

АГРОНОМІЯ

УДК 631.573-026.5:633.63

Облік фізичних якостей коренеплодів під час приймання і зберігання буряків цукровихГлеваський В.І.¹ , Сидорова І.М.¹ , Куянов В.В.²¹ Білоцерківський національний аграрний університет² Інститут післядипломної освіти НУХТ Глеваський В.І. e-mail: glevas@ukr.net

Глеваський В.І., Сидорова І.М., Куянов В.В.
Облік фізичних якостей коренеплодів під час приймання і зберігання буряків цукрових. «Агробіологія», 2023. № 2. С. 137–145.

Hlevaskyi V., Sydorova I., Kuyanov V.
Accounting of physical qualities of root crops during sugar beet reception and storage. «Agrobiology», 2023. no. 2, pp. 137–145.

Рукопис отримано: 26.10.2023 р.
Прийнято: 10.11.2023 р.
Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2023-183-2-137-145

У статті вивчали питання якості коренеплодів буряків цукрових під час зберігання.

Визначальним чинником ефективності бурякоцукрового виробництва є вихід цукру на заводі. Коренеплоди характеризуються різкою зміною технологічної якості залежно від районів бурякосіяння, агрометеорологічних умов року, технології вирощування й умов зберігання. Вони легко пошкоджуються під час збирання та транспортування, відносно погано зберігаються. Фізичні властивості коренеплодів залежать здебільшого від налаштувань бурякозбиральних машин, погодних умов у період збирання, а хімічні властивості – від сортових особливостей та агротехніки вирощування.

За вирощування в одних і тих же умовах, сортові особливості мають визначальне значення у формуванні урожайності й технологічної якості коренеплодів. Тому важливо за вирощування в господарстві використовувати два-три гібриди, які належать до різних груп за вихідними технологічними якостями й рівнем втрат цукру під час зберігання. Гібриди мають забезпечувати високий вихід цукру впродовж роботи цукрового заводу. Тому необхідно мати дані у розрізі гібридів про вихід цукру впродовж всього періоду збирання, дати досягнення максимальної цукристості, стійкості до кагатної гнилі та інтенсивності втрат цукру у період зберігання. Більш цукристі коренеплоди втрачають більше цукру за тривалого зберігання, й вищою мірою знижується його вихід. Коренеплоди таких гібридів не слід зберігати, а відразу направляти на переробку.

Дослідження показують, що у кагатах, де зберігається сировина, яка має 9–10 % механічно пошкоджених коренеплодів, гнильні процеси активізуються в 4,5 рази, а за 17–18 % – у 10 разів швидше порівняно з непошкодженими. Щоб зменшити ураження коренеплодів кагатною гниллю під час зберігання, потрібно застосовувати біоцидні препарати.

Під час зберігання на полі у відкритих кагатах впродовж 12 діб втрати цукру у коренеплодах сягають 1,7 % у вересні в абсолютній масі. Втрати цукру в таких умовах досягають 1,3 % у вересні й 0,9 % у жовтні.

Підвищена кількість зеленої маси знижує технологічну якість коренеплодів. На кожен відсоток зеленої маси без зберігання вихід цукру знижується на 0,2 %, збільшується вихід меляси й втрати цукру внаслідок попадання у сік додаткових нецукрів. Під час зберігання такі коренеплоди швидко проростають, що знижує вихід цукру.

Ключові слова: буряки цукрові, коренеплід, якість коренеплодів, цвітущість, коренева гниль, кагати.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Під час зберігання коренеплодів буряків цукрових у польових умовах втрати можуть сягати 11–16 %. До 77 % на зберігання коренеплодів впливають погодні умови. Умови зберігання залежать від співвідношення маси до площі поверхні кагату. За висоти 2,5–3,0 м таке співвідношення становить 0,35–0,42, що характеризує вплив чинників навколишнього середовища на буряки. Сонячна радіація, температура, атмосферні опади негативно впливають на зберігання коренеплодів верхнього шару насипу до одного метра. За збільшення висоти кагатів до 5,0–6,5 м й ширини 28–30 м співвідношення становить 1,05–1,35, зменшується вплив навколишнього середовища до 13–31 % [1–2].

Під час зберігання коренеплодів буряків цукрових потрібно дотримуватись оптимальних умов, насамперед температурного режиму. За підвищення температури біохімічні процеси у буряках перебігають більш інтенсивніше, що зумовлює їх загнивання. Щоб запобігти цьому, використовують різні заходи, один із поширених – обприскування вапняним молоком від попадання сонячного проміння. Також вкривають кагати матами, соломою, тирсою, застосовують плівку, пінопласт [3–8].

У кагаті роблять спеціальні отвори для розміщення не менше трьох термометрів. За виявлення зон з підвищеною температурою проводять заходи для їх уникнення. Для цього буряки виймають з вогнища ураження підвищеної температури кагату і обробляють їх вапном. Оптимальна температура, за якої зберігають коренеплоди, має становити 1–2 °С. Зниження температури нижче 0 °С також погіршує їх якість, для цього кагати додатково накривають [9–12].

