

УДК 664. 123:664.1.03

ЗАСТОСУВАННЯ АНТИСЕПТИКУ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ

Хомічак Л. М.¹, член-кореспондент НААН, професор, д.т.н.,
заступник директора з науково-організаційної роботи
<http://orcid.org/0000-0001-9003-0315>

Кузнєцова І. В.¹, с.н.с., д.с.-г.н.,
заст. зав. відділу технології цукру, цукропродуктів і інгредієнтів,
<http://orcid.org/0000-0001-8530-2099>

Ткаченко С. В.¹, к.т.н.,
с.н.с. відділу технології цукру, цукропродуктів і інгредієнтів
<http://orcid.org/0000-0003-2897-8978>

Джоган О. І.¹, к.т.н., с.н.с.
відділу технології цукру, цукровмісних продуктів і інгредієнтів
<http://orcid.org/0000-0002-3827-6770>

Зайчук Л. П.¹ пров. фахівець
відділу технології цукру, цукровмісних продуктів і інгредієнтів
<http://orcid.org/0000-0001-9526-0275>

Данілова К. О.¹, к.т.н., с.н.с.,
заст. зав. відділу технології продуктів бродіння
<http://orcid.org/0000-0001-6204-9975>

¹Інститут продовольчих ресурсів НААН, м Київ, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-16>

Підвищенню ефективності виробництва в цукробуряковому комплексі повинна сприяти диверсифікація виробництва, яка направлена на освоєння виробництва нового виду продуктів, тобто вдосконалення і освоєння нових технологій виробництва. Для удосконалення процесу отримання цукропродуктів, одним з важливих етапів є дослідження умов отримання дифузійного соку із застосуванням антисептику «Бактрілон-А». **Метою роботи** було дослідити вплив антисептику «Бактрілон-А» на якість отриманого дифузійного соку. **Методика досліджень.** Отримували зразки дифузійного соку шляхом ошпарювання стружки, екстрагуванням та з обробленням бурякостружкової суміші «Бактрілоном-А». Вивчали оптимальну введену кількість антисептику в сокостружкову суміш (с.-с.с.) у кількості 0,25, 0,5 і 1,0% до м.с.-с.с. **Результати досліджень.** Застосування ошпарювання сприяє прискоренню процесу утворення барвних сполук у соці. Досліджено вплив і кількість введення антисептику «Бактрілон-А» в сокостружкову суміш на якість отриманого дифузійного соку. Показано, що застосування антисептику «Бактрілон-А» призводить до гальмування процесу окиснення барвних сполук, про що свідчить світло коричневий колір соку. **Висновки.** Встановлено, що препарат «Бактрілон-А» не впливає на значення оптичного обертання вуглеводів і відповідно, не впливає на точність визначення вмісту цукрози в соці. Визначено, що внесення «Бактрілону-А» в сокостружкову суміш знижує забарвленість дифузійного соку в 3,3 рази порівняно із способами екстрагування у воді або із ошпаренням стружки перед дифузією. Обґрунтовано, що кращим є дозування «Бактрілону-А» в кількості 0,5% до маси сокостружкової суміші.

Ключові слова: сокостружкова суміш, якість, антисептик, барвні речовини

APPLICATION OF ANTISEPTICS FOR DIFFUSION JUICE

Liubomyr Khomichak¹, Corresponding Member of NAAS, Professor, D-r of Sciences,
Deputy Director for Research and Organizational Work
<http://orcid.org/0000-0001-9003-0315>

Inha Kuznietsova¹, D-r of Sciences, Senior Researcher,
Deputy Head Department of Sugar Technology, sugar products and ingredients
<http://orcid.org/0000-0001-8530-2099>

Sergey Tkachenko¹, PhD, Technics, Senior Research
Department of Sugar Technology, Sugar Products and Ingredients
<http://orcid.org/0000-0003-2897-8978>

Olga Dzhohan¹, PhD, Technics, Senior Research
Department of Sugar Technology, Sugar Products and Ingredients
<http://orcid.org/0000-0002-3827-6770>

