

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ АКТИВНОГО ХЛОРУ ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ КЛЕРОВКИ ТРОСТИННОГО ЦУКРУ-СИРЦЮ

Гусятинська Н.А., д.т.н., проф., Романченко Н.М., к.т.н., Тетерина С.Н.
(Національний університет харчових технологій)

Досліджено дезінфікуючу дію водного розчину натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти щодо основних контамінантів у виробництві білого цукру з тростинного цукру-сирцю. Встановлено ефективність застосування засобу «Жавель-Клейд» для пригнічення розвитку слизоутворювальних бактерій. Розроблено спосіб дезінфекції клеровки тростинного цукру-сирцю, реалізація якого дозволяє провести ефективно знезараження клеровки за невеликих витрат дезінфікуючого засобу, 0,0001...0,0003 % до маси тростинного цукру-сирцю.

Ключові слова: тростинний цукор-сирець, клеровка, слизоутворювальні мікроорганізми, дезінфекція.

Вступ. Серед актуальних проблем підвищення якості готової продукції слід визначити питання, пов'язані з дослідженням мікрофлори тростинного цукру-сирцю, розробленням сучасних заходів дезінфекції у виробництві білого цукру.

Вагомий внесок у розроблення технології зберігання та перероблення тростинного цукру-сирцю зробили вітчизняні та зарубіжні вчені: Бугаєнко І.Ф., Штангеев В.О., Рева Л.П., Міщук Р.Ц., Ліпец А.А., Сапронов О.Р, Міхатова Г.Н., Голибін В.А, Єгорова М.І., Хвалковський Т.П. та інші [1, 2].

До видової мікрофлори тростинного цукру-сирцю входить достатньо широкий спектр бактерій (мезофіли, термофіли, слизеутворювальні мезофіли) та мікроміцетів (плісняві гриби, осмофільні дріжджі). Бактеріальна мікрофлора включає, в основному, представників родів *Bacillus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* та *Lactobacillus*, а серед дріжджів – *Torulopsis*, *Saccharomyces*. Серед видового складу міцеліальних грибів тростинного цукру-сирцю слід виділити представників родів *Verticillium*, *Rhizopus*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor* [3, 4]. Вплив перебігу мікробіологічних процесів полягає у розкладанні сахарози та накопиченні ряду продуктів метаболізму, що

спричинює погіршення якості продуктів та перебігу технологічних процесів.

Слід зазначити, що вміст мікроорганізмів у тростинному цукрі-сирцю, що надходить у клерувальне відділення цукрового заводу залежить як від якості, так і умов його попереднього зберігання. В той же час, протягом технологічного процесу виробництва цукру з тростинного цукру-сирцю необхідно приділяти увагу мікробіологічній забрудненості напівпродуктів виробництва, оскільки мікроорганізми до них можуть потрапляти з водою, що йде на клерування, з апаратів у яких здійснюються технологічні процеси, з повітрям тощо.

Метою представлених досліджень є визначення оптимальних концентрацій засобу «Жавель-Клейд» для пригнічення розвитку основних груп мікроорганізмів – контамінантів тростинного цукру-сирцю та забезпечення ефекту знезараження одержаної клеровки.

Нами проведені дослідження мікробіологічних показників продуктів виробництва за умови використання для дезінфекції клеровки тростинного цукру-сирцю засобу формалін у кількості 0,005 % до маси цукру-сирцю (табл.1).

Таблиця 1

Середні значення показників вмісту мікроорганізмів у продуктах виробництва при переробленні тростинного цукру-сирцю

Відбір проби	Вміст мікроорганізмів, КУО в 10 г				
	МАФАМ	Бактерії	в т.ч. слизоутворювальні бактерії	Гриби	Дріжджі
Вихідна клеровка тростинного цукру-сирцю	18670	7900	560	10100	670
Клеровка, очищена вапнокарбонізацією	4145	1650	450	2325	170
Вода після промивання осаду	110295	105900	4625	4020	375
Білий цукор, в 1 г	879	799	37	65	15
Білий цукор (ДСТУ 623:2006) КУО в 1 г, не більше:	-	1000	-	10	10

