

Мікробіологічні критерії для білого цукру

Малгожата Ковальська, магістр-інженер, Інститут біотехнологій сільськогосподарської та харчової промисловості ім. проф. Вацлава Домбровського у Варшаві

Евеліна Малчак, магістр-інженер, Інститут біотехнологій сільськогосподарської та харчової промисловості ім. проф. Вацлава Домбровського у Варшаві

Закони Європейського Союзу та польське законодавство не визначають мікробіологічні критерії для білого цукру. Діють постанови Комісії ЄС 1881/2006, які визначають найбільші допустимі рівні деяких забруднень у харчових речовинах, та ЄС 2073/2005 р. про мікробіологічні критерії, що застосовуються до харчових речовин. У цих постановах не визначено рівні забруднень і мікробіологічні критерії для цукру з цукрових буряків. У світовій літературі також не знайдено правові норми, які чітко визначають допустимі ліміти мікроорганізмів у цукрі. У зв'язку з відсутністю однозначних вказівок, виробники цукру і фірми, що займаються дистрибуцією, для забезпечення відповідної мікробіологічної якості продукції спираються на вимоги до цукру, призначеного для виробництва консервів і напоїв.

Мікробіологічні вимоги до цукру, призначеного для виробництва консервів

1. Згідно з National Canners Association [31, 51, 58]

- Загальна кількість ендоспор термофільних бактерій: з п'яти дослідних проб цукру кількість ендоспор у жодній не повинна перевищувати 150 ендоспор у 10 г, при чому середнє значення для всіх проб не повинно перевищувати 125 ендоспор в 10 г.

- Бактерії, що викликають плоско-кисле псування - з п'яти дослідних проб у жодній кількість не повинна перевищувати 75 КУО/10 г, середнє значення для всіх проб не повинно перевищувати 50 КУО.

- Анаеробні термофільні бактерії – не більше, ніж 3 проби з 5 (60%) можуть містити ендоспори, при чому у кожній окремій пробі ендоспори можуть містити не більше, ніж 4 з 6 засіяних пробірок (65%).

- Анаеробні термофільні бактерії, що відновлюють сульфати: не більше, ніж дві пробірки (40%) з п'яти можуть містити ендоспори, при чому в одній пробірці не може бути більше, ніж п'ять колоній на 10 г (рівносильно двом колоніям у шести пробірках).

Вимоги визначені у 1931 році, з пізнішою актуалізацією [6].

2. Згідно з National Food Processors Association (NFPA) [15]

- Загальна кількість ендоспор термофільних бактерій – у середньому не більше 125 КУО/10 г цукру.

- Бактерії, що викликають плоско-кисле псування - у середньому не більше 50 КУО/10 г цукру.

- Анаеробні термофільні бактерії – можуть бути присутні у трьох з п'яти дослідних пробірок, при чому у кожній окремій пробі ендоспори можуть містити не більше, ніж 4 з 6 засіяних пробірок.

- Анаеробні термофільні бактерії, що відновлюють сульфати – можуть бути присутні максимум у двох з п'яти дослідних проб.

- Мезофільні бактерії – не більше 200 КУО/10 г для білого цукру і 100 КУО/10 г для рідкого цукру.

- Дріжджі – не більше 10 КУО/10 г для білого і рідкого цукру.

- Пліснява - не більше 10 КУО/10 г для білого і рідкого цукру.

Мікробіологічні вимоги до цукру, призначеного для виробництва напоїв

Вимоги до цукру, призначеного для виробництва напоїв, були визначені у 1975 році Національною асоціацією безалкогольних напоїв (National Soft Drink Association, USA) [58]. Цю організацію було засновано у 1919 році як «American Bottlers of Carbonated Beverages». У 1966 році назву змінили на «National Soft Drink Association» (NSDA). У 2004 році назва організації знову змінилася на «American Beverage Association» (ABA). Під такою назвою організація функціонує дотепер [6]. Вимоги до цукру у багатьох наукових виданнях наводять або як норми, визначені NSDA, або як вимоги «American Bottlers of Carbonated Beverages», що,

по суті, означає стандарти, визначені тією самою організацією. У деяких вимогах з'являється також «National Food Processors Association».

Згідно з American Bottlers of Carbonated Beverages (National Drink Association) [31, 51, 58]:

Білий цукор

- Мезофільні бактерії – не більше 200 КУО/10 г.
- Дріжджі – не більше 10 КУО/10 г.
- Пліснява – не більше 10 КУО/10 г.

Рідкий цукор

• Мезофільні бактерії – для 20 дослідних проб середня кількість бактерій повинна бути менше 100 КУО, і 95% з 20 проб повинна містити у 10 г 200 КУО або менше, при чому 1 з 20 проб може містити більше, ніж 200 КУО.

• Дріжджі – середня кількість дріжджів для 20 дослідних проб повинна бути менше 10 КУО в 10 г, і в 95% з 20 дослідних проб кількість дріжджів повинна бути менше 18 в 10 г; натомість 1 з 20 проб може містити більше ніж 18.

• Пліснява – вимоги такі самі, як для дріжджів. Результати наведені у перерахунку на суху речовину [31, 51].

Мікробіологічна якість бурякового цукру, виготовленого у 2011 і 2012 рр.

