

УДК 664.1.03

Н.А. Гусятинська, д-р техн. наук  
Л.Р. Решетняк, канд. техн. наук  
С.М. Тетеріна, канд. техн. наук  
І.М. Касян, аспірант

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ «САНІТАРІН» ЩОДО МІКРОФЛОРИ БУРЯКОЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

*Досліджено мікрофлору цукрових буряків та дифузійного соку. Визначено ефективність дії дезінфікуючого засобу «Санітарін» щодо бактерій *Bacillus subtilis*, *B. mycoides*, *B. megatherium*, *B. stearothermophilus*, слизоутворювальних бактерій роду *Leuconostoc*, мікроміцетів родів *Botrytis*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Gliocladium*.*

*Ключові слова: цукрові буряки, дифузійний сік, мікроорганізми, дезінфікуючий засіб «Санітарін»*

*Efficiency of disinfectant action chemical mean «Sanitarin» is determined. Way of disinfection diffusion juice are scientifically proved and developed.*

*Key words: sugar beet, diffusion juice, microflora, disinfectant «Sanitarin»*

Мікробіологічні процеси, що мають місце при зберіганні та переробленні цукрових буряків спричиняють втрати сахарози від розкладання та накопичення продуктів метаболізму мікроорганізмів у дифузійному соку, що призводить до погіршення якості та зменшення виходу готової продукції [4]. Тому доцільним є дослідження контамінуючої мікрофлори бурякової сировини та напівпродуктів виробництва, а також ефективності дії сучасних дезінфікуючих засобів для пригнічення мікробіологічних процесів на стадіях зберігання та перероблення цукрових буряків.

Розвиток мікробіологічних процесів під час зберігання цукрових буряків зумовлений сукупністю несприятливих чинників — погодних умов, забрудненості буряків, що закладаються у кагати, ступеня їх ураженості мікроорганізмами. Кагатна гниль є наслідком життєдіяльності ряду мікроорганізмів, зокрема, мікроміцетів родів *Botrytis*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Gliocladium* [2].

Для аналізу характеру контамінуючої мікрофлори дифузійного соку нами проведені дослідження з використанням індикаторного поживного середови-

ща — бурякового агару з додаванням індикатора бромкрезолу пурпурового [1]. При культивуванні мікроорганізмів на відповідному індикаторному поживному середовищі колонії кислотоутворювальних мікроорганізмів створюють жовте забарвлення, амоніфікуючих бактерій — фіолетове. Проводили підрахунок загальної кількості колоній, що виростили на чашках Петрі певного розведення, та кількості колоній, які під час росту змінюють забарвлення середовища на жовте (кислотоутворювальні мікроорганізми) та фіолетове (амоніфікуючі бактерії). Аналіз проб дифузійного соку, показує, що вміст кислотоутворювальних бактерій у соку варіює в значних межах і складає 40—80 % від загального вмісту мікроорганізмів. При цьому вміст амоніфікуючих бактерій може змінюватись у межах 20—60 % від загального вмісту мікроорганізмів. Найбільшу небезпеку у виробництві цукру спричинює розвиток спороутворювальних та слизоутворювальних бактерій. До контамінуючої мікрофлори дифузійного соку та технологічних вод відносяться спороутворювальні бактерії *Bacillus mycoides*, *B. mesentericus*, *B. megatherium*, *B. subtilis*, що знаходяться у великій кількості як у жи-

вильній воді, буряковій стружці, так і в дифузійному соку [3].

