АГРОНОМІЯ

УДК 634.23:631.52

Хімічний склад перспективних сортів черешні *Cerasus avium* (L.) Moenh, вирощених в Лісостепу України

Кіщак О.А., Слободянюк А.В.

Інститут садівництва НААН України

E-mail: cherry0308@ukr.net

OPEN ACCESS

Кіщак О.А. Слободянюк А.В. Хімічний склад перспективних сортів черешні *Cerasus avium* (L.) Moenh, вирощених в Лісостепу України. «Агробіологія», 2024. № 1. С. 82–89.

Kishchak O., Slobodianiuk A. Chemical composition of promising sweet cherry variaties «*Cerasus avium* (L.) Moenh» grown in the Forest-Steppe of Ukraine. «Agrobiology», 2024. no. 1, pp. 82–89.

Рукопис отримано: 29.03.2024 р.
Прийнято: 15.04.2024 р.
Затверджено до друку: 24.05.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2024-187-1-82-89

В Україні черешня є традиційною культурою раннього строку достигання, плоди якої за високі споживчі та дієтичні властивості користуються необмеженим попитом на ринку свіжої продукції. Основні площі її промислових насаджень сконцентровані переважно в зоні Степу. Водночас вагомі здобутки українських вчених у створенні адаптованих великоплідних сортів, високопродуктивних зимостійких підщеп та ефективних типів насаджень сприяють активному поширенню культури черешні в зоні Лісостепу, яка донедавна вважалася обмежено придатною для її вирощування. Це потребує ретельного вивчення та добору промислового сортименту з високими споживчими якостями плодів. Для оцінки хімічного складу, зокрема вмісту сухих розчинних речовин, цукрів, органічних кислот та вітаміну С за загальноприйнятими методиками відбирали плоди 27 перспективних сортів різних строків достигання, які вирощено в насадженнях Інституту садівництва НААН на середньорослій клоновій підщепі Krymsk 5.

Встановлено різну сортову мінливість за показниками хімічного складу плодів, зокрема, низьку – за вмістом сухих розчинних речовин, цукрів і кислот та високу – за вмістом вітаміну С. За сприятливих погодних умов серед сортів раннього строку достигання кращою цукристістю відзначалися плоди сорту Джерело (17,66 %), середнього – Василіса Прекрасна (18,73 %) та пізнього – Аннушка і Донецька красуня (16,58–16,93 %), а в середньому за роки досліджень вони накопичували цукрів 13,17–14,41 %. Ці ж сорти, а також Stark Hardy Giant, Новинка Туровцева та Етика в середньому за роки досліджень накопичували найбільшу кількість сухих розчинних речовин – 17,6–20,5 %.

За роки досліджень плоди усіх сортів черешні незалежно від строків достигання накопичували в середньому 0,79 % органічних кислот. Найменші показники кислотності (0,61–0,66 %) відмічено у жовтоплідних сортів Ніжність, Любава і Дончанка, які також відрізнялися нижчим вмістом вітаміну С – 4,58–5,5 мг/100 г. Сорти раннього строку достигання характеризуються вищою здатністю до його накопичення (10,4–10,7 мг/100 г). В групі пізніх за цим показником виділяється Новинка Туровцева (10,1 мг/100 г), а серед сортів середнього строку достигання – Василіса Прекрасна (11,71 мг/100 г), який за органолептичною оцінкою та комплексом показників виділився як найкращий серед досліджуваних сортів.

Дослідженнями встановлено, що за показниками хімічного складу зазначені плоди черешні не поступалися вирощеним в зоні Південного Степу України.

Ключові слова: черешня, сорти, сухі розчинні речовини, цукри, органічні кислоти, цукрово-кислотний індекс, вітамін С.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Черешня є однією з найбільш поширених кісточкових культур в сучасних промислових насадженнях. Висока зацікавленість бізнесу до цієї породи пов'язана із значною рентабельністю виробництва плодів та їх високою споживчою і дієтичною цінністю.

За хімічним складом плоди черешні різняться між собою. Залежно від зони вирощування, погодних умов під час їх достигання вони містять 12–27 % сухих речовин, основу яких становлять цукри (8–12 %), а також в невеликій кількості наявні вітаміни С, B_1, B_2, Е. Кількість органічних кислот становить від 0,3 до 2 % [1–3].

Дієтична цінність плодів черешні полягає у великій кількості органічних лужних сполук, які нейтралізують харчові продукти з надлишком вмісту кислот в процесах обміну речовин в організмі людини. Тому, для профілактики травної системи, стабілізації кислотно-лужного обміну і оздоровлення організму необхідно споживати не менше 2 кг її плодів [4].

Багатий за спектром та вмістом склад фенольних сполук в плодах черешні обумовлює їх високу антиоксидантну активність [5–8].

Для кожного сорту характерний певний генетично обумовлений їх хімічний склад [9–12], який, зокрема, залежить від забарвлення шкірочки та м'якоті. Найбільшу цінність за біохімічними показниками мають сорти з темним забарвленням плодів [13–16].

Переважний вплив на сукупність показників споживчої якості мають погодні чинники. Під час достигання плодів за високої температури повітря та незначних опадів в плодах черешні підвищується накопичення цукрів та сухих розчинних речовин і знижується вміст титрованих кислот та аскорбінової кислоти [17–20].