Одержані результати свідчать про значний рівень мікробіологічного забруднення продуктів виробництва. Так, вміст МАФМ (мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми) у промивній воді – більше $1 \cdot 10^5$ КУО (колоніє утворюючих одиниць) в 10 г, в т.ч. слизоутворювальних бактерій $4,6 \cdot 10^3$ КУО, дріжджів $3,8 \cdot 10^2$ КУО, міцеліальних грибів $4 \cdot 10^3$ КУО. Промивна вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності та розмноження мікроорганізмів, оскільки містить сахарозу та інші органічні і мінеральні речовини, необхідні для живлення мікроорганізмів. Крім того, промивна вода надходить у декілька збірників, де можливе її додаткове забруднення мікроорганізмами з оточуючого середовища.

Аналіз мікрофлори білого цукру, одержаного при переробленні тростинного цукру свідчить про перевищення вмісту міцеліальних грибів і дріжджів відповідно до вимог ДСТУ, що знижує якість цукру та може спричинити погіршення якості та здатності до зберігання ряду харчових продуктів при подальшому використанні. Таким чином, важливим завданням при переробленні тростинного цукру-сирцю є забезпечення умов технологічного режиму, за якого досягається ефективна дезінфекція продуктів та якість білого цукру.

Серед хімічних засобів, що отримали достатньо широке застосування у бурякоцукровому виробництві слід виділити засоби на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти, зокрема дезінфекційний засіб «Жавель-Клейд» [5, 6, 7, 8, 9, 10]. Антимікробна дія натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти зумовлена високою окисною здатністю хлору, яка призводить до порушення метаболічних процесів клітини і викликає загибель

мікроорганізмів.

Для встановлення оптимальних витрат та розроблення способу введення дезінфікуючого засобу нами досліджено ефективність застосування зазначеного антисептика під час перероблення тростинного цукру-сирцю.

В якості об'єкту дослідження обрана промивна вода після знецукрення фільтраційного осаду. Методика досліджень полягала в наступному. До промивної води додавали дезінфікуючий засіб «жавель-клейд» у кількості $0,00005 \dots 0,0004$ % до маси продукту, після чого вихідну та оброблену проби аналізували з метою визначення загального вмісту мікроорганізмів, в тому числі вмісту мезофільних та слизоутворювальних бактерій, міцеліальних грибів та дріжджів. Дослідження проводили за методом розведень та висіву проб на тверді поживні середовища у чашки петрі.

Результати експериментальних досліджень щодо визначення ефективності дії дезінфекційного засобу «жавель-клейд» (табл. 2, рис. 1) свідчать про високу бактерицидну дію щодо всіх груп мікроорганізмів, присутніх у промивній воді. Необхідно відмітити високу знезаражувальну дію засобу щодо слизоутворювальних бактерій. Так, за витрат «жавель-клейд» у кількості $0,0002 \dots 0,0004$ % до маси цукру-сирцю ефект знезараження щодо слизоутворювальних мікроорганізмів становить $75,3 \dots 90,2$ %.

Також проведені дослідження мікробіологічних показників клеровки, одержаної у разі використання під час клерування тростинного цукру-сирцю промивної води, після обробки дезінфектантом (табл. 3, рис. 2). Процес клерування проводили 15 хв. за температури 70 °С і витрат промивної води 80 % до маси тростинного цукру-сирцю.

Таблиця 2

Мікробіологічні показники промивної води при додаванні дезінфікуючого засобу «Жавель-Клейд»

Витрати анти-септика, % до маси цукру-сирцю	Показники			
	Загальний вміст мікроорганізмів, КУО/мл	Вміст слизоутворювальних бактерій, КУО / мл	Вміст мікрміцетів, КУО/ мл	Загальний ефект знезара-ження, %
0	$2,1 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^3$	$4,8 \cdot 10^3$	–
0,00005	$1,0 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^3$	31,79
0,00008	$8,6 \cdot 10^3$	$8,5 \cdot 10^3$	$2,2 \cdot 10^3$	54,7
0,0001	$5,4 \cdot 10^3$	$5,3 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^3$	68,9
0,0002	$3,2 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^2$	$8,5 \cdot 10^2$	82,1
0,0003	$2,1 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^2$	$2,5 \cdot 10^2$	94,8
0,0004	$1,6 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	97,9