Ludmila Zajchuk¹, Leading specialist
Department of Sugar Technology, Sugar Products and Ingredients
<http://orcid.org/0000-0001-9526-0275>

Danilova Kateryna¹, PhD, technics, Senior Researcher,
Deputy Head of Fermentation Products Technology Department
¹Institute of Food Resources of NAAS, Kyiv, Ukraine

<https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-16>

The diversification of production, which is aimed at mastering the production of a new type of products, ie improving and mastering new production technologies, should increase the efficiency of production in the sugar beet complex. To improve the process of obtaining sugar products, one of the important steps is to study the conditions for obtaining diffusion juice using the antiseptic "Bactrilon-A". **The aim of the work** was to investigate the effect of the antiseptic "Bactrilon-A" on the quality of the obtained diffusion juice. **Research methodology.** Samples of diffusion juice were obtained by scalding the chips, extracting and treating the beet chips mixture with Bactrilon-A. We studied the optimal amount of antiseptic introduced into the juice mixture (s.-s.s.), the introduction of 0.25, 0.5 and 1.0% to m.s.-s.s. **Research results.** The use of scalding accelerates the formation of color compounds in the juice. The influence and quantity of introduction of antiseptic "Bactrilon-A" in juice-chipping mix on quality of the received diffusion juice is investigated. It is shown that the use of the antiseptic "Bactrilon-A" leads to inhibition of the oxidation of color compounds, as evidenced by the light brown color of the juice. **Research results.** It was found that the drug "Bactrilon-A" does not affect the value of the optical rotation of carbohydrates, and, accordingly, does not affect the accuracy of determining the sucrose content in the juice. It was determined that the introduction of "Bactrilon-A" in the juice mixture reduces the color of the diffusion juice by 3.3 times compared to the methods of extraction in water or by scalding the chips before diffusion. It is justified that the preferred dosage of "Bactrilon-A" in the amount of 0.5% by weight of the chips mixture.

Keywords: juice mixture, quality, antiseptic, dyes

Вступ. Нові напрями розвитку продовольчої стратегії передбачають заходи із стимулювання експорту продовольчих товарів, нарощуванню об'ємів глибокої переробки продукції, що актуально для подальшого розвитку цукробурякового комплексу. Цукробуряковий комплекс характеризується різноманітністю і значними об'ємами відходів, що утворюються на всіх етапах виробництва цукру: буряковий жом, меляса і фільтраційний осад (дефекат). Маса свіжого бурякового жому становить близько 80-83%, меляси – 4,6-5,4%, фільтраційного осаду – 8-12%, транспортерно-мийного осаду – 15%,

відсіву вапнякового каменю – 1,4%, стічних вод – до 350%, бурякового бою і хвостиків від маси переробленого буряка – близько 3%. Необхідність підвищення ефективності цукробурякового виробництва вимагає від підприємств ресурсозберігання та застосування екологічно безпечних технологій переробки. Підвищенню ефективності виробництва в цукробуряковому комплексі повинна сприяти диверсифікації, яка направлена на освоєння виробництва нового виду продуктів, тобто вдосконалення і освоєння нових технологій виробництва. При цьому за межами розгляду залишається можливість виробництва товарного продукту з напівпродуктів виробництва – жовтих цукрів. Це сприятиме розвитку цукрової галузі та розширенню асортименту кольорових цукрів для харчової промисловості. Налагоджений випуск цукристих продуктів збагачених рослинними компонентами, підсолоджувачами і іншими добавками, на основі кристалічного білого цукру [1-6].