Тому, в Південному Степу за таких умов вони характеризуються високим вмістом сухих розчинних речовин – 13,5–16,6 %, цукрів – 10,5–15,2 %, органічних кислот – 0,6–1 % та вітаміну С – 6,3–10,2 мг/100 г [2, 18]. У Східному Степу плоди черешні відрізняються меншим вмістом цукрів (8,65 % – 9,85 %), але вищим – аскорбінової кислоти (10,2–16,19 мг/100 г) [21], а вирощені в зоні Центрального Лісостепу України, накопичують 0,45–0,75 % органічних кислот, 14,5–17 % сухих розчинних речовин, 6–11 % цукрів та 3,16–6,11 мг/100 г вітаміну С [22].

До останнього часу зона Південного Степу вважалася однією з основних для вирощування черешні, проте з появою нових адаптованих вітчизняних сортів, підщеп і технологій вирощування, розроблених в Інституті садівництва НААН, промислова культура черешні переміщується в більш північні регіони України, зокрема зону Лісостепу та Полісся [4, 23].

У зв'язку з цим, для добору оптимального промислового сортименту для зони Лісостепу, важливим критерієм є оцінка споживчих якостей нових великоплідних сортів черешні, що і обумовлює актуальність проведених досліджень.

Мета досліджень полягала у визначенні особливостей формування хімічного складу плодів великоплідних сортів черешні в інтенсивних насадженнях на середньорослій клоновій підщепі Krymsk 5 в умовах правобережної частини Лісостепу України.

Матеріал та методика дослідження. Дослідження проводили в Інституті садівництва НААН впродовж 2022–2023 рр. в лабораторних умовах відділу зберігання, переробки та аналітичних досліджень. Для дослідів було відібрано плоди 27 великоплідних сортів черешні різних строків достигання, з яких 25 – української селекції та два – іноземної. За контроль взято сорти, які внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, зокрема із групи ранніх – сорт Валерій Чкалов, середніх – сорт Талісман та з групи середньопізніх і пізніх – сорт Любава. Насадження черешні закладено у 2018 р. за схемою садіння 4,5х2,5 м. Система утримання ґрунту – чорний пар, зрошення відсутнє.

Відбір зразків та аналітичні дослідження проводили згідно з «Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції». Вміст сухих розчинних речовин у плодах визначали рефрактометричним методом, цукрів – спектрофотометричним, вітаміну С і загальну кислотність – титрометричним. Статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методиками з використанням програми «Excel» [24]. Експериментальні результати представлені у вигляді середнього значення (X) і стандартної похибки середнього значення (±m).

Результати дослідження та обговорення. Загалом за роки досліджень складалися сприятливі погодні умови для формування високої споживчої якості плодів. Кількість опадів у травні 2022 та 2023 рр. була на 49,8 і 99,9 % меншою за середню багаторічну норму (53 мм), а в червні – в 3,2 і 2 рази нижчою від середнього багаторічного показника (76 мм). Водночас, в першій декаді червня 2023 р. під час достигання плодів основної кількості досліджуваних сортів черешні спостерігалася прохолодна дощова погода з середньою температурою повітря +19,4 °С та кількістю опадів

10,6 мм, що вплинуло на зниження в них загального вмісту цукрів.

Лабораторними дослідженнями встановлено сортову мінливість за всіма компонентами хімічного складу плодів черешні. Найнижча варіабельність спостерігалася за сухими розчинними речовинами, де значення цього показника становить 8,2 %, тимчасом найбільший ступінь варіабельності відмічений за вітаміном С – 22,25 %.

Плоди черешні сортів раннього строку достигання накопичували від 14,9 % (Валерія) до 19,1 % (Джерело) сухих розчинних речовин. В середньому цей показник становить 17,0 % і є високим для цієї групи сортів [2] (табл. 1).

Найбільшою концентрацією титрованих кислот у групі ранніх сортів характеризувалися плоди сортів Казка, Рубінова рання та Джерело – 0,89 %, дещо нижчий показник мали плоди сорту Валерія – 0,78 %.

Значний вміст цукрів у плодах черешні надає їм десертного смаку, тому їх споживають переважно в свіжому вигляді. В наших дослідах найбільшу кількість цукрів накопичували плоди сорту Джерело (14,41 %), тимчасом у сортів Валерій Чкалов та Валерія їх вміст становив лише 9,64–9,82 % (табл. 2).

Вищу концентрацію вітаміну С відмічено в плодах сортів Казка та Валерія – 10,65–10,73 мг/100 г, тимчасом у сорту Рубінова рання цей показник становив 9,33 мг/100 г (рис. 1).