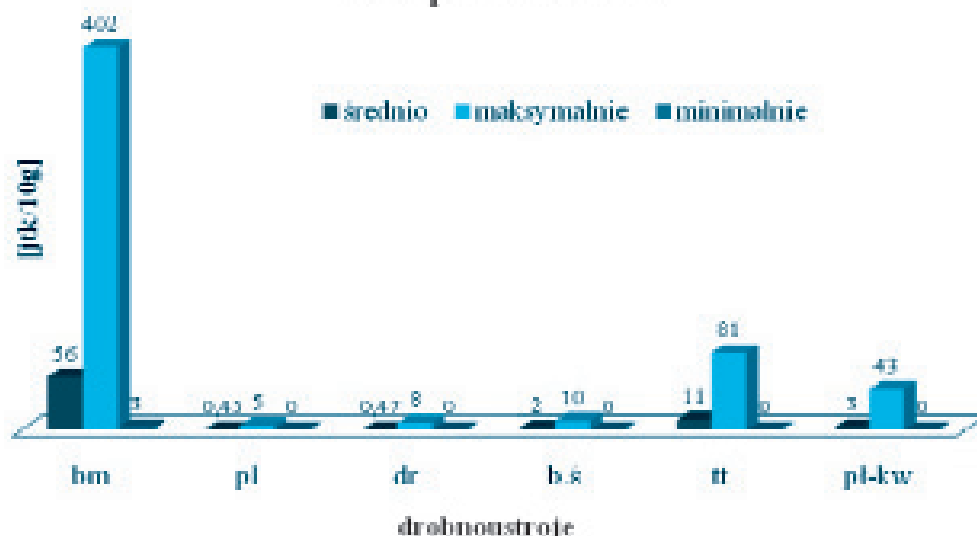
У 2011 – 2012 рр. в Інституті цукроваріння проведено мікробіологічний аналіз майже 200 проб цукру з цукрового буряка на наявність мезофільних бактерій, плісняви і дріжджів. Середня кількість мезофільних бактерій у перерахунку на 10 г цукру становила 56 КУО у 2011 році і 85 КУО – у 2012 році. У 2011 році усі проби відповідали стандартам, при чому значення приблизно 4% проб було поряд з допустимою межею. У 2012 році кількість мікроорганізмів у 9% проб наближалася до 200 КУО/10 г цукру, у 4 пробах допустимий ліміт було перевищено. Дослідження, проведені як в 2012 році, так і в 2011 році, підтверджують, що дріжджі і пліснява не становлять проблеми, якщо йдеться про мікробіологічну якість цукру. Тільки в одній пробі кількість перевищувала допустиме значення 10 КУО/10 г цукру. Середні значення для цих мікроорганізмів становили менше 1 КУО/10 г продукту. Максимальні значення у випадку плісняви, з виключенням однієї згаданої проби, становили 5 КУО/10 г (2011 р.) і 9 КУО/10 г (2012 р.), а дріжджів – відповідно 4 і 8 КУО/10 г продукту.

Середня кількість термостійких мезофільних бактерій у 2011 році для 58 проб цукру становила 5 КУО/10 г. У 2012 році кількість замовлень на проведення аналізів для дослідження цієї групи бактерій значно зменшилася. Середня кількість вищезгаданих мікроорганізмів у 2012 році становила 17 КУО/10 г. У минулому році більшу увагу клієнти, які замовляли аналіз, звертали на слизоутворюючі бактерії, а також на аеробні та анаеробні термофільні бактерії. Середня кількість слизоутворюючих бактерій у 2011 році становила 2 КУО/10 г, максимальна визначена кількість становила 10 КУО/10 г. Цукор, виготовлений у 2012 році, у середньому містив приблизно 4 КУО/10 г, в одній пробі виявлено 60 КУО/10 г. Середнє значення для термофільних аеробних бактерій у 2011 становило 11 КУО/10 г цукру, при чому бактерії, що виробляють кислоту, склали 30% цієї групи. У 2012 році виявляли у середньому 14 КУО/10 г, натомість бактерії, що викликають плоско-кисле псування, становили понад 14% цієї групи мікроорганізмів. Як у 2011, так і в 2012 році зустрічалися проби, що значно відрізнялися від наведеного середнього значення. Дослідні цукри містили відповідно 81 КУО/10 г (2011) і 50 КУО/10 г термофільних аеробних бактерій, 43 КУО/10 г і 20 КУО/10 г бактерій, що викликають плоско-кисле псування. Термофільні анаеробні бактерії, що не відновлюють H_2S , були присутні у середньому в 1/6 засіяних пробірок у 2011 р., і в 2/6 – у 2012 р.; а у випадку анаеробних термофільних бактерій, що відновлюють H_2S , збільшення кількості не відзначали. У дослідних пробах не виявлено: *Escherichia coli*, бактерій групи «coli», *Enterobacteriaceae*, фекальних стрептококів, *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes* і *Staphylococcus aureus*.

На малюнках 1 і 2 представлено середню, максимальну і мінімальну кількості мікроорганізмів з поділом на мезофільні бактерії, плісняву, дріжджі, слизоутворюючі бактерії, аеробні термофільні бактерії та бактерії, що викликають плоско-кисле псування. Результати наведено для кампаній цукроваріння 2011/2012 (рис. 1) і 2012/2013 (рис. 2). На малюнку 3 представлено середні кількості для вищезгаданих груп мікроорганізмів у 2011-2012 роках.

Крім цього, у 2011 році в Інституті цукроваріння проведено аналіз 66 проб білого тростинного цукру, привезено до Польщі з Африки і Південної Америки. На замовлення клієнтів перевіряли кількість мезофільних бактерій, плісняви, дріжджів і хвороботворних бактерій. Мікробіологічне