На початку зберігання у буряках ще продовжують відбуватися хімічні та біологічні процеси. Під час дихання виділяється тепло внаслідок окислення цукрози. Відбувається інверсія сахарози під дією ферменту інвертази, утворюючи фруктозу і глюкозу.

Із підвищенням температури на 10 °С збільшується втрата сахарози вдвічі.

Під час зберігання коренеплодів за температури 1–2 °С та відносної вологості – 94 % дихання інтенсивніше відбувається у в'ялих, забруднених й механічно пошкоджених коренеплодах. Виділення тепла і вологи спричиняють інтенсивніше дихання, що призводить до їх самозігрівання. Інтенсивність дихання залежить від гібрида, який надійшов на зберігання, його зрілості, стану ураження мікроорганізмами. Після 2–3-х тижнів від початку зберігання дихання припиняється [13–15].

Мікроорганізми завдають значних втрат за неправильного зберігання коренеплодів. Насамперед вони уражують коренеплоди, які були механічно пошкоджені за підвищеної температури. Під час зберігання у коренеплодах проходять біохімічні, фізіологічні й мікробіологічні процеси, які пов'язані між собою й спричиняють кагатні гнилі.

Середньодобові втрати цукру становлять за температури 1 °С – 0,01 %, 3 °С – 0,02 %, 6 °С – 0,03 %, 9 °С – 0,05 %.

Кататна гниль погіршує технологічні показники, що спричиняє втрати виходу цукру та зниження його якості. Коренеплоди пошкоджені кагатною гниллю характеризуються низьким вмістом сахарози та підвищеним вмістом шкідливих нецукрів (редукувальні речовини, розчинний азот, мінеральні нецукри, розчинні пектинові речовини). Мікробіологічні ураження коренеплодів буряків цукрових можуть відбуватися в період вегетації рослин внаслідок підвищеної вологості ґрунту та тривалого зберігання коренеплодів у польових кагатах [16–19].

Тому актуальними залишаються питання щодо умов зберігання коренеплодів буряків цукрових для отримання максимальної кількості цукру.

Мета дослідження – виявити оптимальні умови підвищення ефективності зберігання буряків цукрових, через зменшення негативного впливу пошкодження коренеплодів на показники якості під час зберігання, а також узагальнення сучасних підходів щодо зниження втрат цукрози.

Матеріал і методи дослідження. Досліди проводили впродовж 2020–2022 рр. на дослідному полі Білоцерківського НАУ та Інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій.

Коренеплід буряків цукрових після викопування з ґрунту є біологічним об'єктом і в ньому продовжуються біохімічні процеси, пов'язані з диханням. У своєму метаболізмі коренеплід витрачає найрізноманітніші органічні речовини: вуглеводи, білки та ін. Внаслідок життєдіяльності коренеплоду після викопування витрачається зазвичай цукроза. Початковою стадією розкладання цукрози є утворення глюкози та фруктози [20]. Внаслідок мікробіологічних процесів у коренеплоді відбувається утворення гнилої маси, яка не містить цукрози, а є продуктом життєдіяльності мікроорганізмів.

Основними критеріями для буряків цукрових після зберігання є такі хіміко-фітопатологічні показники: ступінь ураження коренеплодів мікроорганізмами, вміст гнилої маси, зниження цукристості, приріст редукувальних речовин, рівень середньодобових втрат цукру.

Для дослідження стійкості коренеплодів до зберігання з пробних ділянок кожного варіанта відбирали проби.

Лежкоздатність буряків визначали за допомогою зберігання сіткових проб коренеплодів (у 4-разовій повторності по 6–8 кг у кожній пробі).

Перед укладанням коренеплодів буряків цукрових на зберігання та після зберігання визначали масу проб й вміст цукрози, сухих речовин.

Після зберігання проводили хіміко-фітопатологічне обстеження буряків цукрових, за якого визначали кількість пророслих, запліснявілих та загнилих коренеплодів, а також гнилої маси та паростків.

Відбір проб коренеплодів, формування проб для вихідного аналізу та під час зберігання буряків цукрових, відповідні фітопатологічні та хімічні аналізи виконували за прийнятими у цукровій промисловості методиками [21–25].

Результати дослідження та обговорення. Оптимальні терміни для збирання буряків цукрових це вересень й жовтень. Коренеплоди за цей час проходять різні періоди зберігання у господарствах на полі та на бурякоприймальних пунктах цукрових заводів. Тому умови зберігання буряків та їх технологічна якість до перероблення залишаються актуальними.

За вирощування буряків цукрових потрібно використовувати гібриди стійкі до цвітушності. Цвітушні рослини несуттєво знижують урожайність коренеплодів (1,0–2,0 т/га), але ускладнюють різку коренеплодів, збільшують вихід меляси та втрати цукру в ній, є осередками загнивання в період зберігання.

Із агротехнічних заходів за вирощування буряків цукрових, що має вплив на технологічну якість та стійкість під час зберігання коренеплодів є: строки сівби, місце у сівозміні, дози удобрення й співвідношення поживних речовин у них, строки підживлення азотними добривами.

Фізична якість коренеплодів визначається їх цукристістю, яка залежить від забруднення, масової частки підв'ялених, підморожених й сильно механічно пошкоджених коренеплодів.