Таблиця 1 – **Вміст сухих розчинних речовин та титрованих кислот у плодах черешні різних строків достигання,** за роками

Сорт	Сухі розчинні речовини, %			Органічні кислоти, %		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Сорти раннього та середньораннього строку достигання						
Валерій Чкалов (к)	17,77	15,07	16,42 ±0,95	0,83	0,90	0,87 ±0,02
Казка	16,57	17,78	17,18 ±0,43	0,99	0,78	0,89 ±0,07
Рубінова рання	18,31	16,29	17,30 ±2,02	0,88	0,90	0,89 ±0,02
Джерело	21,50	16,67	19,09 ±1,71	0,99	0,78	0,89 ±0,07
Валерія	16,73	13,07	14,90 ±1,29	0,83	0,73	0,78 ±0,04
Сорти середнього строку достигання						
Талісман (к)	14,81	19,74	17,28 ±1,74	0,90	1,02	0,96 ±0,04
Дилема	18,29	18,93	18,61 ±0,23	0,86	0,93	0,90 ±0,02
Простір	17,53	19,54	18,54 ±0,71	0,83	0,93	0,88 ±0,04
Електра	17,53	14,07	15,80 ±1,22	0,66	0,75	0,71 ±0,03
Мелітопольська мирна	15,53	15,07	15,30 ±0,16	0,73	0,73	0,73 ±0,00
Ярославна	15,75	14,67	15,21 ±0,38	0,83	0,73	0,78 ±0,04
Василіса Прекрасна	20,30	20,74	20,52 ±0,16	0,63	0,87	0,75 ±0,08
Сорти середньопізнього та пізнього строку достигання						
Любава (к)	18,62	16,57	17,60 ±0,72	0,69	0,60	0,65 ±0,03
Крупноплідна	14,61	16,37	15,49 ±0,62	0,70	0,75	0,73 ±0,02
Темпоріон	16,41	14,97	15,69 ±0,51	0,69	0,98	0,84 ±0,10
Зодіак	18,21	15,37	16,79 ±1,00	0,69	0,78	0,74 ±0,03
Удівітєльна	17,61	17,38	17,50 ±0,08	0,83	0,87	0,85 ±0,01
Анонс	18,01	15,17	16,59 ±1,00	0,76	0,75	0,76 ±0,00
Ніжність	19,22	19,18	19,20 ±0,01	0,63	0,58	0,61 ±0,02
Аншлаг	18,62	15,57	17,10 ±1,08	0,69	0,66	0,68 ±0,01
Новинка Туровцева	17,41	18,73	18,07 ±0,47	0,92	1,07	1,00 ±0,05
Етика	18,62	18,38	18,50 ±0,08	0,63	0,98	0,81 ±0,12
Аннушка	18,62	16,57	17,60 ±0,72	0,79	0,75	0,77 ±0,01
Донецька красуня	18,62	17,37	18,00 ±0,44	0,73	0,75	0,74 ±0,01
Дончанка	16,61	15,37	15,99 ±0,44	0,59	0,72	0,66 ±0,05
Stark Hardy Giant	18,42	20,38	19,40 ±0,69	0,83	0,87	0,85 ±0,01
Regina	17,21	17,17	17,19 ±0,01	0,83	0,75	0,79 ±0,03
Середнє по сортах, X	17,66	16,90	17,25	0,77	0,81	0,79
Похибка, m	±0,30	±0,38	±0,27	±0,02	±0,02	±0,02
Мінімальне	14,61	13,07	14,90	0,59	0,58	0,61
Максимальне	21,50	20,74	20,52	0,99	1,07	1,00
Коефіцієнт варіації, V, %	8,66	11,75	8,20	14,07	14,93	12,01

Таблиця 2 – **Вміст цукрів та цукрово-кислотний індекс у плодах черешні різних строків достигання,** за роками

Сорт	Цукри, %			ЦКІ		
	2022	2023	середнє	2022	2023	середнє
Сорти раннього та середньораннього строку достигання						
Валерій Чкалов (к)	12,04	7,60	9,82 ±1,57	14,50	8,44	11,47 ±2,14
Казка	13,14	9,52	11,33 ±1,28	13,28	12,21	12,74 ±0,38
Рубінова рання	12,12	10,31	11,22±0,64	13,77	11,46	11,46 ±0,82
Джерело	17,66	11,16	14,41 ±2,30	17,84	14,31	16,08 ±1,25
Валерія	13,19	6,09	9,64 ±2,51	15,89	8,34	12,12 ±2,67
Сорти середнього строку достигання						
Талісман (к)	12,96	9,63	11,3 ±1,18	14,56	9,44	12,00 ±1,81
Дилема	14,23	9,66	11,95 ±1,62	16,54	10,39	13,46 ±2,17
Простір	12,85	8,68	10,76 ±1,48	15,48	9,33	12,40 ±2,17
Електра	14,44	7,36	10,90 ±2,50	21,88	9,82	15,85 ±4,26
Мелітопольська мирна	12,76	7,12	9,94 ±1,99	17,48	9,76	13,62 ±2,73
Ярославна	12,63	8,10	10,37 ±1,60	15,22	11,10	13,16 ±1,46
Василіса Прекрасна	18,73	9,72	14,23 ±3,18	29,72	11,17	20,45 ±6,56
Сорти середньопізнього та пізнього строку достигання						
Любава (к)	15,08	7,87	11,47 ±2,55	21,85	13,11	17,48 ±3,09
Крупноплідна	12,13	8,10	10,12 ±1,42	16,61	10,80	13,71 ±2,05
Темпоріон	12,96	7,93	10,45 ±1,78	18,79	8,10	13,44 ±3,78
Зодіак	14,49	7,70	11,09 ±2,40	21,00	9,87	15,43 ±3,94
Удівітєльна	13,43	8,30	10,87 ±1,81	16,19	9,54	12,87 ±2,35
Анонс	15,03	7,83	11,43 ±2,55	19,78	10,44	15,11 ±3,30
Ніжність	15,50	9,31	12,41 ±2,19	24,6	16,06	20,33 ±3,02
Аншлаг	15,41	8,07	11,74 ±2,60	22,33	12,22	17,28 ±3,57
Новинка Туровцева	11,54	9,01	10,28 ±0,89	12,54	8,42	10,48 ±1,46
Етика	13,56	9,45	11,50 ±1,45	21,53	9,64	15,58 ±4,20
Аннушка	16,93	9,90	13,41 ±2,49	21,43	13,19	17,31 ±2,91
Донецька красуня	16,58	9,76	13,17 ±2,41	22,71	13,02	17,86 ±3,43
Дончанка	14,16	7,63	10,90 ±2,31	24,00	10,60	17,30 ±4,74
Stark Hardy Giant	11,04	9,66	10,35 ±0,49	13,30	11,11	12,20 ±0,78
Regina	13,69	8,03	10,86 ±20	16,50	10,71	13,61 ±2,05
Середнє	14,01	8,65	11,33	18,49	10,84	14,66
Похибка	0,36	0,22	0,24	0,80	0,36	0,50
Мінімальне	11,04	6,09	9,64	12,54	8,10	10,48
Максимальне	18,73	11,16	14,41	29,72	16,06	20,45
Коефіцієнт варіації, V, %	13,22	13,13	10,86	22,39	17,35	17,67