Дробноустroje в цукрі з буракóó цукровых
- кампанія 2011/2012



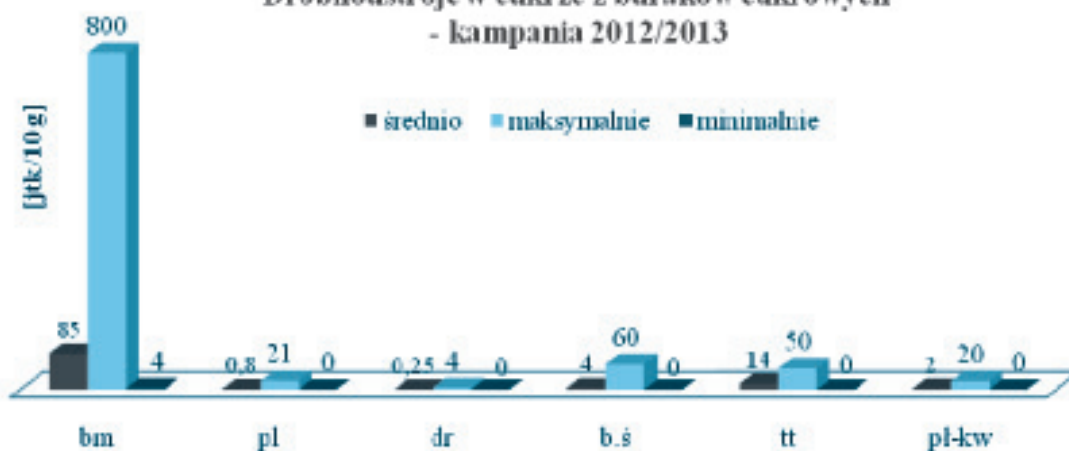
bm-bakterie mezofilne, pl-pleśnie, dr-drożdże, b.s. - bakterie wytwarzające śluz, tt - bakterie termofilne tlenowe ogółem, pl-kw- bakterie termofilne tlenowe tzw. „płasko-kwaśne”

Рис. 1. Мікроорганізми у буряковому цукрі – кампанія цукроваріння 2011/2012

Мікроорганізми у цукрі з цукрових буряків – кампанія 2011/2012

мікроорганізми	
jtk/10g	КУО/10 г
średnio	у середньому
maksymalnie	максимально
minimalnie	мінімально
bm - bakterie mezofilne	мезофільні бактерії
pl - pleśnie	пліснява
dr - drożdże	дріжджі
b.s. - bakterie wytwarzające śluz	слизоутворюючі бактерії
tt - bakterie termofilne tlenowe ogółem	аеробні термофільні бактерії
pl-kw - bakterie termofilne tzw. „płasko-kwaśne”	бактерії, що викликають плоско-кисле псування

Дробноустroje в цукрі з буракóów цукровых
- кампанія 2012/2013



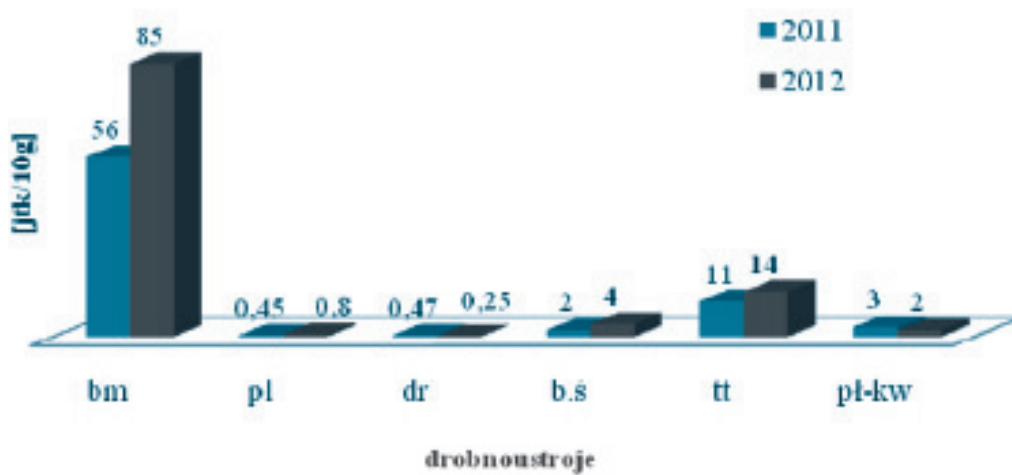
bm-bakterie mezofilne, pl-pleśnie, dr-drożdże, b.s. - bakterie wytwarzające śluz, tt - bakterie termofilne tlenowe ogółem, pl-kw- bakterie termofilne tlenowe tzw. „płasko-kwaśne”

Рис. 2. Мікроорганізми у буряковому цукрі – кампанія цукроваріння 2012/2013

Мікроорганізми у цукрі з цукрових буряків – кампанія 2012/2013

мікроорганізми	
jtk/10g	КУО/10 г
średnio	у середньому
maksymalnie	максимально
minimalnie	мінімально
bm - bakterie mezofilne	мезофільні бактерії
pl - pleśnie	пліснява
dr - drożdże	дріжджі
b.s. – bakterie wytwarzające śluz	слизоутворюючі бактерії
tt – bakterie termofilne tlenowe ogółem	аеробні термофільні бактерії
pl-kw – bakterie termofilne tzw. „płasko-kwaśne”	бактерії, що викликають плоско-кисле псування

Średnia liczba drobnoustrojów w cukrze z buraków cukrowych-lata 2011-2012



bm-bakterie mezofilne, pl-pleśnie, dr-drożdże, b.s. – bakterie wytwarzające śluz, tt – bakterie termofilne tlenowe ogółem, pl-kw- bakterie termofilne tlenowe tzw. „płasko-kwaśne”

Рис. 3. Середня кількість мікроорганізмів у білому цукрі у 2011-2012

Середня кількість мікроорганізмів у цукрі з цукрових буряків - 2011-2012 рр.

мікроорганізми	
jtk/10g	КУО/10 г
średnio	у середньому
maksymalnie	максимально
minimalnie	мінімально
bm - bakterie mezofilne	мезофільні бактерії
pl - pleśnie	пліснява
dr - drożdże	дріжджі
b.s. – bakterie wytwarzające śluz	слизоутворюючі бактерії
tt – bakterie termofilne tlenowe ogółem	аеробні термофільні бактерії
pl-kw – bakterie termofilne tzw. «płasko-kwaśne»	бактерії, що викликають плоско-кисле псування

забруднення коливалося у межах 0-260 КУО/10 г для мезофільних бактерій, 0-15 КУО/10 г для плісняви та 0-80 КУО/10 г для дріжджів. У випадку мезофільних бактерій допустимий рівень мікроорганізмів було перевищено у двох пробах цукру. Пліс-