Тому в якості об'єктів дослідження були обрані такі мікроорганізми: мезофільні бактерії *Bacillus subtilis*, *B. mycoides*, *B. megatherium*, термофільні бактерії *B. stearothermophilus*, слизоутворювальні бактерії роду *Leuconostoc*, міцеліальні гриби видів *Botrytis sinerea Pers*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Fusarium culmorum*, *Phoma betae*, *Aspergillus niger*, *Penicillium vitale*, *Gliocladium roseum*. Для визначення чутливості мікроорганізмів до антисептичних препаратів використовували метод лунок в товщі агару [2]. Культивування мікроорганізмів проводили на наступних поживних середовищах: а) буряковий агар з внесеними чистими культурами мікроорганізмів (*Bacillus subtilis*, *B. mycoides*, *B. megatherium*) та попередньо виділеними з дифузійного соку (*Leuc. mesenteroides*, *B. stearothermophilus*); б) середовище Чапека з чистими культурами мікроміцетів — *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Aspergillus niger*, *Penicillium vitale*, *Botrytis cinerea Pers*, *Fusarium culmorum*, *Gliocladium roseum*. Поживні середовища з відповідною культурою мікроорганізмів розливали у стерильні чашки Петрі. Після застигання поживного середовища за допомогою стерильного свердла робили лунки на відстані 1,5 — 2,0 см від краю чашки. В лунки вносили водні розчини дезінфікуючого засобу «Санітарін» різної концентрації.

Результати досліджень ефективності дії вищезазначеного дезінфекційного засобу на окремі види мікроорганізмів, що присутні в живильній воді та буряковій стружці, наведені в таблицях 1—4. Висновки про ефективність антисептичного засобу робили по наявності зони затримки росту мікроорганізмів. Відсутність зони затримки росту вказує на те, що досліджувана культура не чутлива до дії даного антимікробного засобу. При діаметрі зони до 15 мм вважають, що мікроорганізми мають малий ступінь чутливості до досліджуваного засобу, діаметр зони від 15 до 25 мм вказує на середній ступінь чутливості. Наявність зони діаметром більше 25 мм свідчить про високий ступінь чутливості мікроорганізмів до даного антимікробного засобу.

Таблиця 1

**Ступінь чутливості мезофільних споруутворювальних бактерій (*Bacillus mycoides*, *B. subtilis*, *B. megatherium*) до дезінфікуючого засобу «Санітарін»**

Об'єкт досліджень	Діаметр зони дії антимікробного засобу, мм				
	Витрати діючої речовини, г				
	0,0002	0,0005	0,001	0,002	0,004
<i>B. mycoides</i>	18	30	37	відсутній ріст	
<i>B. subtilis</i>	20	33	відсутній ріст		
<i>B. megatherium</i>	20	32	відсутній ріст		

Аналіз результатів проведених досліджень (табл. 1—2) свідчить про високу ефективність засобів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти щодо бактеріальної мікрофлори бурякоцукрового виробництва. Природа отруйної дії хімічних сполук на основі активного хлору пов'язана з окислювальними процесами в протоплазмі мікробної клітини, що призводять до її загибелі [4].

Таблиця 2

**Ступінь чутливості термофільних бактерій, виділених з дифузійного соку, до дезінфікуючого засобу «Санітарін»**

Об'єкт досліджень	Діаметр зони дії антимікробного засобу, мм				
	Витрати діючої речовини, г				
	0,0002	0,0005	0,001	0,002	0,004
термофільні бактерії, виділені з дифузійного соку слизоутворювальні бактерії	17	28	35	відсутній ріст	
<i>Leuc. mesenteroides</i>	13	24	відсутній ріст		

Так, у разі застосування дезінфікуючого засобу «Санітарін» в діапазоні витрат діючої речовини 0,0002—0,0005 г спостерігається загибель вегетативних форм мезофільних споруутворювальних бактерій *B. mycoides*, *B. subtilis*, *B. megatherium* та термофільних бактерій *B. stearothermophilus*, виділених з дифузійного соку. Для знищення спорових форм бактерій необхідно збільшити витрати препарату до 0,001—0,002 г. Слід відзначити високу ефективність засобу щодо слизоутворювальних бактерій, виділених з коренеплоду цукрового буряку, ураженого слизовим бактеріозом (табл. 2).

В табл. 3—4 наведено результати досліджень засобу «Санітарін» щодо ряду мікроміцетів — збудників кагатної гнилі цукрових буряків, зокрема видів *Botrytis sinerea Pers*, *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo*, *Fusarium culmorum*, *Penicillium vitale*, *Gliocladium roseum*.