У групі сортів середнього строку достигання найвищий вміст сухих розчинних речовин виявлено в плодах сорту Василіса Прекрасна – 20,5 %, що є рекордним серед всіх досліджуваних сортів, а Мелітопольська мирна та Ярославна відрізнялися дещо нижчим відсотком сухих розчинних речовин (15,2–15,3 %). В середньому по сортах зазначеної групи цей показник також був високим і становив 17,3 %. Крім цього, плоди цих сортів, а також Електра характеризувалися меншою концентрацією титрованих кислот (0,71–0,78 %). Для черешні позитивною властивістю вважається підвищена кислотність плодів. Вищий її показник мали сорти Дилема та Талісман – 0,9–0,96 %. За високим вмістом цукрів виділився сорт Василіса Прекрасна (14,23 %), що позитивно вплинуло на найвище значення показника цукрово-кислотного індексу (20,5). У плодах цього сорту також відмічено найбільший вміст вітаміну С – 11,71 мг/100 г. Аналогічні результати по сорту Василіса Прекрасна отримано в Східному Степу (Бахмутська ДСР), де показник рівня аскорбінової кислоти в них становив 16,2 % [21].

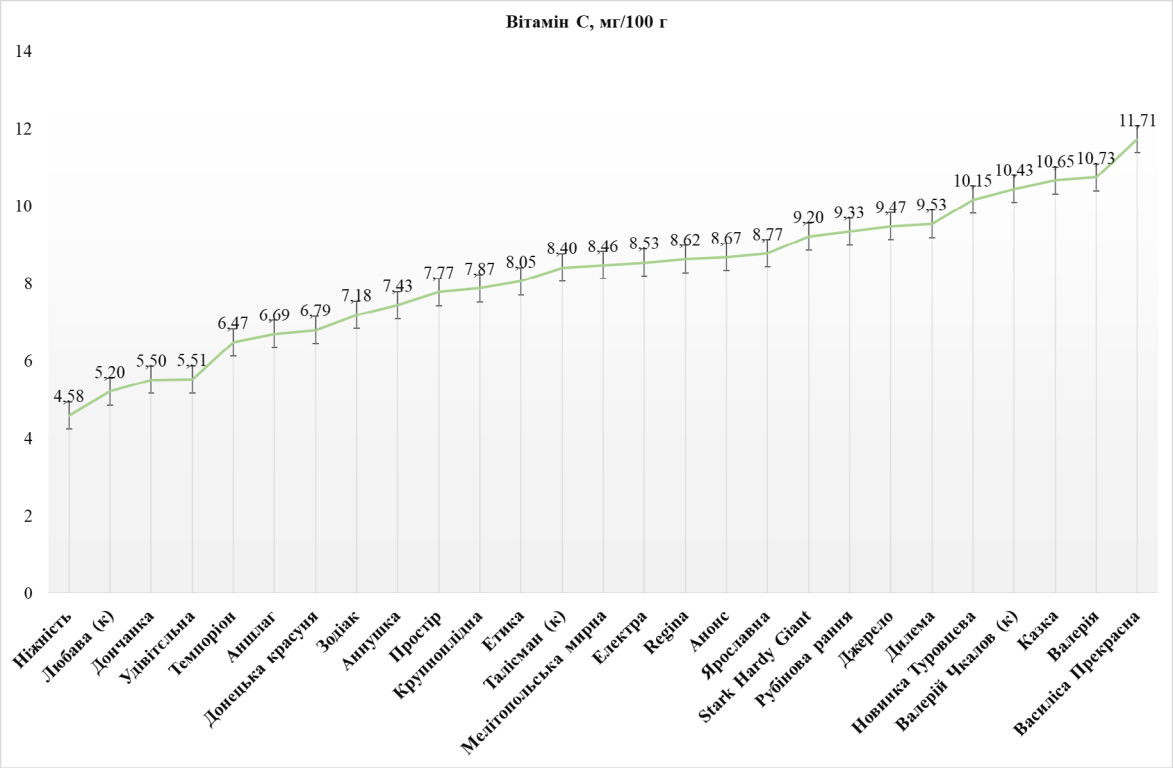

Рис. 1. **Вміст вітаміну С в плодах досліджуваних сортів черешні** (середнє за 2022–2023 рр.).