нява у кількості понад 10 КУО/10 г була присутня у двох пробах цукру, а дріжджі – у 1 пробі. Середня кількість мезофільних бактерій у 66 проаналізованих пробах становила 24 КУО/10 г, плісняви – 1 КУО/10 г, а дріжджів 2 КУО/10 г. Аналізи,

проведені у Лодзинському технічному університеті під час кампанії 2009/2010, виявили, що усі [14] проаналізовані проби сирого тростинного цукру містили ендоспори аеробних та анаеробних термофільних бактерій, слизоутворюючих і осмотолерантних бактерій, при чому їхня кількість не перевищувала 104 КУО/10 г проби. У жодній з проб не виявлено бактерій родини Enterobacteriaceae. Крім цього, встановлено, що рафінований білий цукор, який отримали з сирого тростинного цукру, відповідає мікробіологічним вимогам виробників безалкогольних напоїв (National Soft Drink Association, USA) і виробників консервів (National Canners Association, USA) [9]. Автор вказує, що у законодавстві Європейського Союзу не має мікробіологічних критеріїв для імпортованого тростинного цукру.

Для порівняння можна навести результати мікробіологічних досліджень білого тростинного цукру, проведені у Таїланді у 2008 році [14]. У пробах цукру з 37 цукрових заводів визначено загальну кількість мезофільних бактерій, дріжджів, плісняви, аеробних термофільних бактерій, у тому числі бактерій, що викликають плоско-кисле псування, анаеробних термофільних бактерій, що виробляють і не виробляють H_2S . Підготовка проб і проведення досліджень згідно з National Canners Association. Цукор аналізували також на наявність бактерій з групи «coli», коагулазопозитивних бактерій родини Staphylococcus, бактерій родини Streptococcus і Salmonella. Дослідження виявили, щільність мезофільних бактерій коливалася у межах 0-670 КУО/10 г цукру, середнє значення становило 110 КУО/10 г. Більшість проб була забруднена мезофільними бактеріями, що викликають плоско-кисле псування. Середній рівень становив 100-200 КУО/10 г цукру, при чому у кількох пробах кількість бактерій цього типу становила майже 1000 КУО/10 г, а в одному випадку навіть 1470 КУО/10 г. Через велику кількість ендоспор цукор з деяких цукрових заводів не відповідав стандартам. У жодній пробі не виявлено дріжджів, плісняви, анаеробних термофільних бактерій і хвороботворних бактерій. Згідно з таїландськими стандартами, 100 г білого тростинного цукру не може містити хвороботворних бактерій. Автори спробували ідентифікувати ізольовані мікроорганізми, спираючись на морфологічні, фізіологічні і біохімічні характеристики. Усі ізольовані бактерії належали до родини Bacillus. Після ретельного аналізу встановлено присутність бактерій, що викликають плоско-кисле псування: *B. coagulans*,

B. circulans, *B. brevis*, *B. macerans* [14].

Аналіз сирого тростинного цукру, проведений на заводі Буа-Руж (острів Реюньйон) виявив, що кількість мезофільних бактерій у 10 г становила 355 КУО, дріжджів – 147 КУО, плісняви – 28 КУО, термофільних бактерій – 133 КУО, у тому числі бактерій, що викликають плоско-кисле псування – 19 КУО. Також проведено аналіз на наявність *Leuconostoc* – середня кількість цих бактерій у 10 г цукру становила 11 КУО [7]. Натомість дослідження цукру з цукрової тростини, проведені у Коста-Риці, виявили, що у більшості проб (76%) кількість мікроорганізмів була менше 100 КУО/г, у випадку ендоспор 90% проб містило менше 20 КУО/г, дріжджі і пліснява були присутні у вищій концентрації: 38% проб – понад 102 КУО/г, 76% проб було забруднено фекальними мікроорганізмами. *C. Botulinum* не виявлено. Предметом дослідження був цукор, доступний у продажу – загалом 50 проб [39].

Аналізуючи дані, представлені у **таблиці 1**, можна стверджувати, що у більшості випадків ліміт вмісту мікроорганізмів наведений для мезофільних бактерій, плісняви і дріжджів, іноді – для хвороботворних мікроорганізмів. Деякі виробники та імпортери цукру спираються на вимоги National Canners Association, що визначають ліміти термофільної мікрофлори.

Усі проби імпортованого до Польщі тростинного цукру, проаналізовані Інститутом цукроваріння, відповідали вимогам щодо мезофільних бактерій, плісняви і дріжджів та хвороботворних бактерій. Аналізуючи якісні норми виробників цукру з різних регіонів світу (таб.1) та інформацію, наведену у закордонних публікаціях, слід подумати про розширення досліджень імпортованого тростинного цукру, додавши аналіз на ендоспори термофільних бактерій. У випадку бурякового цукру, який виготовляється у Польщі, можна стверджувати, що його мікробіологічна якість зберігається на задовільному рівні, відповідає вимогам безпеки та якісним критеріям. Мікробіологічним лімітам не відповідали окремі проби. ■

Список використаних джерел

1. AEC Resources Asean Economic Community <http://www.aecresources.biz/sugar.php>
2. AmCane Sugar LLC <http://www.amcane.com/docs/specialty/sugar/productdatasheetspecialsanding-AmCane.pdf>
3. AmCane Sugar LLC <http://www.amcane.com>

amcane-sugar.com/docs/granulated-sugar/product-datasheet-EFG-Sugar-AmCane.pdf

4. AmCane Sugar LLC <http://www.amcane-sugar.com/docs/liquid-sugar/product-datasheet-LCLALiquid-Sucrose-AmCane.pdf>

<http://www.amcane-sugar.com/docs/liquid-sugar/product-datasheet-Medium-Invert-AmCane.pdf>

5. AmCane Sugar LLC <http://www.amcane-sugar.com/docs/liquid-sugar/product-datasheet-1-Liquid-Sucrose-AmCane.pdf>

6. American Beverage Association (2013): History, <http://www.ameribev.org/about-aba/history/>

7. Antier P. (1996): Microbiological control in cane sugar mill: implications on sugar quality on losses. Proc. S. Afr. Sug. Technik. Ass 70. 185-188.