Значна кількість підморожених коренеплодів спостерігається за різких аномальних погодних умов у період збирання. Підморожені коренеплоди у кагатах швидко загнивають. На заводі отримати цукор потрібної якості із таких буряків складно через погану фільтрацію соків.

Наявності зеленої маси не більше ніж 3 %, відповідно до стандарту, дотримуються більшість господарств. У дощову або сильно по-

сушливу погоду різко збільшується кількість землі у масі коренеплодів.

Найвищою загрозою для зберігання під час збирання бурякозбиральними комплексами є значні механічні пошкодження коренеплодів. Велика кількість коренеплодів, які надходять на цукровий завод мають механічні пошкодження, які перевищують допустиму норму на 12 % [25].

Ступінь стійкості коренеплодів до впливу мікроорганізмів визначається цілісністю покривних тканин. Збудники кагатної гнилі починають розвиватися на пошкоджених ділянках та ослаблених коренеплодах. На поверхні пошкодженої ділянки утворюється шар мертвих клітин, які відразу пошкоджуються мікроорганізмами. Спочатку розвиваються на місці пошкоджень, на мертвих тканинах, потім токсини вбивають й розкладають сусідні живі клітини. У разі сильних пошкоджень з видаленими головками порушується регулююча діяльність ферментних систем, розкладання цукрози, при цьому процеси посилюються й стають неконтрольованими.

Дослідження показують, що у коренеплодах, які мають 9–10 % механічних пошкоджень, гнильні процеси активізуються в 4,5 рази, а за 17–18 % – у 10 разів, порівняно з непошкодженими. У середньому кожен відсоток сильних пошкоджень досягає 0,2 % гнилої маси за зберігання 70 діб (табл. 1).

Під час зберігання коренеплодів важливо підтримувати оптимальні умови. Застосування примусової вентиляції вологим повітрям у перший період зберігання сприяє зниженню температури, а за оптимальної вологості відбувається загоєння ран й активуються захисні реакції коренеплоду на механічні пошкодження.

Обприскування коренеплодів під час закладки на зберігання дезінфікуючими препаратами (суміш трисульфату натрію (4–5 %) з борною кислотою (0,25–0,75 %), сприяє частковому відновленню тургору й зниженню втрат. У разі масового пошкодження коренеплодів (більше 18 %), обприскування не дає позитивних результатів й стримати розповсюдження гнильних мікроорганізмів не вдається. Тому некондиційні коренеплоди за цим показником направляють для термінової переробки [3].

Другою причиною значних втрат сировини й цукру в період зберігання та переробки є підв'ялення коренеплодів. Розвиток мікробіологічних процесів безпосередньо залежить від ступеня втрати тургору живими рослинними клітинами. Зневоднені тканини втрачають імунні властивості та є доступним субстратом для мікроорганізмів.

Таблиця 1 – Вплив пошкодження коренеплодів на показники якості під час зберігання (середнє за 2020–2022 рр.), %

Показник	Непошкоджені коренеплоди	Пошкоджені коренеплоди		
		хвостова частина	головка	власне корінь
Вихідний склад перед зберіганням (01.09)				
Цукристість	17,5	17,6	18,0	17,2
Чистота очищеного соку	90,1	91,0	91,5	90,0
Розрахунковий вихід цукру	14,0	14,3	14,8	13,8
Втрати цукру в мелясі	2,4	2,3	3,0	2,5
Вихід меляси	5,4	4,7	4,6	5,1
Після зберігання впродовж 70 діб (10.11)				
Втрати маси	4,7	4,1	4,8	4,7
Маса гнилі	2,0	2,1	4,0	3,5
Цукристість	16,6	16,4	16,3	16,2
Втрати цукру: загальні	1,7	1,8	2,3	1,9
середньодобові	0,02	0,02	0,03	0,02
Чистота очищеного соку	83,3	84,0	83,1	82,9
Розрахунковий вихід цукру	11,1	11,0	10,5	10,3
Зниження виходу цукру	2,5	3,2	3,5	3,5
Втрати цукру в мелясі	3,3	3,4	3,7	3,7
Вихід меляси	7,1	7,2	7,5	7,8

Підв'ялення коренеплодів, зазвичай, пов'язано з невчасним вивезенням їх і переробкою.

Втрати маси коренеплодів залежать від терміну зберігання. Під час зберігання коренеплодів у вересні перші 4 доби у некритих кагатах висотою до 1 м втрати маси сягають до 4,0 %, наступні 4 доби – 2,5 %. На 24 вересня втрати маси становлять 2,8 % і 30 вересня – 9,3 % (рис. 1).

У жовтні втрати маси коренеплодів за зберігання менші ніж у вересні, зокрема станом на 4 жовтня вони становлять 1,0 %. Наступні 4 доби втрати маси досягають 1,5 %. Із збільшенням терміну зберігання зменшується маса коренеплодів, і на 12 жовтня вони становлять 2,3 %, а на 16 жовтня – 4,7 %.

Під час зберігання на полі у вкритих кагатах висотою до 1 м втрати маси менші ніж у відкритих кагатах. У вересні впродовж 12 діб зберігання втрати маси сягають 4 %, у жовтні – 1,1 %.