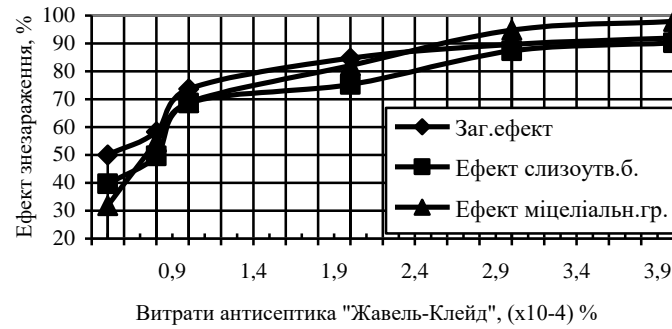


Рис. 1. Залежність ефекту знезараження промивної води від витрат дезінфікуючого засобу «Жавель-Клейд»

Таблиця 3

Мікробіологічні показники клеровки тростинного цукру-сирцю при різних витратах дезінфікуючого засобу «Жавель-Клейду»

Витрати анти-септика, % до маси цукру-сирцю	Показники			
	Загальний вміст мікроорганізмів, КУО/мл	Вміст слизоутворювальних бактерій, КУО / мл	Вміст мікроміцетів, КУО/мл	Загальний ефект знезараження, %
0	$1,3 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^3$	$4,6 \cdot 10^3$	–
0,00005	$8,8 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^3$	30,2
0,00008	$6,8 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	46,7
0,0001	$4,1 \cdot 10^3$	$1,3 \cdot 10^3$	$1,9 \cdot 10^3$	67,5
0,00015	$3,2 \cdot 10^3$	$9,2 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^3$	75,1
0,0002	$2,3 \cdot 10^3$	$5,6 \cdot 10^2$	$8,6 \cdot 10^2$	81,7
0,0003	$1,2 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^2$	$5,4 \cdot 10^2$	90,5
0,0004	$1,0 \cdot 10^3$	$2,8 \cdot 10^3$	$3,2 \cdot 10^2$	91,8

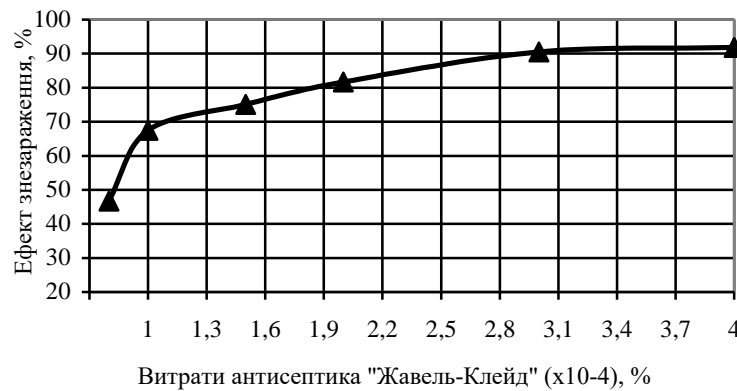


Рис. 2. Залежність ефекту знезараження клеровки тростинного цукру-сирцю від витрат дезінфікуючого засобу «Жавель-Клейд»

Результати досліджень, наведені в таблиці 3 та на рисунку 2, свідчать про зменшення мікробіологічної забрудненості клеровки тростинного цукру-сирцю за всіма групами мікроорганізмів у разі застосування для обробки промивної води дезінфікуючого засобу «Жавель-Клейд». Так, за витрат дезінфектанту від 0,0001 до 0,0003 % до маси цукру-сирцю, загальна кількість мікроорганізмів зменшилась в 8...10 разів. Подальше збільшення дозування засобу понад 0,0004 % до маси клеровки є недоцільним. Для

оптимальної ефективності запропонованого способу рекомендується застосовувати водний розчин натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти у кількості 0,0001...0,0003 % до маси тростинного цукру-сирцю.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що дезінфекційні засоби на основі активного хлору мають високу ефективність по відношенню до більшості мікроорганізмів, присутніх у сировині та продуктах виробництва цукру з тростинного цукру-сирцю. На основі

одержаних результатів розроблено спосіб дезінфекції клеровки тростинного цукру-сирцю [11], згідно якого дезінфікуючий засіб додається у промивну воду у вигляді 0,5...2 % розчину. Оброблена дезінфектантом промивна вода використовується для клерування цукру-сирцю, що сприяє ефективному знезараженню клеровки та рівномірному розподілу засобу по всьому об'єму клерувального апарата. Витрати засобу становлять 0,0001...0,0003 % до маси тростинного цукру-сирцю.