8. ARS 58 (2012): White sugar –Specification <https://law.resource.org/pub/ars/ibr/ars.58.2012.pdf>

9. Biernasiak J. (2010): Ocena czystości mikrobiologicznej surowego cukru trzcinowego. Szkoła letnia STC-Łódź 2010. www.stc.pl/dhttp.php?co=2010_06_22_biernasiak.pdf.

10. Bundaberg Sugar http://www.bundysugar.com.au/products/specs_white; http://www.bundysugar.com.au/products/specs_liquid

11. Cargill Food Ingredients <http://www.cargillfoods.com/na/en/products/sweeteners/nutritive-sweeteners/sugar/products/mexican-refined-sugar/index.jsp>

12. Cargill Food Ingredients <http://www.cargillfoods.com/na/en/products/sweeteners/nutritive-sweeteners/sugar/products/liquid-sucrose/index.jsp>; <http://www.cargillfoods.com/na/en/products/sweeteners/nutritive-sweeteners/sugar/products/granulated-sugar/index.jsp>

13. China Publishes Draft Sugar Hygiene Standard 2004 <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200404/146105990.pdf>

14. Chittrepol S., Boonyaratanakornkit M., Sriroth K. (2008): Enumeration and Identification of Microorganisms in Plantain in white sugar from factories in Thailand. Kasetsart J. (Nat.Sci.) 42:321-327.

15. Downes F.P., Ito. K.: Normal and Indicator Flora [w]: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4th edition, str. 546. American Public Health Association, <http://books.google.pl/>, 2001.

16. Draft African Standard CD-ARS 875 First Edition 2012 (traktować orientacyjnie nie jako standard afrykański) <http://www.arso-oran.org/wp-content/uploads/2012/10/CD-ARS-875-2012-Raw-cane-sugar-Specification.pdf>

17. Draft African Standards CD-ARS 863 First Edition 2012 <https://law.resource.org/pub/ars/ibr/ars.863.2012.pdf>

18. Draft East African Standard Deas 770:2011 http://www.eac-quality.net/fileadmin/eac_quality/user_documents/3_pdf/DEAS_770_2011_Fortified_sugar_-_SpecificationPRD.pdf

19. Dunay Stroy http://www.tradekey.com/selloffer_view/id/5913729.htm

20. East African Standard Refined white sugar – Specification, East African Community <https://law.resource.org/pub/eac/ibr/eas.5.2009.html>

21. Final Draft Uganda Standard http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/UGA/12_1586_00_e.pdf

22. Final Draft Uganda Standard East African Standard http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/UGA/12_1406_00_e.pdf

23. Final Draft Uganda Standard Fdus Eas 749 http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/UGA/12_2143_00_e.pdf

24. Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/caster_sugar_tech_spec.pdf

25. Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/demerara_sugar_tech_spec.pdf

26. Garrett Ingredients Thornbury, http://www.garrettingredients.co.uk/documents/granulated_sugar_tech_spec.pdf

27. Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/icing_sugar_tech_spec.pdf

28. H & A (Canada) Inc. <http://www.hacanada.com/login/cp/bpci/2009722022426959.pdf>

29. Industrial Technology Development Institute <http://dostnrc.library.pbworks.com/f/LTS+25+NataDeCocoProduction.pdf>

30. Jamaica Bureau of Standards, Jamaican Standard Specification for White sugar <https://law.resource.org/pub/jm/ibr/js.101.1985.html>

31. Jay M. J., Loessner M. J., Golden D.A.: Microbiological criteria for various products [w]: Modern Food Microbiology, Springer, 511-512, 2005.

32. National Sourcing LLC [www.naturalsourcing.com](http://www.naturalsourcing.com/spec/SPEC_Demerara_Sugar.pdf) http://www.naturalsourcing.com/spec/SPEC_Demerara_Sugar.pdf

33. National Sugar Development Council (NSDC) Federal Ministry of Trade Investment Federal Republic of Nigeria http://www.nsd.gov.ng/assets_folder/www/docs/pdf/ngsugarqltstd.pdf

34. National Sugar Development Council Federal

Ministry of Trade and Investment Federal Republic of Nigeria <http://www.nsd.gov.ng/Sugar%20Quality%20Raw.html>

35. Nordic sugar www.nordicsugar.com

36. Nordic Sugar http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/liquid_invert_sugar.pdf http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/Liquid_Sucrose.pdf http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/Sucrose_Products.pdf

37. Nordic Sugar http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/brown_sugar.pdf

38. Nordic Sugar http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/cane_sugar.pdf

39. Pujol V., Diaz J., Rodriguez E., Ariaz ML. (2008): Microbiological contamination and antimicrobial activity of cristalised cane sugar on some medically important microorganisms in Costa Rica. *Rev.Biol. Trop.* 2, 431-7. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19256417.

40. Queenswood Natural Foods Ltd <http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU025.pdf>

41. Queenswood Natural Foods Ltd <http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU020.pdf>

42. Queenswood Natural Foods Ltd <http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SPX330.pdf>

43. Queenswood Natural Foods Ltd <http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU065.pdf>

44. Queenswood Natural Foods Ltd <http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SPX140.pdf>

<http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU070.pdf>

45. Queenswood Natural Foods Ltd <http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU040.pdf>

46. Rajburi Sugar Co <http://www.rajburisugar.com/eng/beebrand/index.html>

<http://www.rajburisugar.com/eng/beebrand/index.html>

47. Southern Minnesota Beet Sugar Cooperative's http://www.smbc.com/pdf/Bakers_Sugar.pdf http://www.smbc.com/pdf/Granulated_Sugar.pdf; http://www.smbc.com/pdf/Liquid_Sucrose.pdf

48. Tanzania Bureau Of Standards www.inmetro.gov.br

49. The Amalgamated Sugar Company LLC [http://www.amalgamatedsugar.com/\(S\(y53cddqjpd2uw355jgkwsaql\)\)/sugardata/bakerspecial.htm](http://www.amalgamatedsugar.com/(S(y53cddqjpd2uw355jgkwsaql))/sugardata/bakerspecial.htm)

50. The Amalgamated Sugar Company LLC Snake River Sugar Company [http://www.amalgamatedsugar.com/\(S\(n3yf1pfyj1gori45rohjzj55\)\)/sugardata/sugardataover.hm](http://www.amalgamatedsugar.com/(S(n3yf1pfyj1gori45rohjzj55))/sugardata/sugardataover.hm)

51. Thompson S. (2009): Microbiological Spoilage of High-Sugar Products. [w] W.H. Sperber, M.P. Doyle (eds.), *Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages*, Food Microbiology and Food Safety, 301-323.