Удосконаленню технології виробництва нових видів цукропродуктів, які збагачені корисними для організму людини нецукрами, є актуальним, що підтверджено рядом досліджень [7-10] вчених. Водночас, для удосконалення процесу отримання цукропродуктів, одним з важливих етапів є дослідження умов отримання дифузійного соку. Як відомо, отримати такий сік можливо: одержанням бурякової стружки з інактивованими ферментами, які спричиняють появу темного забарвлення дифузійного соку [9, 11] та освітленням дифузійного соку певними засобами. Крім того, бурякова стружка або сік є гарним живильним середовищем для розвитку мікроорганізмів, які під час обміну речовин споживають цукор. У дифузійному соці були знайдені такі мікроорганізми як: *Leuconostok mesenteroides*, *Bacterium coli*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus stearothermophilus*. Мезофільні мікроорганізми потрапляють в дифузійну установку з погано відмитим або пошкодженим буряком. Знезараження середовища досягають введенням відповідних дезінфікуючих засобів. За виробництва дифузійного соку в промисловості застосовують ряд антисептиків таких як формалін [12], септофлок [13], антикам пп–ЦИД [14], дезосепт [15], нобак [14], септодор, фітосайд [13], біодез, тощо. Водночас, дослідження можливості застосування сучасного антисептику «Бактрілон-А» дозволить отримати дифузійних сік гарної якості для виробництва цукропродукту.

Метою роботи було дослідити вплив антисептику «Бактрілон-А» на якість отриманого дифузійного соку.

Методика досліджень. Отримували зразки дифузійного соку шляхом ошпарювання стружки (зразок 1) та екстрагуванням теплою водою (зразок 2) та з обробленням бурякостружкової суміші дезінфікуючим засобом Бактрілон –А (зразок 3).

В дослідженнях використовували пластинчасту форму бурякової стружки, що дозволяє в умовах спланованих експериментів забезпечити необхідну швидкість знецукрення і проникність в шарі сокостружкової суміші.

Матеріалами для оброблення сокостружкової суміші був антисептичний засіб

«Бактрілон-А», що застосовується на всіх стадіях виробництва для захисту і дезінфекції обладнання та сировини, заражених патогенними мікроорганізмами і грибами. «Бактрілон- А» виробляється згідно ТУ У 20.2-32531568-001:20174 (виробник ТОВ «ТМА «Трістан»»). Вивчали оптимальну введену кількість антисептику в сокостружкову суміш (с.-с.с.) у кількості 0,25, 0,5 і 1,0% до м.с.-с.с. Визначення показників якості дифузійного соку проводили згідно «Инструкции по методикам анализа продуктов сахарного производства».

Результати досліджень.

У сокостружкову суміш (зразок 3) вводили дезінфікуючий засіб «Бактрілон-А» (рис. 1). Відмічено, що в місці введення утворилась «пляма» світло-зеленого кольору, що свідчить про ефективну реакцію препарату (іонів заліза препарату) із поліфенольними сполуками екстрагованими у розчин із стружки. За перемішування утворена «пляма» розчинилась. Із завершенням процесу екстрагування, відфільтрували зразки (рис. 2).



Рис. 1. Сокоостружкова суміш з дезінфікуючим засобом «Бактрілон-А»



Рис. 2. Дифузійний сік, отриманий:
1 – ошпарюванням; 2 – екстрагуванням; 3 – з додаванням дезінфікуючого засобу «Бактрілон-А».

З рис. 2 видно, що в зразках 1 і 2 швидко пройшла реакція окислення тирозину і пірокатехіну. Водночас, застосування дезінфікуючого засобу «Бактрілон-А» гальмує процес окислення барвних сполук, про що свідчить світло коричневий колір соку.

Аналіз отриманих зразків дифузійного соку (табл. 1) показав, що контрольні зразки соку мають наближені значення за вмістом сухих речовин і цукристістю. Водночас, зразок 2 має вище значення кольоровості та вмісту високомолекулярних сполук (ВМС).

Таблиця 1

Якість дифузійного соку, отриманого за різних способів

Спосіб	Дб, %	Кольоровість, од. опт. густини	ВМС, до м. д.с.
Зразок 1. Екстрагування у воді (контроль)	91,9	27973	1,4693
Зразок 2. Екстрагування ошпарюванням бурякової стружки	91,2	28303	1,5128
Зразок 3. Екстрагування з додаванням у бурякоостружкову суміш «Бактрілону А»			
0,25% до м. б.с.	88,1	23315,0	1,734
0,50% до м.б.с.	88,2	8480,7	1,5248
1,0% до м.б.с.	88,1	7006,6	1,5600

З отриманих експериментальних результатів дослідження визначено, що додавання дезінфікуючого засобу «Бактрілон-А» в кількості 0,5% до м.с.-с.с. дозволяє отримати дифузійний сік з нижчим значенням кольоровості (8480,7 од. опт. густини) і наближеним значенням (до зразку 2) за вмістом ВМС (1,5248% до м. д.с.). Це дозволяє рекомендувати Бактрілон-А в кількості 0,5% до м.с.-с.с. для отримання дифузійного соку. Подальші дослідження на мікробіологічне ураження показали, що застосування дезінфікатору «Бактрілон-А» пригнічує розвиток мікрофлори.