Таблиця 3

**Ступінь чутливості мікроміцетів до дезінфікуючого засобу «Санітарін»**

Об'єкт досліджень	Діаметр зони дії антимікробного засобу, мм			
	Витрати діючої речовини, г			
	0,0002	0,0004	0,0008	0,001
<i>Rhizopus nigricans</i>	29	38	відсутній ріст	
<i>Mucor mucedo</i>	38	відсутній ріст		
<i>Penicillium vitale</i>	32	40	відсутній ріст	
<i>Botrytis cinerea Pers</i>	15	24	38	відсутній ріст
<i>Fusarium culmorum</i>	34	відсутній ріст		
<i>Gliocladium roseum</i>	відсутній ріст			

Таблиця 4

**Ступінь чутливості мікроміцетів роду *Aspergillus* до антимікробного засобу «Санітарін»**

Витрати діючої речовини, г					
0,0002	0,0005	0,0008	0,001	0,002	0,003
Діаметр зони дії антимікробного засобу при t = 25 °C, мм					
4	13	17	20	38	відсутній ріст

Таким чином, дезінфекційний засіб «Санітарін» має ефективну антимікробну дію по відношенню до різноманітних бактерій та мікроміцетів, присутніх у сировині, технологічній воді, напівпродуктах цукрового виробництва. Необхідно відмітити його високу ефективність щодо міцеліальних грибів родів *Botrytis*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Fusarium*; бактерій *Bacillus subtilis*, *B. megatherium* (грампозитивні споруутворю-

вальні), термофільних бактерій *B. stearothermophilus*, слизоутворювальних бактерій роду *Leuconostoc*.

Проте необхідно зазначити, що фунгіцидна дія щодо грибів роду *Aspergillus* значно менша (табл. 4). Стерильність середовища, засіяного грибами у чашці Петрі, досягається при застосування препарату «Санітарін» у кількості 0,003 %, що у 5—10 разів перевищує середні витрати щодо інших видів мікроміцетів.

Також необхідно відмітити, що препарати на основі активного хлору є ефективними щодо вегетативних форм мікроорганізмів. Бактеріальні спори витримують вищу концентрацію і більшу тривалість дії, що зумовлено малою проникністю їх зовнішньої оболонки і вказує на те, що антисептична дія даних препаратів пов'язана із впливом на фізико-хімічний склад протоплазми.

**Висновки.** Таким чином, необхідно відзначити, що засіб «Санітарін» має високу фунгіцидну та фунгістатичну дію, що дозволяє рекомендувати його для оброблення цукрових буряків перед закладанням у кагати. При закладанні коренеплодів цукрових буряків у кагати доцільно обробляти їх 0,02—0,06 % розчином відповідного дезінфікуючого засобу з метою попередження розвитку кагатної гнилі. Витрати робочого розчину засобу в середньому становлять 3—3,5 дм<sup>3</sup> на 1 т буряків (витрати засобу на 100 тис. т. буряків 60—200 кг). Оброблення поверхні буряків доцільно проводити аерозольним способом.

Наявність високого бактерицидного ефекту дозволяє рекомендувати засіб «Санітарін» для обробки транспортерно-мийної води, води для ополіскування коренеплодів, для обробки сокостружкової суміші під час екстрагування сахарози з бурякової стружки та на інших ділянках виробництва, які потребують дезінфекції.

Для визначення оптимальних витрат дезінфікуючого засобу та розроблення способу його введення на різних ділянках виробництва доцільним є визначення ефективності щодо контамінуючої мікрофлори відповідного продукту.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Белостоцкий Л.Г., Находкина В.З. Указания по ведению микробиологического контроля свеклосахарного производства. — К.: ВНИИСП, 1984. — 164 с.
2. Рудавська Г.Б., Леріна І.В., Демкевич Л.І. Мікробіологія. — Київ. — 2001. — 320 с.
3. Слюсаренко Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. — М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1984. — 208 с.
4. Чернявська Л.И., Леонтьева О.В., Зотова Ю.А. Источники инфицирования стружки и микробиологический экспресс-метод определения потерь сахарозы вследствие разложения // Цукор України. — 2003. — №2. — С. 11—13.

Надійшла до редколегії 13.02.09 р.