Запропонована технологічна схема відрізняється від типової тим, що у клерувальну мішалку повертається відокремлений вапнокарбонізаційний осад у вигляді суспензії, який після адсорбції барвних речовин видаляється з виробництва шляхом фільтрування. Остаточне видалення осаду потребує його промивання для досягнення нормативного вмісту сахарози. Одержані промивні води, що містять сахарозу повертаються у клерувальну мішалку для розчинення тростинного цукру-сирцю. Промивна вода обробляється дезінфікуючим засобом на основі активного хлору. Крім того, додатково встановлюється збірникмішалка для обробки клеровки розчином коагулянту. Для здійснення інших технологічних процесів очищення використовується типове обладнання, згідно технологічної схеми переробки тростинного цукру-сирцю.

Проведені порівняльні промислові випробування з використанням

дезінфекційного засобу «Жавель-Клейд» та формаліну для дезінфекції клеровки тростинного цукру-сирцю на Уваровському та Володимир-Волинському цукрових заводах показали, що при використанні «Жавель-Клейду» загальна кількість мікроорганізмів у продуктах зменшилась в середньому в 2...3 рази порівняно до застосування формаліну. Загальний ефект знезараження клеровки цукру-сирцю збільшився на 1,21 % порівняно з формаліном і склав 96,19 %.

Висновки. Дезінфекційні засоби на основі активного хлору мають високу ефективність по відношенню до більшості мікроорганізмів, присутніх у сировині та продуктах виробництва цукру з тростинного цукру-сирцю. На основі одержаних результатів розроблено спосіб дезінфекції клеровки тростинного цукру-сирцю [11], згідно якого дезінфікуючий засіб додається у промивну воду у вигляді 0,5...2 % розчину. Таким чином, застосування для дезінфекції засобів на основі натрієвої солі дихлорізоціанурової кислоти в процесі клерування тростинного цукру-сирцю (у кількості 0,0001...0,0003 % до маси тростинного цукру-сирцю) дає змогу зменшити вміст мікроорганізмів у клеровці, що сприятиме покращенню технологічних показників готової продукції, в тому числі, досягнення відповідності показникам ДСТУ 4623:2006 щодо допустимого вмісту різних груп мікроорганізмів у білому цукрі.

