

УДК 664.1.

## ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЦУКРОЗИ ВІД МІКРОБІОЛОГІЧНОГО РОЗКЛАДАННЯ В ПРОЦЕСІ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Гусятинська Н.А., к.т.н., доцент

Тетеріна С.М., аспірант

Чорна Т.М., аспірант

Ліпец А.А., д.т.н., професор

Купчик М.П., д.т.н., професор

*Національний університет харчових технологій*

Тел: 8(044)227-98-81

*Анотація* – визначено вплив сучасних антисептичних препаратів на різні види мікроорганізмів бурякоцукрового виробництва. Розроблені рекомендації щодо зменшення втрат цукрози від мікробіологічного розкладання.

*Ключові слова* – втрати цукрози від розкладання, екстрагування, мікробіологічні процеси.

У бурякоцукровому виробництві на дільниці від приймання сировини до її перероблення мають місце значні втрати цукрози, з яких близько 1% до маси перероблених коренеплодів, спричинені розвитком та життєдіяльністю мікроорганізмів [1]. Основними причинами високих втрат цукрози при зберіганні буряків у кагатах є посилення інтенсивності лихання коренеплодів, які мають великі механічні пошкодження, а також розкладання цукрози внаслідок мікробіологічних процесів. Розвиток мікробіологічних процесів при зберіганні цукрових буряків зумовлений комплексом несприятливих чинників – погодних умов, забрудненості, а сама кагатна гниль є кінцевим продуктом життєдіяльності міцеліальних грибів *Botrytis cinerea*, *Phoma betae*, *Fusarium*, *Rhizopus* тощо [2]. Наведені види грибів є активними збудниками кагатної гнилі цукрових буряків. Необхідно також відмітити, що кліматичні особливості нашого регіону зумовлюють зберігання коренеплодів в кагатах при високій температурі навколишнього середовища, що сприяє розвитку *Mucorales* і, зокрема, найбільш розповсюдженого *Rhizopus nigricans*,

який за декілька днів може перетворити цукрові буряки в непридатні для переробки. При певних температурних умовах *Rhizopus nigricans* по активності руйнування тканин коренеплоду переважає навіть *Botrytis cinerea*. [3]

Наявність гнилої маси, крім прямих втрат цукрози, призводить до погіршення ряду технологічних показників при переробленні буряків. [1, 3]

Крім того значні втрати цукрози від розкладання мають місце в процесі вилучення цукрози з бурякової стружки, що пов'язано з тривалістю процесу, мікробіологічною забрудненістю бурякової стружки та живильної води, що подається у дифузійний апарат. На ступінь мікробіологічної забрудненості буряків, які надходять у перероблення впливає вміст ґрунту, зеленої маси, пошкоджених коренеплодів та термін їх зберігання. Інтенсивний розвиток мікроорганізмів в процесі екстрагування цукру призводить до збільшення його втрат від розкладання ферментами мікроорганізмів, погіршення якості дифузійного соку, накопичення органічних кислот, утворення нітритів та газів, утруднення процесів очищення та фільтрації напівпродуктів, а в результаті – до погіршення якості готової продукції [4].

Метою наших досліджень було вивчення дії сучасних фунгіцидних та бактеріцидних препаратів на пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні цукрових буряків та їх переробленні.

Для визначення чутливості бактерій до антимікробних препаратів використовували метод лунок в товщі агару та метод розведення. Результати досліджень дії антимікробних препаратів на різні види мікроорганізмів наведені в таблицях 1-4.

Таблиця 1 - Ступінь чутливості спорутворюючих бактерій до антимікробних препаратів

Витрати діючої речовини, г	Діаметр зони дії антимікробного препарату при t = 37 °С, мм			
	Жавель-клеїд	Нобак	ОСА	Біодез
0,002	26	23	24	22
0,004	30	32	28	26
0,006	40	34	37	35

Таблиця 2 - Ступінь чутливості грибів видів *Rhizopus* і *Mucor* до антимікробних препаратів

Витрати діючої речовини, г	Діаметр зони дії антимікробного препарату при t = 27 °С, мм			
	Жавель-клеїд	Нобак	ОСА	Біодез
0,002	відсутній ріст	20	23	31
0,004	відсутній ріст	21	26	38
0,006	відсутній ріст	23	35	41

Таблиця 3 - Ступінь чутливості грибів виду *Rhizopus nigricans* до антимікробних препаратів

Витрати діючої речовини, г	Діаметр зони дії антимікробного препарату при t = 27 °С, мм			
	Жавель-клеїд	Нобак	ОСА	Біодез
0,002	відсутній ріст	16	23	31
0,004	відсутній ріст	18	26	38
0,006	відсутній ріст	20	33	41