У групі сортів середньопізнього та пізнього строку достигання кількість сухих розчинних речовин також була високою і знаходилась в межах від 15,5 до 19,4 % з найвищим показником у сортів Ніжність та Stark Hardy Giant (19,2–19,4 %). У сортів з жовтим забарвленням плодів, зокрема, Дончанка, Любава та Ніжність відмічено найнижчий вміст титрованих кислот (0,61 і 0,66 %), а у останнього з цих сортів – підвищену цукристість (12,41 %).

Від співвідношення вмісту цукрів та кислот залежить смак плодів. Вважається, що найбільш гармонійним смаком відрізняються плоди з ЦКІ в діапазоні від 15 до 30 умовних одиниць [25]. У процесі досліджень встановлено, що сорти Електра, Василіса Прекрасна, Зодіак, Анонс, Аншлаг, Етика, Аннушка, Донецька красуня, Ніжність, Любава та Дончанка відзначалися діапазоном показника ЦКІ з інтервалом 15,11–20,45 умовних одиниць, що дає можливість віднести їх до групи сортів з оптимальними параметрами за цим інтегрованим показником. Крім цього, три останні жовтоплідні сорти мали найнижчий показник вітаміну С – 4,6–5,5 мг/ 100 г, тимчасом у сортів із темним забарвленням Новинка Туровцева та Василіса Прекрасна він був у 1,8–2,2 рази вищим (10,2–11,7 мг/100 г). Найбільшим умістом цукрів у групі середньопізніх сортів характеризувалися плоди Аннушки та Донецької красуні (13,17–13,41 %).

Загалом показник цукристості досліджуваних плодів черешні був високим і становив у середньому 11,3 %, що аналогічно результатам, отриманих в умовах Південного Степу [2, 18].

За результатами дегустації високу оцінку смакових якостей отримали плоди сортів Новинка Туровцева, Валерій Чкалов, Мелітопольська мирна, Електра, Stark Hardy Giant, Казка, Ярославна та Василіса Прекрасна – 8,8–9 балів. Сорти Дилема, Дончанка, Рубінова рання, Удівітєльна, Зодіак мали оцінку в 8,3–8,4 бали. Найвищий показник цукрово-кислотного індексу відмічено у сорту Василіса Прекрасна (20,5), що обумовило найвищу оцінку смаку під час проведення зазначеної дегустації.

Висновки. Оцінка хімічного складу 27 перспективних сортів черешні, вирощених в умовах правобережної частини Західного Лісостепу показала, що, незалежно від строків достигання, в їх плодах накопичувалася висока кількість сухих розчинних речовин (15,0–20,5 %), укрів (9,6–14,4 %) з оптимальним вмістом кислот (0,6–1,1 %), що загалом забезпечувало приємний гармонійний смак плодів.

Виявлено, що плоди жовтоплідних сортів черешні відрізнялися найменшим вмістом аскорбінової кислоти (4,58–5,50 мг/100 г), тимчасом у сортів з темним забарвленням плодів цей показник сягав 10,17–11,71 мг/100 г.

Отже, хімічний склад плодів досліджуваних сортів знаходився на рівні вирощених в умовах Південного Степу, що свідчить про придатність зони Лісостепу для вирощування цієї продукції високих споживчих якостей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Попович В.П., Упир Л.В., Кисличенко В.С. Фітохімічне вивчення біологічно активних речовин ліпофільних фракцій вишні й черешні. Запорожский медицинский журнал. 2010. Т. 12. № 4. С. 87–89.

2. Толстолік Л.М. Біохімічний склад і технологічні властивості плодів елітних форм та сортів черешні. Нац. виробництво й економіка в умовах реформування: Стан і персп. іннов. розвитку та міжрегіон. інтегр.: зб. наук. праць 2 міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль: Крок, 2016. С. 64–65.

3. Єжов В.М., Гриник І.В. Біохімія плодових культур. Київ: ПП «Санспарель», 2020. 364 с.

4. Кіщак О.А. Основи промислової культури черешні в Лісостепу України: монографія. Київ: Аграрна наука, 2017. 240 с.

5. Melgarejo Journal of Food and Nutrition Research / A. Legua et al. 2017. Vol. 5. Issue 11. P. 844–851. DOI: 10.12691/jfnr-5-11-8

6. Phenotypic and biochemical parameters of four sweet cherry (Prunus Avium L.) cultivars grown in agro-ecological conditions of middle Atlas of Morocco / M. Baji et al. Lebanese Science Journal. 2019. Vol. 20. P. 363–379. DOI: 10.22453/LSJ-020.3.363-379

7. Jia C., Waterhouse G., Sun W. Variety–compound–quality relationship of 12 sweet cherry varieties by HPLC chemometric analysis. International Journal of Food Science & Technology. 2019. DOI: 10.1111/ijfs.14154.