Під час зберігання на полі у відкритих кагатах висотою до 1 м впродовж 12 діб втрати

цукру у коренеплодах досягають 1,7 % у вересні в абсолютній масі. Втрати цукру в таких умовах становлять 1,3 % у вересні і 0,9 % – у жовтні.

За зберігання коренеплодів у відкритих кагатах висотою до 2 м перші 4 доби втрати маси досягають 3,3 %, наступні 4 доби – 1,7 %. На 24 вересня втрати маси сягають 2,1 % і 30 вересня – 7,1 % (рис. 2).

У некритих кагатах висотою до 2 м на 4 жовтня втрати становлять 0,4 %. Наступні 8 діб втрати маси сягають 1,8 % і на 16 жовтня – 4,1 %.

За зберігання на полі у вкритих кагатах висотою до 2 м втрати маси коренеплодів значно менші. У вересні впродовж 12 діб зберігання вони становлять 2,4 %, у жовтні – 0,5 %.

За зберігання у відкритих кагатах висотою до 2 м впродовж 12 діб втрати цукру в коренеплодах були меншими і становили 1,7 % у вересні в абсолютній масі. Втрати цукру в таких умовах досягають 1,3 % у вересні і 0,9 % – у жовтні.

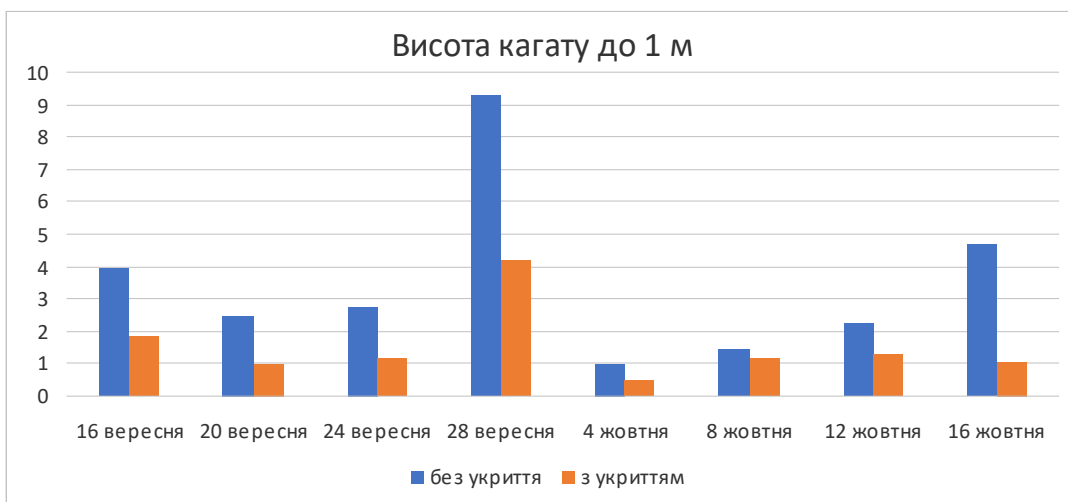


Рис. 1. Втрати маси коренеплодів за зберігання у польових умовах, висота кагату до одного метра (середнє за 2020–2022 рр.), %.

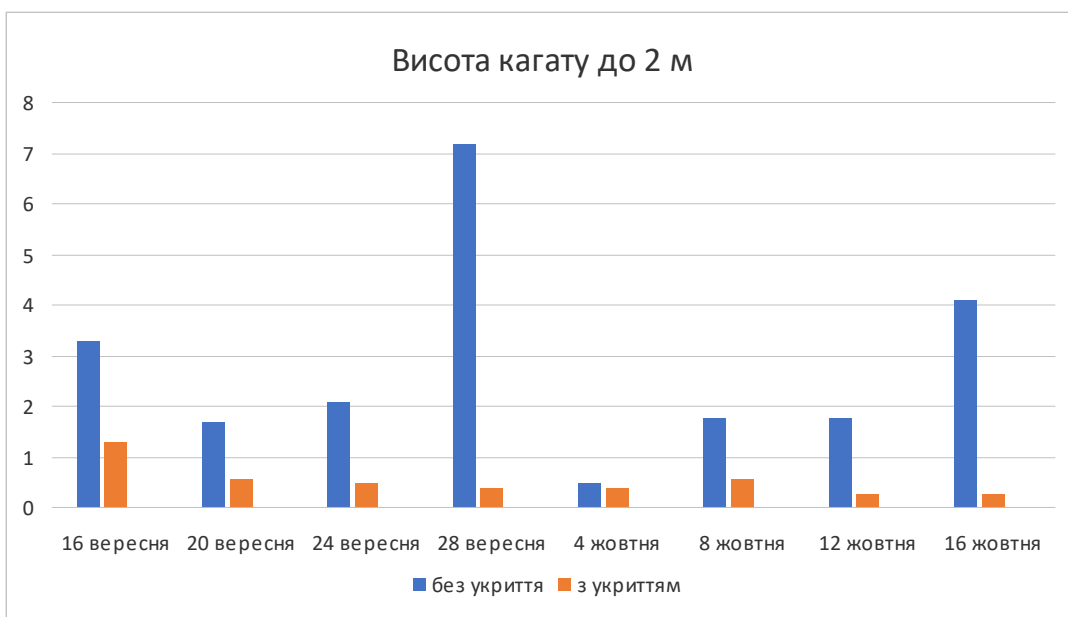


Рис. 2. Втрати маси коренеплодів за зберігання у польових умовах, кагати до двох метрів (середнє за 2020–2022 рр.), %.