Таблиця 4 - Ступінь чутливості грибів виду *Fusarium culmorum* до антимікробних препаратів

Витрати діючої речовини, г	Діаметр зони дії антимікробного препарату при t = 27 °С, мм			
	Жавель-клеїд	Нобак	ОСА	Біодез
0,002	відсутній ріст	15	21	30
0,004	відсутній ріст	17	24	36
0,006	відсутній ріст	19	31	40

Аналіз результатів досліджень проводили по наявності чи відсутності зони росту. Відсутність зони затримки росту вказує на те, що досліджувана культура не чутлива до дії даного антимікробного препарату. При діаметрі зони до 15мм вважають, що мікроорганізми

володіють малою ступінню чутливості до досліджуваного препарату, діаметр зони від 15 до 25 мм вказує на середню ступінь чутливості. Наявність зони діаметром більше 25 мм свідчить про високу ступінь чутливості мікроорганізмів до даного антимікробного препарату.

В результаті проведених досліджень помічено, що до препарату „Нобак” мікроорганізми швидко адаптуються, тобто спостерігається зростання зони затримки росту через 2 – 3 доби. При використанні препарату „Жавель-клейд” в кількості 0,002 – 0,006 г. спостерігалось пригнічення росту по всій поверхні чашок, а при дії на *Rhizopus nigricans* і *Fusarium culmorum* – їх стерильність протягом 10 діб. При використанні ОСА та препарату „Біодез” спостерігається досить високий і тривалий антимікробний вплив.

Таким чином, необхідно відмітити, що препарати „Жавель-клейд” та „Біодез” мають високий фунгіцидний та фунгістатичний ефект, що дозволяє їх рекомендувати для оброблення цукрових буряків перед закладанням у кагати. Для всіх препаратів, які досліджувались, характерним є бактеріцидний ефект, що дозволяє рекомендувати їх в процесі екстрагування цукру з бурякової стружки. Для визначення ефекту видалення мікроорганізмів при виведенні даних препаратів у дифузійний сік, проведені дослідження шляхом висівання на тверді поживні середовища розведень проб дифузійних соків до і після введення антисептиків (рис.1).

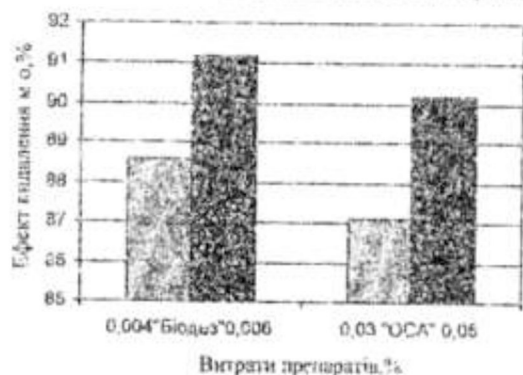


Рис.1. Залежність ефекту видалення мікроорганізмів від витрат препаратів основного сульфату алюмінію (ОСА) та „Біодез”.

Отже при виведенні препаратів ОСА у кількості 0,03 – 0,05 % до м.б. та „Біодез” – 0,004 – 0,006% до м.б. ефект видалення

мікроорганізмів складає 80 – 95%.

При мікробіологічних процесах відбувається розклад цукрози до редуковувальних речовин (РР), органічних кислот та вуглекислого газу. Для розрахунку втрат цукрози від розкладання використовують методику за приростом вмісту молочної кислоти в дифузійному соку [4].

Наші дослідження показали, що накопичення продуктів розкладу цукрози – РР, молочної кислоти, інших органічних кислот залежить від інтенсивності розвитку мікробіологічних процесів. У разі пригнічення шляхом введення дезінфектантів спостерігається зменшення вмісту РР (рис.1) при незначному зростанні вмісту молочної кислоти (рис.2). В той час, як у дифузійному соку без введення дезінфектанту спостерігається збільшення вмісту РР та значне накопичення вмісту молочної кислоти.