52. United Sugar Corporation <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/Canners.pdf>

53. United Sugar Corporation <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/Cordial.pdf>; <http://www.unitedsugars.com/productsliquidsugarliquid.html>; <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/FineGranulated.pdf>

54. United Sugar Corporation <http://www.unitedsugars.com/productsSpecialtySugarBottlers.html>

55. United Sugar Corporation <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/BakersSpecial.pdf> <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/CoarseGranulated.pdf>

56. United Sugar Corporation <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/Fondantandicing.pdf> <http://www.unitedsugars.com/productsbrownsugarlight.html>; <http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/darkbrown.pdf>

57. United sugar Corporation (2013) <http://www.unitedsugars.com/productsSpecialtySugarCanners.html>

58. United sugar Corporation (2013) <http://www.unitedsugars.com/productsSpecialtySugarBottlers.html>

Таблиця 1

Світові мікробіологічні норми для цукру

Країна, в якій діє норма	Вид цукру	Мезо-фільні бактерії	Дріжджі	Пліснява	Інші бактерії	Джерело інформації
		[КУО]				
АФРИКА	Сирий тростинний цукор	104/г	50/г	50/г	Staphylococcus aureus - 102 КУО/г, Escherichia coli -30 КУО/г, Salmonella – відсутня в 25 г, Shigella - відсутня в 1 г, Streptococcus hemolytica, - відсутні в 1 г	Draft African Standard CD-ARS 875 First Edition 2012 (є орієнтовним, не трактувати як африканську норму) http://www.arso-oran.org/wp-content/uploads/2012/10/CD-ARS-875-2012-Raw-cane-sugar-Specification.pdf
	Білий тростинний цукор і білий рафінований тростинний цукор Цукор, збагачений вітаміном А	103/г	50/г	50/г	Staphylococcus aureus -102 КУО/г, Escherichia coli-30 КУО/г, Salmonella – відсутня в 25г, Shigella - відсутня в 1 г, Streptococcus hemolytica, - відсутні в 1 в	ARS 58 (2012): White sugar -Specification https://law.resource.org/pub/ars/ibr/ars.58.2012.pdf Draft African Standards CD-ARS 863 First Edition 2012 https://law.resource.org/pub/ars/ibr/ars.863.2012.pdf
	Рафінований білий цукор Норма не застосовується до цукру-рафінаду і гранульованого цукру	103/10г	50/10 г	50/10 г	E. coli – відсутні в 1 г, Salmonella відсутня в 1 в	East African Standard Refined white sugar — Specification, East African Community https://law.resource.org/pub/eac/ibr/eas.5.2009.html
АВСТРАЛІЯ	Рафінований тростинний цукор, призначений для напоїв Рафінований рідкий тростинний цукор	Рафінований	тростинний	цукор,	-	Bundaberg Sugar http://www.bundysugar.com.au/products/specs_white http://www.bundysugar.com.au/products/specs_liquid
БАНГКОК	Дрібний цукор, цукор-пісок, рафінований, походження Бразилія	<200/10 г	<10/10 г	<10/10 г	-	AEC Resources Asean Economic Community http://www.aecresources.biz/sugar.php
КИТАЙ	Білий цукор-пісок (White granulated sugar), Білий цукор (soft white sugar) Коричневий цукор-пісок (Brown granulated sugar)	≤ 100/г ≤ 500/г	≤ 10/г	≤ 25/г	E. coli ≤30 MPN/100 г, хвороботворні мікроорганізми (Salmonella, Shigella, Staphylococcus aureus, Streptococcus hemolytica) відсутні	China Publishes Draft Sugar Hygiene Standard 2004 http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200404/146105990.pdf
ДАНІЯ ШВЕЦІЯ ФІНЛЯНДІЯ ЛИТВА	Білий цукор, забарвлений сиропом з тростинного цукру	500/10 г	50/10 г	50/10 г	-	Nordic sugar www.nordicsugar.com
	Сироп інвертного цукру, рідка сахароза Гранульований цукор	200/10 г	10/10/г	10/10 г	-	Nordic Sugar http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/liquid_invert_sugar.pdf http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/Liquid_Sucrose.pdf http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/Sucrose_Products.pdf
	Коричневий цукор (Dry brown sugar)	2x10 ⁴ /10 г	1x10 ³ /10 г	1x10 ³ /10 г	-	http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/brown_sugar.pdf
	Soft brown sugar	500/10 г	50/10 г	50/10 г	-	
	Сирий тростинний цукор (Demerara Cane Sugar FLO Fairtrade)	5x10 ³ /10 г	1x10 ³ /10 г	1x10 ³ /10 г	-	http://www.nordicsugar.com/fileadmin/Nordic_Sugar/Brochures_factsheet_policies_news/Download_center/Industry_product_data_sheet/English/cane_sugar.pdf
	Сирий тростинний цукор (Dark Muscovado Sugar)	1x10 ⁵ /10 г	1x10 ⁴ /10 г	1x10 ³ /10 г	-	