Для часткового відновлення тургору й запобігання подальшим втратам вологи коренеплодами за зберігання, проводять вентиляцію зволуженим повітрям під час закладки. Зволоження вентиляцією скорочує інтенсивність розкладання цукрози на 0,3 % за зберігання підв'ялених коренеплодів.

За сухих й жарких погодних умов восени підв'ялені коренеплоди у кагатах швидко загнивають. Тому потрібно регулювати темпи

збирання й не допускати підв'ялення коренеплодів та великих запасів у кагатах.

Підвищена кількість зеленої маси знижує технологічну якість коренеплодів. На кожен відсоток зеленої маси без зберігання вихід цукру знижується на 0,2 %, збільшується вихід меляси та втрати цукру внаслідок попадання у сік додаткових нецукрів. Під час зберігання такі коренеплоди швидко проростають, що знижує вихід цукру (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив зеленої маси на зниження технологічних якостей коренеплодів під час зберігання, % (станом на 10.10) (середнє за 2020–2022 рр.)

Показник	Контроль (без зеленої маси)	Вміст зеленої маси		
		2,5	5,5	10,5
Цукристість	17,5	17,0	16,7	16,3
Чистота очищеного соку	92,3	91,7	91,3	90,3
Вихід цукру	14,3	13,5	13,1	12,8
Втрати цукру в мелясі	2,0	2,3	2,5	3,0
Вихід меляси	4,0	4,4	4,8	5,4

Вміст зеленої маси у коренеплодах безпосередньо впливає на їх цукристість. Зокрема на контролі без зеленої маси цукристість становила 17,5 %. Зі збільшенням вмісту зеленої маси із 2,5 до 10,5 % цукристість знизилась від 17,0 до 16,3 %.

Така закономірність спостерігалась з показником чистоти очищеного соку, який на контролі становив 92,3 %, а за вмісту зеленої маси в коренеплодах 2,5; 5,5 та 10,5 % – чистота очищеного соку становила відповідно 91,7; 91,3 і 90,3 %.

Вихід цукру на контролі становив 14,3 %, із збільшенням зеленої маси від 2,5 до 10,5 % цей показник знизився від 13,5 до 12,8 %.

Втрати цукру в мелясі на контролі становили 2,0 %, із збільшенням зеленої маси в коренеплодах від 2,5 до 10,5 % цей показник збільшувався від 0,3 до 1,0 %.

Вихід меляси також мав таку закономірність й збільшувався, порівняно з контролем від 0,4 до 1,4 %.

Коренеплоди, які мають високий вміст зеленої маси у партії цукрових буряків, необхідно відразу направляти на переробляння.

Висновки. Під час зберігання коренеплодів необхідно враховувати дані щодо технології вирощування буряків цукрових, внесення мінеральних й органічних добрив, особливо азотних. Збирання проводити в оптимальні терміни, враховуючи технічну стиглість коренеплодів.

Дослідження показують, що під час зберігання сировини, яка має 9–10 % механічно пошкоджених коренеплодів, гнильні процеси активізуються в 4,5 рази, а за 17–18 % – у 10 разів швидше, порівняно з непошкодженими. Щоб зменшити ураження коренеплодів кагатною гниллю під час зберігання потрібно застосовувати біоцидні препарати.

За зберігання на полі у невокритих кагатах впродовж 12 діб, втрати цукру в коренеплодах

досягають 1,7 % у вересні в абсолютній масі. Втрати цукру в таких умовах становлять 1,3 % у вересні і 0,9 % – у жовтні.

Підвищена кількість зеленої маси знижує технологічну якість коренеплодів. На кожен відсоток зеленої маси без зберігання, вихід цукру знижується на 0,2 %, збільшується вихід меляси та втрати цукру внаслідок потрапляння у сік додаткових нецукрів. Під час зберігання такі коренеплоди швидко проростають, що знижує вихід цукру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва: навч. посіб. Київ: Мета, 2002. 495 с.
2. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: практикум. Київ: Вища освіта, 2004. 271 с.
3. Технологія зберігання та переробка продукції рослинництва: практикум / В.І. Глеваський та ін. Біла Церква, 2021. 187 с.
4. Коломієць В.В., Фабричнікова І.А. Визначення сил і напруг при зрізанні коренеплоду цукрового буряка в стружку. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва». Харків, 2010. Вип. 103. С. 239–243.
5. Фабричнікова І.А., Коломієць В.В. Зависимость усилий и напряжений процесса срезания стружки от неоднородного строения корнеплода сахарной свеклы. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Технічний сервіс в АПК, техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні». Харків, 2006. Вип. 42. С. 16–19.
6. Фабричнікова І.А., Євдокимов В.М. Уточнені умови утворення стружки при зрізанні коренеплоду цукрового буряка бурякорізаальними ножами. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка «Механізація сільськогосподарського виробництва». Харків, 2011. Вип. 107. Т. 2. С. 194–201.
7. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції / О.В. Богомолів та ін. Харків: Еспада, 2008. 544 с.