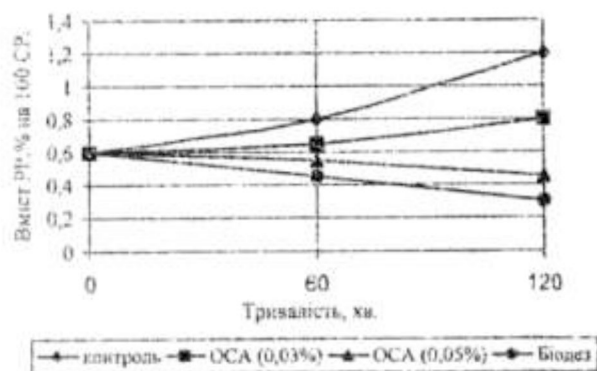


Рис.2. Вплив тривалості екстрагування дифузійного соку на вміст редуковувальних речовин при виведенні антисептичних препаратів „Біодез” та основного сульфату алюмінію

Отже, розрахунок втрат цукрози тільки за вмістом молочної кислоти не завжди є точним. Тому пропонується формула розрахунку втрат цукрози від розкладання, яка враховує вміст молочної кислоти та РР у клітинному та дифузійному соках:

$$\text{Втрам} \mu_{\text{л}} = (PP_{\text{д.с.}} - \frac{PP_{\text{м.л.}} \cdot CP_{\text{д.с.}}}{CP_{\text{м.л.}}}) + (M_{\text{д.с.}} - \frac{M_{\text{м.л.}} \cdot CP_{\text{д.с.}}}{CP_{\text{м.л.}}})$$

де М – вміст молочної кислоти; РР – вміст редуковувальних речовин; СР – вміст сухих речовин; д.с. – дифузійний сік; м.л. –

клітинний сік.

Необхідно відмітити, що бактерицидна дія препаратів - "Біодет" та основного сульфату алюмінію зумовлена їх коагуляційними властивостями, що також позитивно впливає на зменшення вмісту високомолекулярних сполук у дифузійному соку та підвищення його чистоти [5]. Тому їх використання в процесі екстрагування є доцільним як з точки зору дезінфекції так і покращення якісних показників соків. Отже оптимальні витрати препарату „Біодет” 0,006 – 0,008 %, а ОСА 0,03 – 0,05 % до м.б.

Таким чином проведені дослідження показали високу дезінфікуючу дію препаратів, що дозволяє рекомендувати їх для використання при зберіганні цукрових буряків та їх переробленні. Застосування антисептичних препаратів дозволить зменшити втрати цукру від розкладання, покращити технологічну якість соків та вихід готової продукції.

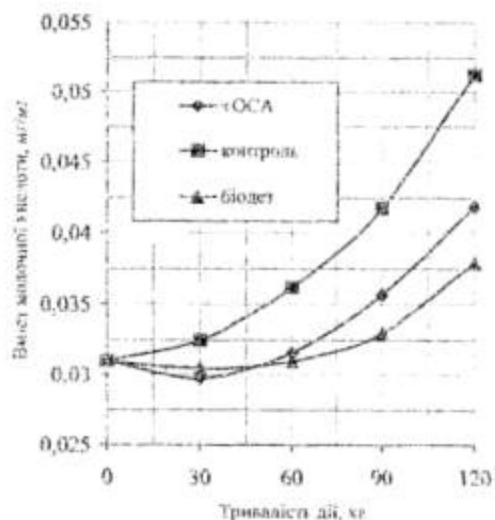


Рис. 3. Вплив тривалості екстрагування дифузійного соку на вміст молочної кислоти при введенні антисептичних препаратів "Біодет" та основного сульфату алюмінію

#### Література

1. Технологічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру / В.М. Мількевич, В.В. Куянов, Ю.С. Іоніцький та інші. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 132 с.
2. Мікроорганізми – возбудители болезней растений / Бидай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. и др.; Под ред. Бидай В.И. – Киев: Наук. Думка, 1988. – 552 с.
3. Чернявская Л.И., Лесотьева О.В., Зотова Ю.А. Источники инфицирования стружки и микробиологический экспресс – метод определения потерь сахаразы в следствии разложения // Цукор України. – 2003, №2 с. 11-13.
4. Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. – М.: Колос, 1998. – 495с.
5. Скорик К.Д., Назарна В.О. Лабораторний практикум для працівників цукрових заводів: навч. посібник. – К.: ІПК, 2001. – 97 с.
6. Липец А.А., Гусятинська Н.А. Використання коагулянтів в бурякоцукровому виробництві // Матеріали наук.-техн. конф. цукровиків України. – К.: "Цукор України", 2004. – 23
7. REDUCTION OF LOSSES OF SACCHAROSE FROM MICROBIOLOGICAL DECOMPOSITION DURING PROCESSING SUGAR BEET  
N. Gusyatiniska, S. Teterina, T. Chorna, A. Lipets, M. Kupchik

#### Summary

Influence of modern antibiotics on various kinds of microorganisms sugar manufactures is determined. Recommendations for reduction of losses of saccharose are developed as a result of microbiological decomposition.