Література

1. Бугаенко И.Ф. Повышение эффективности переработки тростникового сахара-сырца / Бугаенко И.Ф. – М. : Теллер, 2000. – 296 с.
2. Сапронов А.Р. Красящие вещества и их влияние на качество сахара / А.Р.Сапронов, Р.А.Колчева. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 306 с.
3. Находкина В.З. Микробиология и микробиологический контроль в свеклосахарном производстве. – М.: Пищевая промышленность. – 1975. – 94 с.
4. Гусятинська Н.А. Особливості мікробіологічного контролю у виробництві цукру з тростинного цукру-сирцю / Н.А.Гусятинська // Цукор України. – К.: НАЦУ – 2010. – №3. – С. 32-36.
5. Гусятинська Н.А. Аналіз мікробіологічних процесів під час перероблення тростинного цукру-сирцю / Н.А.Гусятинська, С.М.Тетеріна, Н.М.Романченко // Харчова промисловість. – 2011. – № 10. – С.8 – 12.
6. Горчинский Ю.Н. Технология получения особо чистого стерилизованного сахара из сахара-песка / Ю.Н.Горчинский, О.А.Потапов, Ф.П.Никоненко // Сахар. – 2001. – № 5. – С.23 – 25.
7. Гусятинська Н.А. Эффективность применения антисептических средств на основе активного хлора в производстве сахара / Н.А.Гусятинська, М.П.Купчик, Л.Р.Решетняк, Т.Н.Чорна, С.Н.Тетерина // Сборник докладов VIII Международной научно-практ. конференции «Сахар-2008». – М., 2008. – Ч. I – С. 62-67.
8. Купчик М.П. Технологічна інструкція по використанню для дезінфекції напівпродуктів, обладнання, технологічних вод на підприємствах цукрової галузі дезінфекційного засобу «Жавель-Клейд» / М.П.Купчик., Н.А.Гусятинська, Т.М.Чорна, С.М.Тетеріна // К.: НУХТ. – 2007. – 23 с.
9. Колчинский Е.В. Опыт применения дезинфектанта нового поколения «Нобак» на сахарных заводах Украины, России, Латвии/ Е.В.Колчинский, Л.П.Станиславский // В сб. научных трудов VI ежегодной международной научно-практической конференции «Сахар – 2006». – М.: ИК МГУПП. – 2006. – С. 36–44.
10. Савич А.Н. Научные достижения сахарной отрасли Украины / Савич А.Н. // Материалы научно-практической конференции «Ресурсосберегающие технологии – основное направление развития сахарной промышленности». – Курск: РНИИСП. – 2002. – 136 с.
11. Пат. №51733. UA, МПК (2009) С 13 D 1/00. Спосіб дезінфекції клеровки тростинного цукру-сирцю / Гусятинська Н.А., Ліпец А.А., Романченко Н.М., Тетеріна С.М., Косенко К.І., Бондар Л.М.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. - № u 201002098; заявл. 25.02.2010; опубл. 26.07.2010, Бюл.№14.

References

1. I.F.Bugaenko Increase of the effectiveness REFINING trostnykovooho sahara-syrtsa [Improved processing Sugar cane raw] / I.F.Bugaenko - M.: Teller, 2000. - 296 p. [in Russian].
2. A.R.Sapronov Krasyaschye substance and s Effect on Quality Sahara [Coloring agents and their impact on the quality of the sugar] / A.R.Sapronov, R.A.Kolcheva. - M.: Food Industry, 1975. - 306 p. [in Russian].
3. Nakhodkin V.Z. Microbiology and microbiological control in sveklosaharnom production [Microbiology and microbiological control in sugar beet production]. - M.: Food Industry. - 1975. - 94 p. [in Russian].
4. Gusyatyńska N.A. Osoblivosti mikrobiologichnogo control in virobništvi tsukru s Trostin tsukru-Sirc [Features microbiological control in the production of sugar from cane sugar] / N.A.Gusyatyńska // Zukor Ukraine. - K.: Natsu - 2010. - №3. - S. 32-36. [in Ukrainian].
5. Gusyatyńska N.A. Analiz mikrobiologichnih protsesiv pid hour pereroblennya Trostin tsukru-Sirc [Analysis of microbial processes in the processing of raw cane sugar] / N.A.Gusyatyńska, S.M.Teterina, N.M.Romanchenko // nutritive promislovist. - 2011. - № 10. - C.8 - 12. [in Ukrainian].
6. Gorchinskii Y.N. Technology of obtaining pure Especially sterylyzovannoho Sahara Sahara IZ-peska [Technology for producing high-purity sterilized sugar from sugar] / Yu.N.Gorchinsky, O.A.Potapov, F.P.Nikonenko // Sugar. - 2001. - № 5. - P.23 - 25. [in Russian].
7. Gusyatyńska N.A. Efficiency of application antyseptycheskyh funds based chlorine production in the Sahara [The effectiveness of antiseptics on the basis of active chlorine in the production of sugar] / N.A.Gusyatyńska, M.P.Kupchik, L.R.Reshetnyak, T.N.Chorna, S.N.Teterina // Proceedings of the International VIII Scient. Conference "Sugar-2008". - M., 2008.- Part I - S. 62-67. [in Russian].
8. Kupchik M.P. Tehnologichna instruktciya on vikoristannyu for dezinfektsii napivproduktiv, obladnannya, tehnologichnih waters on the Branch pidpriemstvah tsukrovoi dezinfektsiynogo zasobu "Javel-Kleyd" [Technological Instruction for use for disinfection intermediates, equipment, process water at the enterprises of sugar industry disinfectant "Javel-Kleyd"] / M.P.Kupchik., N.A.Gusyatyńska, T.M.Chorna, S.M.Teterina // K.: NUHT. - 2007. - 23 p. [in Ukrainian].
9. Kolchinsky E.V. Experience of application dezynfektanta new generation "Nobak" saharnyh plants in Ukraine, Russia, Latvia [The experience of the new generation of disinfectant "Nobak" at sugar factories of Ukraine, Russia, Latvia] / E.V.Kolchinsky, L.P.Stanislavsky // In Proc. scientific papers VI annual international scientific-practical conference "Sugar - 2006". - M.: IR MGUPP. - 2006. - P. 36-44. [in Russian].
10. A.N.Savich Nauchnye achievements saharoy industry of Ukraine [Scientific achievements of the Ukrainian sugar industry] / A.N.Savich // Proceedings of the scientific-practical conference "Resource-saving technologies - main direction of development of the sugar industry." - Kursk: RNIISP. - 2002. - 136 p. [in Russian].
11. Pat. №51733. UA, the IPC (2009) C 13 D 1/00. Spisib dezinfektsii klerovki Trostin tsukru-Sirc [Disinfection Method klerovky cane sugar] / Gusyatyńska NA, AA Lipets, Romanchenko NM, SM Teterina, Kosenko K.I., Bondar LM.; zayavnik that patentovlasnik Natsionalny University nutritive tehnologiy. - U number 201002098; appl. 25.02.2010; publ. 26.07.2010 Byul.№14. [in Ukrainian].