8. Дерев'яно Д.А., Фенюк В.І. Визначення значення параметрів для забезпечення режимів роботи системи активної вентиляції: матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики «Наукові читання – 2022» (20 травня 2022 року). Житомир: Поліський національний університет, 2022. С. 39–42.

9. Дерев'яно Д.А., Фенюк В.І. Аналіз технічних засобів зберігання коренеплодів цукрових буряків в кагатах, обладнаних системою активної вентиляції. Сучасні проблеми землеробської механіки: збірник тез доповідей XXIII Міжнародної наукової конференції (16–18 жовтня 2022 року). Київ, Житомир, 2022. С. 285–289.

10. Гусятинська Н.А., Тетеріна С.М., Касян І.М., Гусятинський М.В. Аналіз мікробіологічних процесів та способів їх пригнічення при зберіганні цукрових буряків. Харчова промисловість. 2010. № 9. С. 36–38.

11. Впровадження нової бурякозбиральної техніки – шлях підвищення рентабельності виробництва / Я.Ю. Вовк та ін. Цукрові буряки. 2005. № 6 (48). С. 17–19.

12. Волоха М.П., Осійчук В.С. Експериментальні дослідження якості роботи нової поверхні шнека копача коренеплодів цукрових буряків. Вісник Інженерної академії України. 2014. № 2. С. 149–152.

13. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава: TERRA, 2003. 420 с.

14. Роїк М.В., Сінченко В.М. Управління технологічним процесом вирощування цукрових буряків. Вінниця, 2003. 38 с.

15. Технічна якість цукрових буряків та підвищення ефективності виробництва цукру / В.М. Мількевич та ін. Київ: Український фітосоціологічний центр, 2000. 85 с.

16. Гусятинська Н.А., Тетеріна С.М., Касян І.М. Вплив видової мікрофлори цукрових буряків на розвиток кагатної гнилі. Цукор України. Київ, 2017. № 6–7(138–139). С. 10–15.

17. Husyatynska N., Teterina S., Nechipor T., Kasian I. Disinfectants efficiency on microorganisms – active gray rot causative agents within the process of sugarbeet storage. Ukrainian food journal. Kyiv, NUFT, 2015. Issue 4. P. 626–637.

18. Мількевич В.В. Зменшення втрат цукрози при зберіганні цукрових буряків. Наукові праці НУХТ. 2019. Т. 25. № 3. С. 206–213.

19. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 18 с.

20. Чернявська Л.І., Леонтєва О.В., Куянов В.В. Новий метод контролю втрат цукру при зберіганні буряків та в дифузійному процесі. Підвищення ефективності виробництва та зберігання цукрових буряків: матеріали семінару. Київ, 2001. С. 116–117.

21. Князєв В.О., Томіленко О.Г., Товстенко Г.О. Комплексний експрес-метод оцінки технологічної якості цукрових буряків. Київ: УкрНДІЦП, 1994. 19 с.

22. Приемка и хранение сахарной свеклы. Технологический регламент. Київ: АгроНИИТЭИПП, 1989. 360 с.

23. Методичні рекомендації з визначення показників вироблення цукрози з 1 гектара посівів зони заготівлі цукрових буряків. Київ, 2006. 45 с.

24. Приемка и хранение сахарной свеклы. Київ, 1989. 36 с.

25. ДСТУ 4327:2013. Коренеплоди цукрових буряків для промислового перероблення. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2013. 16 с.

REFERENCES

1. Podpriatov, H.I., Skalets'ka, L.F., Sen'kov, A.M., Khylyevych, V.S. (2002). Zberihannia i pererobka produktii roslynnytstva: navch. posibnyk [Storage and processing of plant products]. Kyiv, Meta, 495 p.

2. Podpriatov, H.I., Skalets'ka, L.F., Sen'kov, A.M. (2004). Zberihannia i pererobka produktii roslynnytstva: praktykum [Storage and processing of plant products]. Kyiv, Higher Education, 271 p.

3. Hlevas'kyj, V.I., Lozins'kyj, M.V., Sydorova, I.M., Shokh, S.S., Dubovyk, N.S., Kuianov, V.V. (2021). Zberihannia i pererobka produktii roslynnytstva: praktykum [Storage and processing of plant products]. Bila Tserkva, 187 p.

4. Kolomiets', V.V., Fabrychnikova, I.A. (2010). Vyznachennia syl i napruh pry zrizanni koreneplodu tsukrovoho buriaka v struzhku [Determination of forces and stresses when cutting sugar beet roots into shavings]. Visnyk KhNTUSH im. P. Vasylenka «Mekhanizatsiia sil'skohospodars'koho vyrobnytstva» [Herald of KhNTUSG named after P. Vasylenko "Mechanization of agricultural production"]. Kharkiv, Issue 103, pp. 239–243.