8. Biochemical characterization of seven sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars in Chile / S. Reyes-Manríquez et al. Italus Hortus. 2022. Vol. 29. Issue 3. P. 25–35. DOI: 10.26353/j.itahort/2022.3.2535

9. Physical Parameters, Total Phenolics, Flavonoids and Vitamin C Content of Nine Sweet Cherry Cultivars / S. Sirbu et al. Revista de Chimie -Bucharest- Original Edition. 2018. Vol. 69. Issue 1. P. 125–129. DOI: 10.37358/RC.18.1.6057

10. Skrzyński J., Leja M., Gonkiewicz A., Banach P. Cultivar effect on the sweet cherry antioxidant and some chemical attributes. Folia Horticulturae. 2016. Vol. 28. Issue 1. P. 95–102.

11. Comparison of old cherry cultivars grown in Czech Republic by chemical composition and bioactive compounds / A. Nawirska-Olszańska et al. Food Chem. 2017. Vol. 228. Issue 1. P. 136–142. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.01.154.

12. Blažková J., Hlušičková I., Blažek J. Fruit weight, firmness and soluble solids content during ripening of Karešova cv. sweet cherry. Horticultural Science. 2018. Vol. 29. P. 92–98. DOI: 10.17221/4470-HORTSCI.

13. Margareta C., Iurea E., Sirbu S. Romanian wild cherry genotypes (Prunus avium var. sylvestris Ser.) suitable for processing. Horticultural Science. 2022. Vol. 49. P. 95–101. DOI: 10.17221/73/2021-HORTSCI.

14. Karlidag H., Ercisli S., Sengul M., Tosun M. Physico-Chemical Diversity in Fruits of Wild-Growing Sweet Cherries (Prunus Avium L.). Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2009. Vol. 23. Issue 3. P. 1325–1329. DOI: 10.1080/13102818.2009.10817663

15. Hayaloglu A.A., Demir N. Physicochemical Characteristics, Antioxidant Activity, Organic Acid and Sugar Contents of 12 Sweet Cherry (*Prunus Avium* L.) Cultivars Grown in Turkey. Journal of Food Science. 2015. Vol. 80. DOI: 10.1111/1750-3841.12781

16. İlhan G. Wild sweet cherry (Prunus avium L.) genotypes: morphological, biochemical, and antioxidant diversity. Research in Agricultural Sciences. 2023. Vol. 54. Issue 3. P. 124–129. DOI: 10.5152/AUAF.2023.23151

17. Formation of flavoring qualities of sweet cherry fruits under the influence of weather factors / I. Ivanova et al. Scientific Horizons. 2020. Vol. 89. Issue 4. P. 72–81. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-89-4-72-81

18. Ivanova I.Ye., Serdyuk M.Ye., Tymoshchuk T.M., Marenych M.M. The formation of vitamin C fund in sweet cherry fruits under the effect of weather factors. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. 2021. Vol. 2. P. 59–66. DOI: 10.31210/visnyk2021.02.07

19. Vávra R., Blažková J. Danková V. Fruit characteristics of sweet cherry cultivars bred in the Czech Republic. Acta Hortic. 2021. Vol. 1307. P. 91–96. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1307.14

20. Туровцев М.І., Туровцева В.І. Районовані сорти плодових і ягідних культур селекції Інституту зрошуваного садівництва. Київ: Аграрна наука, 2002. 148 с.

21. Чигрин Н., Можаєва Л., Тонконоженко А. Якість врожаю Бахмутська ДСР ІС НААН. Садівництво по-українськи. 2020. Вип. 5. 41 с.

22. Вміст основних хімічних елементів у плодах черешні різних строків достигання / Л.А. Шубенко та ін. Агробіологія. 2021. № 1. С. 173–179. DOI: 10.33245/2310-9270-2021-163-1-173-179

23. Кіщак О.А. Товарна якість та біохімічний склад плодів черешні залежно від типу насаджень. Вісник аграрної науки. 2012. № 4. С. 37–41.

24. Кондратенко П.В., Шевчук Л.М., Левчук Л.М. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. Київ, 2008. 80 с.

25. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / М.Є. Сердюк та ін. Дослідницький практикум. Мелітополь, 2020. Частина 1. 370 с. URL: http://www.tsatu.edu.ua/tpzpsg/wp-content/uploads/sites/18/dokument-microsoft-word.pdf.

REFERENCES

1. Popovych, V.P., Upyr, L.V., Kyslychenko, V.S. (2010). Fitokhimichne vyvchennia biolohichno aktyvnykh rechovyn lipofilnykh fraktsii vyshni y chereshni [Phytochemical study of biologically active substances of lipophilic fractions of cherries and sweet cherries]. Zaporozhskyi medytsynskyi zhurnal [Zaporozhye medical journal]. Vol. 12, no. 4, pp. 87–89.

2. Tolstolik, L. (2016). Biokhimichnyi sklad i tekhnolohichni vlastyvosti plodiv elitnykh form ta sortiv chereshni [Biochemical composition and technological properties of fruits of elite forms and varieties of cherries]. Nats. vyrobnytstvo y ekonomika v umovakh reformuvannia: Stan i persp. innov. rozvytku ta mizhrehion. intehr.: zb. nauk. prats 2 mizhnar. nauk.-prakt. konf. [Nat. production and economy in terms of reform: Status and persp. innov. development and interregion. integral: coll. Science. works 2 international. scientific-practical conf.]. Ternopil, Krok, pp. 64–65.