Аннотация

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ ОЧИСТКИ КЛЕРОВКИ ТРОСТНИКОВОГО САХАРА-СЫРЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВАНИИ АКТИВНОГО ХЛОРА

Гусятинская Н.А., Романченко Н.Н., Тетерина С.Н.

Исследовано дезинфицирующее действие водного раствора натриевой соли дихлоризоциануровой кислоты по отношению к основным контаминантам в производстве белого сахара из тростникового сахара-сырца. Установлена эффективность применения средства «Жавель-Клейд» с целью угнетения развития slimeобразующих бактерий. Разработан способ дезинфекции клеровки тростникового сахара-сырца, реализация которого позволяет провести эффективное обеззараживание клеровки используя дезинфицирующее средство «Жавель-Клейд» в количестве 0,0001...0,0003% по массе тростникового сахара-сырца.

Ключевые слова: тростниковый сахар-сырец, клеровка, slimeобразующие микроорганизмы, дезинфекция.

Abstract

IMPROVEMENT SCHEME OF KLEROVKY CANE SUGA WITH THE USE OF CHLORINE-BASED

Gusyatyńska N.A., Romanchenko N.M., Teterina S.M.

Among the urgent problems of improving the quality of the finished product should identify issues related to the study of the microflora of raw cane sugar, development of modern disinfection measures in the production of white sugar.

The aim of the presented research is to determine the optimal concentration means "Javel-Kleyd" for the suppression of major groups of microorganisms - contaminants cane sugar and provide disinfection effect obtained klerovky. We investigated microbiological products production when used to disinfect klerovky cane sugar means formalin in an amount of 0,005% by weight of sugar. The results indicate a significant level of microbiological contamination of production.

This article describes the research of disinfectant action aqueous solution dichloroisocyanuric acid sodium on the main contaminants in the production of white sugar from raw cane sugar. The efficiency application of disinfection means «Javel-Kleyd» for suppression of slime-forming bacteria is installed. The method of disinfection sugar-raw solution raw cane sugar was designed, its implementation allows for effective disinfection sugar-raw solution at low cost disinfectant «Javel-Kleyd», namely from 0,0001 to 0,0003% by weight of raw cane sugar. It will improve the technological parameters of finished products as well as achieving compliance current standard indicators on the allowable content of different groups of microorganisms in white sugar.

Key words: raw cane sugar, sugar-raw solution, mucus doeth microorganisms, disinfection.