5. Fabrychnikova, Y.A., Kolomyets, V.V. (2006). Zavysymost' usulyj y napriazhenyj protsessa srezaniya struzhky ot neodnorodnoho stroeniya koreneploda sakhrojnoj svekly [Dependence of efforts and stresses in the process of cutting chips on the heterogeneous structure of the sugar beet root crop]. Visnyk KhNTUSH im. P. Vasylenka «Mekhanizatsiia sil'skohospodars'koho vyrobnytstva» [Herald of KhNTUSG named after P. Vasylenko "Mechanization of agricultural production"]. Kharkiv, Issue 42, pp. 16–19.

6. Fabrychnikova, I.A., Yevdokymov, V.M. (2011). Utochneni umovy utvorennia struzhky pry zrizanni koreneplodu tsukrovoho buriaka buriakorizal'nymy nozhamy [The conditions for the formation of chips when cutting sugar beet roots with beet cutting knives have been clarified]. Visnyk KhNTUSH im. P. Vasylenka «Mekhanizatsiia sil'skohospodars'koho vyrobnytstva» [Herald of KhNTUSG named after P. Vasylenko "Mechanization of agricultural production"]. Kharkiv, Issue 107, pp. 194–201.

7. Bohomolov, O.V., Vereshko, N.V., Safronova, O.S. (2008). Zberihannia ta pererobka sil'skohospodars'koi produktii [Storage and processing of agricultural products]. Kharkiv, 544 p.

8. Derev'ianko, D.A., Feniuk, V.I. (2022). Vyznachennia znachennia parametriv dlia zabezpechennia rezhymiv roboty systemy aktyvnoi ventyliatsii: mate-

rialy naukovo-praktychnoi konferentsii naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv, doktorantiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh fakul'tetu inzhenerii ta enerhetyky «Naukovi Chytannya – 2022» (20 travnia 2022 roku) [Determining the value of the parameters to ensure the operating modes of the active ventilation system: materials of the scientific and practical conference of scientific and pedagogical workers, doctoral students, post-graduate students and young scientists of the Faculty of Engineering and Energy "Scientific readings – 2022" (May 20, 2022)]. Zhytomyr, pp. 39–42.

9. Derev'ianko, D.A., Feniuk, V.I. (2022). Analiz tekhnichnykh zasobiv zberihannia koreneplodiv tsukrovoykh buriakiv kahatakh, obladnanykh systemoiu aktyvnoi ventyliatsii. [Analysis of technical means of storage of root crops of sugar beets in kagatas, equipped with an active ventilation system]. Suchasni problemy zemlerobstva mekhaniky: zbirnyk tez dopovidej XKhIII Mizhnarodnoi naukovo konferentsii (16–18 zhovtnia 2022 roku) [Modern Problems of Agricultural Mechanics: collection of abstracts of reports of the XXIII International Scientific Conference (October 16–18, 2022)]. Kyiv, Zhytomyr, pp. 285–289.

10. Husiatyns'ka, N.A., Teterina, S.M., Kasian, I.M., Husiatyns'kyj, M.V. (2010). Analiz mikrobiologichnykh protsesiv ta sposobiv ikh pryhnicennia pry zberihanni tsukrovoykh buriakiv [Analysis of microbiological processes and methods of their suppression during storage of sugar beets]. Kharchova promyslovisť [Food Industry]. no. 9, pp. 285–289.

11. Vovk, Ya.Yu., Salo, Ya.M., Dumych, V.V., Kurylo, V.L., Volokha, M.P. (2005). Vprovadzhennia novoi buriakozbyral'noi tekhniky – shliakh pidvyschennia rentabel'nosti vyrobnytstva [The introduction of new beet harvesting equipment is a way to increase the profitability of production]. Tsukrovi buriaky [Sugar beets]. no. 6. (48), pp. 17–19.

12. Volokha, M.P. Osijchuk, V.S. (2014). Eksperymental'ni doslidzhennia iakosti roboty novoi poverkhni shneka kopacha koreneplodiv tsukrovoykh buriakiv [Experimental studies of the quality of work of the new surface of the sugar beet root digging auger]. Visnyk Inzhenernoi akademii Ukrainy [Bulletin of the Engineering Academy of Ukraine]. no. 2, pp. 149–152.

13. Zhemela, H.P. (2003). Tekhnolohiia zberihannia i pererobky produktii roslynnytstva [Technology of storage and processing of plant products]. Poltava, TERRA, 420 p.

14. Roik, M.V., Sinchenko, V.M. (2003). Upravlinnia tekhnolohichnym protsesom vyroschuvannia tsukrovoykh buriakiv [Management of the technological process of growing sugar beets]. Vinnytsia, 38 p.

15. Mil'kevych, V.M., Kuianov, V.V. (2000). Tekhnichna iakist' tsukrovoykh buriakiv ta pidvyschennia efektyvnosti vyrobnytstva tsukru [Technical quality of sugar beets and increasing the efficiency of sugar production]. Ukrains'kyj fitosotsiologichnyj tsentr [Ukrainian phytosociological center]. Kyiv, 85 p.