Висновок. Запропоновано застосовувати дезінфікатор «Бактрілон-А» для оброблення сокоостружкової суміші, що дозволить пригнітити розвиток мікрофлори. Встановлено, що сам препарат не впливає на значення оптичного обертання вуглеводів і, відповідно, не впливає на точність визначення вмісту цукрози в соці. Визначено, що внесення «Бактрілону-А» в сокоостружкову суміш знижує забарвленість дифузійного соку в 3,3 рази порівняно із способами екстрагування у воді або у воді із ошпаренням стружки перед дифузією. Встановлено, що кращим є дозування «Бактрілону-А» в кількості 0,5% до маси сокоостружкової суміші.

Бібліографія

1. Council directive 90/496/EEC of 24 September 1990 on nutrition labelling for foodstuffs. Official Journal. № L 276, 06.10.1990. P.40-44. Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX%3A31990L0496>.
2. Database of ATR-FT-IR spectra of various materials. Режим доступу: http://lisa.chem.ut.ee/IR_spectra/paint/binders/sucrose/.
3. Defaye J., Fernandez J. M. G. Protonic and thermal activation of sucrose and the oligosaccharide composition of caramel. Carbohydr. Res. 1994. Vol. 256. C. 1-4.
4. Defaye J., Fernandez J. M. G. The oligosaccharide components of caramel. Zuckerindustrie (Berlin). 1995. Vol. 120. P. 700-704.
5. Dowling J. F., Pennington N. L., Baker C. W., Eds. In Sugar: A User's Guide to Sucrose; Sugar Products; Van Nostrand Reinhold: New York, 1990; P. 36-41.
6. Beckett Stephen T., Grazia Francesconi M., Geary Peter M., Grahame Mackenzie, Maulnya Aure'lia P. E. DSC study of sucrose melting. Carbohydrate. Research. 2006. Vol. 341. P. 2591-2599.
7. Бобровник Л. Д., Хорунжая Л. В., Коротич Т. Получение жидкого сахара с выделением комплекса несахаров. ЦНИИТЕИПищепром. Сахарная промышленность. 1983. №12. С. 3-5.
8. Buczyś et all. Zuckerindustrie. 1993. 118. P. 259-265.
9. Пісківець В. А. Одержання цукристих речовин з дифузійного соку без дефектосатураційного очищення в виробничих умовах. Харчова та переробна промисловість. 2000. №5-6. С. 20-21.
10. Спосіб одержання цукру-сирцю із цукрових буряків. Штангеев В. О., Пісківець В. А., Білостоцький Л. Г. Деклараційний патент на винахід Держпатенту України №38954 А від 15.05.2001.
11. Хомічак Л. М., Немирович П. М., Жеплінська М. М., Бобровник Л. Д. Кондуктометричне вивчення дії відкритої пари на дифузійний та нативний соки цукрових буряків. Харчова промисловість. 1996. Вип. 42. С. 85-87.
12. Правила ведення технологічного процесу виробництва цукру. Правила усталеної практики 15.83–37–106:2007. К.: 2007.
13. Використання антисептика «Фітосайд» у цукровому виробництві. Технологічна інструкція, затв. УкрНДІЦП 29.07.1999.
14. Інструкція по застосуванню антисептичного препарату «Нобак» у цукровому виробництві, затв. УкрНДІЦП 21.10.2003.
15. Технологічна інструкція на спосіб застосування антисептика «Дезосент» у цукровому виробництві, затв. НАЦУ «Укрцукор» 02.05.2002.