ФІЛІППИНИ	Рафінований цукор преміум	200/10 г	10/10 г	10/10 г	Ендоспори термофільних бактерій 150/10 г	Industrial Technology Development Institute http://dostncrlibrary.pbworks.com/f/LTS+25+NataDeCocoProduction.pdf
ЯМАЙКА	Білий цукор	200/10 г	10/10 г	10/10 г	-	Jamaica Bureau of Standards, Jamaican Standard Specification for White sugar https://law.resource.org/pub/jm/ibr/js.101.1985.html
КАНАДА	Цукор, який отримують випаровуванням соку з цукрової тростини	300/г	-	50/г	Осмофільні дріжджі <10 КУО/г Осмофільні плісняви <10 КУО/г Термофіли <200 КУО/г Salmonella, E. coli, Shigella, Staphylococcus aureus, Clostridium botulinum – відсутні в 1 г	H & A (Canada) Inc. http://www.hacanada.com/login/cp/bpci/2009722022426959.pdf
НІГЕРІЯ	Рафінований і нерафінований білий тростинний цукор, рафінований коричневий цукор	1x10 ³ /г	1x10 ³ /г	1x10 ³ /г	Pseudomonas і бактерії групи «coli» – відсутні в 1 г	National Sugar Development Council (NSDC) Federal Ministry of Trade Investment Federal Republic of Nigeria http://www.nsd.gov.ng/assests_folder/www/docs/pdf/ngsugarqtstd.pdf
	Рафінований коричневий цукор	1x10 ³ /г непаато-генні	1x10 ³ /г	1x10 ³ /г	Бактерії групи «coli» – відсутні, Pseudomonas - відсутні	National Sugar Development Council Federal Ministry of Trade and Investment Federal Republic of Nigeria http://www.nsd.gov.ng/Sugar%20Quality%20Raw.html
ТАЙЛАНД	Білий тростинний цукор-пісок Рафінований тростинний цукор	1/г	1/г	1/г	Salmonella – відсутня в 1,5 г, E. coli – відсутня в 1 г, Staphylococcus aureus-відсутній в 1 г	Rajburi Sugar Co http://www.rajburisugar.com/eng/beebrand/index.html http://www.rajburisugar.com/eng/beebrand/index.html
ТАНЗАНІЯ	Білий тростинний цукор	10 ³ /10 г	50/10 г	50/10 г	E. coli <1 КУО г; Salmonella – відсутня в 25 г	Tanzania Bureau Of Standards www.inmetro.gov.br
УГАНДА	Білий рафінований цукор	10 ³ /10 г	50/10 г	50/10 г	E. coli <1 КУО/г; Salmonella – відсутня в 25 г	Final Draft Uganda Standard East African Standard http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/UGA/12_1406_00_e.pdf
	Сирий тростинний цукор	10 ⁴ /10 г	50/10 г	50/10 г	E. coli – відсутні в 1 г, Salmonella відсутні в 1 г	Final Draft Uganda Standard http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/UGA/12_1586_00_e.pdf
	Коричневі цукри	10 ³ /10 г	50/10 г	50/10 г	E. coli КУО г <1; Salmonella – відсутні в 25 г	Final Draft Uganda Standard Fdus Eas 749 http://members.wto.org/crnattachments/2012/tbt/UGA/12_2143_00_e.pdf
УКРАЇНА	Рафінований буряковий гранульований цукор	<10 ³ /г	10/г	10/г	E. coli і бактерії з групи «coli» – відсутні в 1 г, Salmonella – відсутня в 25 г	Dunay Stroy http://www.tradekey.com/selloffer_view/id/5913729.htm

США	Рідкий, гранульований, буряковий і тростинний цукор, призначений для консервів (Canners sugar)	200/10 г	10/10 г	10/10 г	Продукт повинен відповідати вимогам NCA	United Sugar Corporation http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/Canners.pdf
	Буряковий і тростинний цукор, призначений для напоїв (Bottlers sugar)	200/10 г	10/10 г	10/10 г	Вимоги до якості цукру згідно з NSDA	United Sugar Corporation http://www.unitedsugars.com/productsSpecialtySugarBottlers.html
	Цукрова пудра (глазур, помадка, різні розміри кришталіків) і помадна маса Світлий коричневий цукор (Light Brown Sugar) Темний коричневий цукор (Dark Brown Sugar)	500/10 г	100/10 г	100/10 г	Продукт не може містити патогенних мікроорганізмів	United Sugar Corporation http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/Fondantandicing.pdf http://www.unitedsugars.com/productsbrownsugarlight.html http://www.unitedsugars.com/assets/pdf/darkbrown.pdf
	Буряковий цукор	200/10 г	10/10 г	10/10 г	Продукт повинен відповідати нормам NFPA для теплолюбних мікроорганізмів. Не може містити хвороботворні мікроорганізми.	The Amalgamated Sugar Company LLC Snake River Sugar Company http://www.amalgamatedsugar.com/(S(n3yf1pfyj1gori45rohijz55))/sugardata/sugardataover.htm
	Цукор для випічки рафінований з кришталіками дуже малого розміру, дуже дрібний цукор (extra fine), дрібний цукор (fine), грубозернистий цукор (coarse sugar)	Відповідає нормам NFPA, застосовується у газованих напоях і консервах. Не може містити хвороботворні організми.				The Amalgamated Sugar Company LLC http://www.amalgamatedsugar.com/(S(y53cddqjpd2uw355jgkwsaq1))/sugardata/bakerspecial.htm
США	Гранульований тростинний рафінований цукор, Походження: Мексика	20/г	10/г	10/г	-	Cargill Food Ingredients http://www.cargillfoods.com/na/en/products/sweeteners/nutritive-sweeteners/sugar/products/mexican-refined-sugar/index.jsp
	Гранульований тростинний або буряковий цукор Рідка сахароза	200/10 г	10/10 г	10/10 г	-	Cargill Food Ingredients http://www.cargillfoods.com/na/en/products/sweeteners/nutritive-sweeteners/sugar/products/liquid-sucrose/index.jsp http://www.cargillfoods.com/na/en/products/sweeteners/nutritive-sweeteners/sugar/products/granulated-sugar/index.jsp
	Тростинний цукор	Продукт повинен відповідати вимогам NSDA і мікробіологічним нормам для цукру, визначеним NFPA				AmCane Sugar LLC http://www.amcane.com/docs/specialty-sugar/productdatasheetspecialsanding-AmCane.pdf
	Дуже дрібний гранульований цукор (EFG) тростинний	500/10 г	20/10 г	20/10 г	-	AmCane Sugar LLC http://www.amcane.com/docs/granulatedsugar/productdatasheetEFGSugar-AmCane.pdf
	Буряковий цукор для випічки (Baker Sugar), гранульований буряковий цукор, рідка сахароза	200/10 г	10/10 г	10/10 г	-	Southern Minnesota Beet Sugar Cooperative's http://www.smbc.com/pdf/Bakers_Sugar.pdf http://www.smbc.com/pdf/Granulated_Sugar.pdf http://www.smbc.com/pdf/Liquid_Sucrose.pdf