16. Husiatyns'ka, N.A., Teterina, S.M., Kasian, I.M. (2017). Vplyv vydovoi mikroflory tsukrovoykh buriakiv na rozvytok kahatnoi hnyli [The influence of specific microflora of sugar beets on the development of brown

rot]. Tsukor Ukrainy [Sugar of Ukraine]. Kyiv, no. 6–7(138–139), pp. 10–15.

17. Husyatynska, N., Teterina, S., Nechipor, T., Kasian, I. (2015). Disinfektants efficiency on microorganisms – active gray rot causative agents within the process of sugar beet storage. Ukrainian food journal. Kyiv, NUFT, Issue 4, pp. 626–637.

18. Mil'kevych, V.V. (2019). Zmenshennia vtrat tsukrozy pry zberihanni tsukrovoykh buriakiv [Reduction of sucrose losses during storage of sugar beets]. Naukovi pratsi NUKhT [Scientific works of the NUKHT]. Vol. 25, pp. 206–213.

19. DSTU 4623:2006. Tsukor bilyj. Tekhnichni umovy [DSTU 4623:2006. White sugar. Specifications]. Kyiv, State Standard of Ukraine, 18 p.

20. Cherniavs'ka, L.I., Leont'ieva, O.V., Kuianov, V.V. (2001). Novyj metod kontroliu vtrat tsukru pry zberihanni buriakiv ta v dyfuzijnomu protsesi [A new method of controlling sugar loss during beet storage and in the diffusion process]. Pidvyschennia efektyvnosti vyrobnytstva ta zberihannia tsukrovoykh buriakiv: materialy seminaru [Increasing the efficiency of production and storage of sugar beets: materials of the seminar]. Kyiv, pp. 116–117.

21. Kniaziev, V.O., Tomilenko, O.H., Tovstenko, H.O. Kniaziev, V.O. (1994). Kompleksnyj ekspres-metod otsinky tekhnolohichnoi iakosti tsukrovoykh buriakiv [Complex express method of assessing the technological quality of sugar beets]. Kyiv, UkrNDITsP, 19 p.

22. Pryemka y khraneny sakharnoj svekly. Tekhnolohicheskyj rehlyment [Reception and storage of sugar beets. Technological regulations]. Kyiv, AhroNYYTEYPP, 1989, 360 p.

23. Metodichni rekomendatsii z vyznachennia pokaznykiv vyroblennia tsukrozy z 1 hektara posiviv zony zahativli tsukrovoykh buriakiv [Methodological recommendations for determining the indicators of sucrose production from 1 hectare of crops in the sugar beet harvesting zone]. Kyiv, 2006, 45 p.

24. Pryemka y khraneny sakharnoj svekly [Reception and storage of sugar beets]. Kyiv, 1989, 36 p.

25. DSTU 4327:2013. Koreneploidy tsukrovoykh buriakiv dlia promyslovoho pererobliannia [DSTU 4327:2013. Sugar beet roots for industrial processing]. Kyiv, State Standard of Ukraine, 16 p.

Accounting of physical qualities of root crops during sugar beet reception and storage

Hlevaskyi V., Sydorova I., Kuyanov V.

This article studied the quality of sugar beet roots during storage.

The determining factor in the efficiency of beet sugar production is the output of sugar at a plant. Root crops are characterized by a sharp change in technological quality depending on the areas of beet seeding, agrometeorological conditions of a year, cultivation technology and storage conditions. They are easily damaged during harvesting and transportation, they are relatively poorly stored. The physical properties of root crops depend mainly on the settings of the beet harvesters, weather conditions during the harvesting period;

chemical properties depend on the varietal characteristics and agricultural cultivation techniques.

When growing under the same conditions, varietal characteristics play a decisive role in the yield and technological quality of root crops. Therefore it is important to use two or three hybrids when growing on the farm, which belong to different groups according to the initial technological qualities and the level of sugar loss during storage. The hybrids must provide a high sugar yield during the sugar factory operation. Therefore, it is necessary to have hybrid-specific data on sugar yield during the entire harvesting period, the date of achieving maximum sugar content, resistance to gray rot and the intensity of sugar loss during the storage. Root crops with higher sugar content lose more sugar during prolonged storage, and its yield is reduced to a greater extent. Root crops of such hybrids should not be stored, but immediately sent for processing.

Studies show that in piles where raw materials with 9–10 % of mechanically damaged root crops are stored, rotting processes are activated 4.5 times, and with 17–18 % – 10 times faster compared to undamaged ones. To reduce the damage to root crops by gray rot during storage, biocidal preparations should be used.

During storage in the field in open piles for 12 days, sugar losses in root crops reach 1.7 % in September in absolute weight. Sugar losses in such conditions reach 1.3 % in September and 0.9 % in October.

The increased amount of green mass reduces the technological quality of root crops. For each per cent of green mass without storage, sugar yield is reduced by 0.2 %, molasses yield and sugar losses increase due to additional non-sugars in the juice. During storage such root crops germinate quickly, which reduces sugar yield.

Key words: sugar beet, root crop, root crops quality, premature seeding, gray rot, piles.



Copyright: Глеваський В.І., Сидорова І.М., Куянов В.В. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Глеваський В.І.

Сидорова І.М.

<https://orcid.org/0000-0002-3939-7215>

<https://orcid.org/0000-0002-0224-2981>