3. Yezhov, V.M., Hrynyk, I.V. (2020). Biochemistry of fruit crops [Biokhimiia plodovykh kultur]. Kyiv, Sansparel, 364 p.

4. Kishchak, O.A. (2017). Osnovy promyslovoi kultury chereshni v Lisostepu Ukrainy: monohrafiia [Fundamentals of cherry industrial culture in the Forest-Steppe of Ukraine]. Kyiv, Agricultural science, 240 p.

5. Legua, A., Domenech, J.J., Martínez, L., Sánchez-Rodríguez, F., Hernández, A.A., Carbonell-Barrachina, P. (2017). Melgarejo. Journal of Food and Nutrition Research. Vol. 5(11), pp. 844–851. DOI: 10.12691/jfnr-5-11-8

6. Baji, M., Ossama, K., Hanine, H., En-nahli, Said, Ait-Oubahou, A. (2019). Phenotypic and biochemical parameters of four sweet cherry *(Prunus Avium* L.*)* cultivars grown in agro-ecological conditions of middle Atlas of Morocco. Lebanese Science Journal. Vol. 20, pp. 363–379. DOI: 10.22453/LSJ-020.3.363-379

7. Jia, C., Waterhouse, G., Sun-Waterhouse, D., Sun, Yu., Wu, P. (2019). Variety–compound–quality relationship of 12 sweet cherry varieties by HPLC chemometric analysis. International Journal of Food Science & Technology. Vol. 54(10), pp. 2897–2914. DOI: 10.1111/ijfs.14154.

8. Reyes-Manríquez, S., Yuri, J.A., Neira, A., Fuentes, M., Palma, M., Moya, M., Sánchez-Contreras, J. (2022). Biochemical characterization of seven sweet cherry (*Prunus avium L.)* cultivars in Chile. Italus Hortus. Vol. 29(3), pp. 25–35. DOI: 10.26353/j.italhort/2022.3.2535

9. Sirbu, S., Oprica, L., Poroch, V., Iurea, E., Margareta, C., Grigore, M. (2018). Physical Parameters, Total Phenolics, Flavonoids and Vitamin C Content of Nine Sweet Cherry Cultivars. Revista de Chimie-Bucharest- Original Edition. Vol. 69(1), pp. 125–129. DOI: 10.37358/RC.18.1.6057

10. Skrzyński, J., Leja, M., Gonkiewicz, A., Banach, P. (2016). Cultivar effect on the sweet cherry antioxidant and some chemical attributes Folia Horticulturae. Vol. 28(1), pp. 95–102. DOI: 10.1515/fhort-2016-0011

11. Nawirska-Olszańska, A., Kolniak-Ostek, J., Oziembłowski, M., Ticha, A., Hyšpler, R., Zadak, Z., Židová, P., Paprstein, F. (2017). Comparison of old cherry cultivars grown in Czech Republic by chemical composition and bioactive compounds. Food Chem. Vol. 228 (1), pp. 136–142. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.01.154

12. Blažková, J., Hlušičková, I., Blažek, J. (2018). Fruit weight, firmness and soluble solids content during ripening of Karešova cv. sweet cherry. Horticultural Science. Vol. 29, pp. 92–98. DOI: 10.17221/4470-HORTSCI.

13. Margareta, C., Iurea, E., Sirbu, S. (2022). Romanian wild cherry genotypes *(Prunus avium var. sylvestris Ser.)* suitable for processing. Horticultural Science. Vol. 49, pp. 95–101. DOI: 10.17221/73/2021-HORTSCI.

14. Karlidag, H., Ercisli, S., Sengul, M., Tosun, M. (2009). Physico-Chemical Diversity in Fruits of Wild-Growing Sweet Cherries *(Prunus Avium* L.*).* Biotechnology & Biotechnological Equipment. Vol. 23(3), pp. 1325–1329. DOI: 10.1080/13102818.2009.10817663

15. Hayaloglu, A.A., Demir, N. (2015). Physicochemical Characteristics, Antioxidant Activity, Organic Acid and Sugar Contents of 12 Sweet Cherry *(Prunus Avium L.)* Cultivars Grown in Turkey. Journal of Food Science. Vol. 80. DOI: 10.1111/1750-3841.12781

16. İlhan, G. (2023). Wild sweet cherry *(Prunus avium L.)* genotypes: morphological, biochemical, and antioxidant diversity. Research in Agricultural Sciences. Vol. 54(3), pp. 124–129. DOI: 10.5152/AUAF.2023.23151

17. Ivanova, I., Serdyuk, M., Kryvonos, I., Yeremenko, O., Tymoshchuk, T. (2020). Formation of flavoring qualities of sweet cherry fruits under the influence of weather factors. Scientific Horizons. Vol. 4(89), pp. 72–81. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-89-4-72-81

18. Ivanova, I.Ye., Serdyuk, M.Ye., Tymoshchuk, T.M., Marenych, M.M. (2021). The formation of vitamin C fund in sweet cherry fruits under the effect of weather factors. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy. Vol. (2), pp. 59–66. DOI: 10.31210/visnyk2021.02.07

19. Vávra, R., Blažková, J., Danková, V. (2021). Fruit characteristics of sweet cherry cultivars bred in the Czech Republic. Acta Hortic. Vol. 1307, pp. 91–96. DOI: 10.17660/ActaHortic.2021.1307.14

20. Turovtsev, M.I., Turovtseva, V.O. (2002). Zoned varieties of fruit and berry crops selected by the Institute of Irrigated Horticulture [Raionovani sorty plodovykh i yahidnykh kultur selektsii Instytutu zroshuvanoho sadivnytstva]. Kyiv, Agrarian science, 148 p.