References

1. Council directive 90/496/EEC of 24 September 1990 on nutrition labelling for foodstuffs. Official Journal. № L 276, 06.10.1990. P.40-44. Access mode: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/ALL/?uri=CELEX%3A31990L0496>.
2. Database of ATR-FT-IR spectra of various materials. Access mode: http://lisa.chem.ut.ee/IR_spectra/paint/binders/sucrose/.
3. Defaye, J., Fernandez, J. M. G. (1994). Protonic and thermal activation of sucrose and the oligosaccharide composition of caramel. Carbohydr. Res. 1994. Vol. 256. C1-4.
4. Defaye, J., Fernandez, J. M. G. (1995). The oligosaccharide components of caramel. Zuckerindustrie (Berlin). Vol. 120. P. 700-704.
5. Dowling, J. F., Pennington, N. L., Baker, C. W., Eds. (1990). In Sugar: A User's Guide to Sucrose; Sugar Products; Van Nostrand Reinhold: New York. P. 36-41.

6. Beckett Stephen T., Grazia Francesconi M., Geary Peter M., Grahame Mackenzie, Maulnya Aure'lia P. E. (2006). DSC study of sucrose melting. Carbohydrate. Research. Vol. 341. P. 2591-2599.

7. Bobrovnyk L., Khorunzhaia L. Korotych T. (1983). Poluchenye zhydkoho sakhara s vydelenyem kompleksa nesakharov [Obtaining liquid sugar with the release of a complex of non-sugars]. TsNYYTEYPyshcheprom. Sakharnaia prom-t. [Sugar industry] № 12. p. 3-5. [in Ukrainian].

8. Buczys et all. (1993). Zukerindustie. 118. P. 259-265.

9. Piskivets, V. A. (2000). Oderzhannia tsukrystykh rehovyn z dyfuziinoho soku bez defeko-saturatsiinoho ochyshchennia v vyrobnychkykh umovakh [Production of sugar substances from diffusion juice without defeco-saturation purification in production conditions]. Kharchova ta pererobna promyslovist [Food and processing industry]. №5-6. p.20-21. [in Ukrainian].

10. Shtanheiev, V., Piskivets, V., Bilostotskyi, L. (2021). Sposib oderzhannia tsukru-syrtsiu iz tsukrovyykh buriakiv [The method of obtaining raw sugar from sugar beets]. Deklaratsiinyi patent na vynakhid Derzhpatentu Ukrainy №38954 A 15.05.2001. [in Ukrainian].

11. Khomichak, L., Nemyrovych, P., Zheplinska, M., Bobrovnyk, L. (1996). Konklyudymetrychne vyvchennia dii vidkrytoi pary na dyfuziinyi ta natyvnyi soky tsukrovyykh buriakiv [Conductometric study of the action of open steam on diffusion and native sugar beet juices]. Kharchova prom-t. [Food industry]. Vyp. 42. S. 85-87. [in Ukrainian].

12. Pravyla vedennia tekhnolohichnoho protsesu vyrobnytstva tsukru. Pravyla ustalenoï praktyky [Rules for conducting the technological process of sugar production. Rules of established practice]15.83–37–106:2007. K.: 2007. [in Ukrainian].

13. Vykorystannia antyseptyka «Fitosaid» u tsukrovomu vyrobnytstvi. Tekhnolohichna instruktsiia, zatv. [The use of antiseptic "Phytoside" in sugar production. Technological instruction, approved.] UkrNDITsP 29.07.1999. [in Ukrainian].

14. Instruktsiia po zastosuvanniu antyseptychnoho preparatu «Nobak» u tsukrovomu vyrobnytstvi, zatv. [Instructions for use of the antiseptic drug "Nobac" in sugar production, approved.] UkrNDITsP 21.10.2003. [in Ukrainian].

15. Tekhnolohichna instruktsiia na sposib zastosuvannia antyseptyka «Dezosen» u tsukrovomu vyrobnytstvi, zatv. [Technological instruction on the method of application of antiseptic "Desosen" in sugar production, approved.] NATsU «Ukrtsukor» 02.05.2002 [in Ukrainian].