ВЕЛИКОБРИТАНІЯ	Цукрова пудра бурякова або тростинна (Caster sugar)	<500/г ліміт 1200/г	<10/г ліміт 100/г	<10/г ліміт 100/г	Salmonella – відсутня в 25 г E. coli – відсутня в 0,1 г Staphylococcus aureus відсутні в 0,1 г	Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/caster_sugar_tech_spec.pdf
	Крупнозернистий тростинний коричневий цукор (Demerara sugar)	<3x10 ³ /г	<100/г	<100/г	Salmonella – відсутня в 25 г Staphylococcus aureus відсутні в 0,1 г	Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/demerara_sugar_tech_spec.pdf
	Гранульований цукор буряковий або тростинний	<500/г; 1,2x10 ³ /г максимум	<10/г; <100/г максимум	<10/г; <100/г максимум	Salmonella – відсутня в 25 г Staphylococcus aureus відсутні в 0,1 г	Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/demerara_sugar_tech_spec.pdf
	Цукрова пудра (глазур) бурякова або тростинна	<500/г; 3x10 ³ /г максимум	<10/г; <100/г максимум	<10/г; <100/г максимум	Salmonella – відсутня в 25 г Staphylococcus aureus відсутні в 0,1 г	Garrett Ingredients Thornbury http://www.garrettingredients.co.uk/documents/demerara_sugar_tech_spec.pdf
	Коричневий тростинний цукор (Demerara Sugar)	Макс. 100/г	Макс. 10/г	Макс. 10/г	-	National Sourcing LLC www.naturalsourcing.com http://www.naturalsourcing.com/spec/SPEC_Demerara_Sugar.pdf
	Сирий тростинний цукор, походження - Бразилія (Organic Demerara Sugar)	<1x10 ⁴ /г	<100/г	<100/г	Продукт повинен відповідати вимогам Food Safety Act з 1990 р.	Queenswood Natural Foods Ltd http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU025.pdf
	Частково рафінований тростинний цукор, походження - Маврикій (Demerara Sugar-Dry)	<500 /г	<100/г	<100/г	Salmonella – відсутня в 25 г, Staphylococcus aureus – відсутній в 1 г і E. coli – відсутні в 1 г Продукт повинен відповідати вимогам Food Safety Act з 1990 р.	Queenswood Natural Foods Ltd http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU020.pdf
	Сироп (Organic Golden Syrup) походження - Бразилія/Гаїана	TVC – <1x10 ⁴ /г не допускається в оборот при >1x10 ⁴ /г	<100/г не допускається в оборот при >100/г	<100/г не допускається в оборот при >100/г	Осмофільні дріжджі <100 КУО/г Осмофільні плісняви <100 КУО/г E. coli – відсутня в 10 г, Salmonella spp – відсутня в 25 г Продукт повинен відповідати вимогам Food Safety Act з 1990 р.	Queenswood Natural Foods Ltd http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SPX330.pdf
	Органічний тростинний цукор (походження - Куба)	TVC <1x10 ³ /г	<100/г	<100/г	Salmonella – відсутня в 25 г, Продукт повинен відповідати вимогам Food Safety Act з 1990 р.	Queenswood Natural Foods Ltd http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU065.pdf
	Органічна цукрова пудра (глазур), походження- Бразилія (Organic Icing Sugar)	<500/г	<100/г	<100/г	Salmonella – відсутня в 25 г, Staphylococcus aureus – відсутній в 1 г і E. coli – відсутня в 1 г Продукт повинен відповідати вимогам Food Safety Act з 1990 р.	Queenswood Natural Foods Ltd http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SPX140.pdf http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU070.pdf
Коричневий цукор (темний), походження - Маврикій	<1x10 ⁴ /г	<100/г	<100/г	Осмофільні дріжджі <1000 КУО/г Продукт повинен відповідати вимогам Food Safety Act з 1990 р.	Queenswood Natural Foods Ltd http://www.queenswoodfoods.co.uk/specs/SU040.pdf	

Цікаві новини
У Голландії створили електромобіль з цукрових буряків і льону


Студенти Університету технічних наук Ейндховена в Нідерландах продемонстрували перший в світі біорозкладний автомобіль Lina, в конструкції якого використані льон та цукрові буряки.

Кузов машини і всі елементи інтер'єру зроблені з композитних панелей, в основі яких знаходиться льон, що має надміцні здібності та надає жорсткість конструкції. Між панелями прокладені стільники з біопластика на основі буряків. По міцності матеріал схожий на скловолокно. Біопластик має структуру за типом сот і укладений між листами з спресованих волокон льону.

Традиційні неорганічні матеріали використовуються в двигуні та ходовій частині машини. Зрозуміло, що настільки екологічний автомобіль має електричний двигун.

У якості силового агрегату використовується електричний мотор, а маса автомобіля складає всього 310 кг.

 Джерело: new-s.com.ua