезинфицирующим раствором с содержанием полигексаметиленгуанидина гидрохлорида (ПГМГХ) – 0,02...0,04 % та гидроксида кальция – 0,01...0,02 % СаО (патент Украины №61560).

Разработана технологическая инструкция на применение в сахарной промышленности дезинфицирующего средства «Санитарин» и технологический регламент применения дезинфицирующего средства «Жавель-Клейд» при хранении корнеплодов сахарной свеклы и дезинфекции свекловичного сырья в производстве сахара.

Научно обоснована и впервые экспериментально подтверждена эффективность применения основного сульфата алюминия (ОСА) совместно с ПГМГХ для осветления поляриметрических растворов при определении содержания сахарозы в свекловичной сырье и соках производства. Установлен композиционный состав комплексного реагента при соотношении массовых частей ОСА к ПГМГХ 4...6:1 (патент України №55205).

Разработаны методики определения содержания сахарозы в свекле,

жоме, жомопрессовой воде, дифузионном та клеточном соках. Применение предложенного способа осветления поляриметрических растворов способствует уменьшению опасного влияния сточных вод лаборатории на окружающую среду. Апробация разработанных методик проведена на Пальмирском сахарном заводе.

Проведены полупромышленные исследования способа обработки корнеплодов сахарной свеклы с применением дезинфицирующих средств «Жавель-Клейд», «Санитарин» на Набутовской филии ТОВ «Приват Агро-Черкасы».

Ключевые слова: дезинфектант, микромицеты, технологическое качество сахарной свеклы, реагент для осветления поляриметрических растворов, сахароза.

ANNOTATION

Kasian I.M. Improving storage technology of sugar beet by applying effective disinfectants. - Manuscript.

Thesis for Candidate of Technical Sciences Degree, Speciality 05.18.05 – Technology of Sugary Substances and Fermentation Products – National University of Food Technologies, Kyiv, 2013.

The work is devoted to research ways to improve sugar beet storage technology using a new generation of disinfectants in the clamp.

The dependence of the degree of destruction kahatnoyu root rot and technological quality of sugar beet with the species composition of the association of microorganism are devoted.

The efficiency of the use of disinfectants based dyhlorizatsianurovoyi acid sodium salt ("Sanitarin", "Javel-Kleyd"); polyhexamethylene guanidine gidrochloride (PGMGH) ("Biodez", "Hembar"); cytoside ("Nobak", "Nobak-enzyme"); monenzynu sodium ("Kamoran"), natural hydroxy acids ("Betastab") for the purpose of inhibiting the development of microbiological processes during storage of sugar beet are approved.

Techniques disinfection of sugar beet roots during storage in the heap are designed. These techniques are promoted to allow increasing the yield of white sugar per unit by reducing losses sucrose caused the development of microbiological processes. The methods were tested in an industrial environment Nabutivsky sugar factory.

The high efficiency of hydroksosulfate of aluminium (OSA) and (PGMGH) in complex reagent for lighting of polarimetric solutions in the determination of sucrose content in the sugar beet and juices is improved. A methodology for determining of sucrose content in sugar beet, pulp, pulp press water, diffusion and beet juices are developed. Efficiency gains and confirmed the accuracy of the methods in a Palmirskiy sugar factory.

Keywords: disinfectant, micromycetes, technological quality of sugar beet, reagent for discolouring of polarimetric solutions, sucrose.