21. Chygrin, N., Mozhaeva, L., Tonkonozhenko, A. (2020). Crop quality Bakhmutsk DSR IS NAAN [Yakist vrozhaiu Bakhmutska DSR IS NAAN]. Sadivnyctvo po-ukrai'ns'ky [Gardening in Ukrainian]. Issue 5, 41 p.

22. Shubenko, L.A., Shokh, S.S., Fedoruk, Yu.V., Mykhailiuk, D.V., Vuyko, A.M. (2021). Vmist osnovnykh khimichnykh elementiv u plodakh chereshni riznykh strokiv dostyhannia [The content of the main chemical elements in cherry fruits of different ripening periods]. Agrobiologija [Agrobiology]. no. 1, pp. 173–179.

23. Kishchak, O.A. (2012). Tovarna yakist ta biokhimichnyi sklad plodiv chereshni zalezhno vid typu nasadzhen [Commodity quality and the biochemical composition of the sweet cherry fruits depending on the type of plantation]. Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of agricultural science]. no. 4, pp. 37–41.

24. Kondratenko, P.V., Shevchuk, L.M., Levchuk, L.M. (2008). Metodyka otsinky yakosti plodovo-yahidnoi produktsii [Methods for assessing the quality of fruit and berry products]. Kyiv, SPD Zhyteliev S.I., 80 p.

25. Serdiuk, M.E., Priss, O.P., Haprindashvili, N.A., Ivanova, I.Ye. (2020). Metody doslidzhennia plodoovochevoi ta yahidnoi produktsii [Research methods of fruit, vegetable and berry products]. Melitopol, Part 1, 370 p. Available at: http://www.tsatu.edu.ua/tpzpsg/wp-content/uploads/sites/18/dokument-microsoft-word.pdf.

Chemical composition of promising sweet cherry variaties «*Cerasus avium* (L.) Moenh» grown in the Forest-Steppe of Ukraine

Kishchak O., Slobodianiuk A.

In Ukraine sweet cherries is a traditional early-ripening crop, the fruits of which due to their high consumer and dietary properties are in unlimited demand in the fresh produce market. The main areas of its industrial plantations are concentrated mainly in the Steppe zone. At the same time, significant achievements of Ukrainian scientists in the creation of adapted large-fruited varieties, highly productive winter-resistant rootstocks and effective types of plantings contribute to the active spread of culture in the forest-steppe zone, which until recently was considered limitedly suitable for its cultivation. This requires careful study and selection of an industrial assortment with high consumer qualities of fruits. To assess the chemical composition, including the content of dry soluble substances, sugars, organic acids and vitamin C, fruits of 27 promising varieties of different ripening periods, grown in the plantings of the Institute of Horticulture of the National Academy of Sciences of Ukraine on a medium-sized clonal rootstock «Krymsk 5», were selected using generally accepted methods.

Different variety changeability was established in terms of the chemical fruits composition, in particular, low – for the content of dry soluble substances, sugars and acids, and high – for the content of vitamin C. Under favorable weather conditions among the varieties of the early ripening period, the fruits of the «Dzherelo» variety were noted for their best sugar content (17.66%), medium – «Vasylisa Prekrasna» (18.73%) and late – «Annushka» and «Donetska Krasunya» (16.58-16.93%) and on average during the research years they accumulated sugars of 13.17-14.41%. The same varieties, as well as «Stark Hardy Giant», «Novynka Turovtseva» and «Etyka», on average during the research years accumulated the largest amount of dry soluble substances – 17.6-20.5%.

Over the research years the fruits of all cherry varieties, regardless of the ripening period, accumulated an average of 0.76-0.86% of organic acids. The lowest acidity indicators (0.61-0.66%) were noted in the yellow-fruited varieties «Nizhnist», «Lyubava» and «Donchanka», which also differ in the lower content of vitamin C – 4.58-5.5 mg/100g. Early ripening varieties are characterized by a higher ability to accumulate it (10.4-10.7 mg/100g). In the group of late ripening varieties «Novynka Turovtseva» (10.1 mg/100g) stands out according to this indicator, among the medium-ripening varieties – «Vasylisa Prekrasna» (11.71 mg/100g), which according to organoleptic evaluation and a set of indicators stood out as the best among the studied varieties.

The research has established that in terms of chemical composition these sweet cherry fruits were not inferior to those grown in the Southern Steppe zone of Ukraine.

Key words: sweet cherry, varieties, dry soluble substances, sugars, organic acids, sugar-acid index, vitamin C.

Copyright: Кіщак О.А., Слободянюк А.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:
Кіщак О.А. https://orcid.org/0000-0001-8935-7652
Слободянюк А.В. https://orcid.org/0000-0002-9366-4329