

УДК 634.23 (477.64)

## ВПЛИВ СИСТЕМИ УТРИМАННЯ ҐРУНТУ В ОРГАНІЧНОМУ САДУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПЛОДІВ ЧЕРЕШНІ

**Герасько Т.В.** – к.с.-г.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет

**Вельчева Л.Г.** – к.б.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет

**Іванова І.Є.** – к.с.-г.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет

За умов задерніння плоди черешні істотно не відрізнялися як за масою, так і за відсотковим співвідношення маси камінця до загальної маси плоду порівняно з контрольним варіантом (чистий пар). Задерніння сприяло отриманню плодів з більш високим вмістом біологічно активних сполук, що підвищує їх споживчу якість. Сорт Ділема більш перспективний щодо впровадження органічної технології через істотно більшу масу плодів та вміст антоціанів у плодах порівняно з сортом Валерій Чкалов.

**Ключові слова:** черешня, органічне садівництво, маса плоду, антоціани.

**Герасько Т.В., Вельчева Л.Г., Іванова І.Є. Влияние системы содержания почвы в органическом саду на показатели качества плодов черешни**

В условиях задернения плоды черешни существенно не отличались как по массе, так и по процентному соотношению массы косточки к общей массе плода по сравнению с контрольным вариантом (чистый пар). Задернение способствовало получению плодов с более высоким содержанием биологически активных соединений, что повышает их потребительское качество. Сорт Дилемма более перспективный по внедрению органической технологии из-за существенно большей массы плодов и содержания антоцианов в плодах по сравнению с сортом Валерий Чкалов.

**Ключевые слова:** черешня, органическое садоводство, масса плода, антоцианы.

**Gerasko T.V., Velcheva L.G., Ivanova I.E. Effect of soil management systems in an organic orchard on the quality of sweet cherry fruit**

Under the conditions of sodding, the fruits of cherries did not differ significantly, either in weight or stone weight ratio to the total weight of the fruit, compared with the control (standard mechanical cultivation). Sodding contributed to the production of fruits with a higher content of biologically active compounds, which increases their consumer quality. The Dilemma variety is more promising for the introduction of organic technology due to the significantly larger mass of fruits and the content of anthocyanins in the fruit, compared with the variety Valery Chkalov.

**Key words:** sweet cherry, organic gardening, fruit weight, anthocyanins.

**Постановка проблеми.** Впровадження органічних технологій у садівництві – це робота на майбутнє, і це – не лише здорова їжа та оздоровлення довкілля, це – оздоровлення людських душ. На щастя, це вигідно і у економічному плані. Так, наприклад, конвенційну черешню Україна експортує за демпінговими цінами через «маленький» розмір плодів: через брак коштів в українських черешневих садах не застосовують промалін, бензиладенін, гіберелін, хімічне проріджування квітів, тому плоди отримують меншого розміру. Смачні і ароматні плоди української черешні діаметром 22–25 мм потрапляють у розряд «нестандартних» [1–3]. Реальна можливість збільшити експорт черешні – вирощувати органічну черешню, яка повинна відповідати лише органічним стандартам (без застосування синтетичних хімічних пестицидів та мінеральних добрив) [4, с. 321–344]. Дорого коштує органічна черешня і на внутрішньому ринку України (адже вона постачається з Туреччини, Італії, Іспанії) [5]. Власної органічної черешні у про-

мислових масштабах в Україні не вирощують через брак наукового обґрунтування цієї технології, яка на сьогоднішній день недосконала. Так, органічні стандарти декларують турботу про ґрунт, але вибір системи утримання ґрунту залишають за виробником [4, с. 321 – 244]. Тому питання оптимальної системи утримання ґрунту в органічному саду залишається відкритим.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз джерел наукової літератури, як іноземної, так і вітчизняної, свідчить, що, з одного боку, задерніння (жива мульча) виконує численні екологічні послуги: створює оптимальні умови для існування ґрунтової біоти та збільшує тим кількість органічної речовини у ґрунті; принадажує корисних комах, дезорієнтує шкідників, має фунгіцидну дію [6, с. 434–441; 7, с. 453–464; 8, с. 835–848]; з іншого боку, дерева потерпають від конкуренції з травами [9, с. 130–137; 10, с. 292–294; 11, с. 96–101]. Є також повідомлення, що продуктивність дерев не залежить від способу утримання ґрунту в органічному саду [12, с. 325–335]. Таким чином, в органічному саду для підтримки природного біоценозу та створення оптимальних умов для відтворення родючості ґрунту необхідно утримувати ґрунт під задернінням (живою мульчею). Але вплив задерніння на показники якості плодів черешні, зокрема, на масу плоду, співвідношення маси камінця до маси плоду, біохімічний склад плодів ще остаточно не досліджено. Актуальним є також добір найбільш адаптованих сортів для органічного садівництва.

**Постановка завдання.** Метою нашого дослідження було з'ясування показників якості плодів черешні, а саме маси плоду, співвідношення маси камінця до маси плоду, вмісту сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот, аскорбінової кислоти, антоціанів у плодах; порівняння сортових особливостей дерев черешні за умов задерніння в органічному саду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідна ділянка знаходиться у дослідному саду ТДАТУ (с. Нове, Мелітопольського р-ну, Запорізької обл.), у зоні Степу, яку характеризують як зону ризикованого землеробства. Ґрунт дослідної ділянки каштановий, дуже мало гумусний, зі слаболужною реакцією ґрунтового розчину (рН змінюється в межах 7,1–7,4). На тлі легкого гранулометричного складу вміст гумусу у верхньому гумусному горизонті становить 0,6%. Аналіз водної витяжки показав, що загальний вміст водорозчинних солей не перевищує 0,015–0,024%. Аналізуючи всі фізичні та агрохімічні властивості, можна зробити висновок, що ґрунт придатний для вирощування черешні.

Кліматичні умови дослідної ділянки мають свої особливості. Тривала середня температура повітря + 9,6°C. Літні місяці (червень, липень, серпень) мають середньодобову температуру повітря 20–22°C. Зима тепла з частими відлигами. Найхолодніші місяці – січень і лютий. За ці місяці середньорічна температура повітря становить мінус 3,7–4,3°C, але мінімальна температура знижується до мінус 33°C. Середньорічна кількість опадів за останні 10 років становила приблизно 350–450 мм.

Рослинним матеріалом слугують дерева черешні (*Prunus avium* L. / *Prunus mahaleb*) сортів Ділема та Валерій Чкалов, 2011 року садіння. Схема садіння 7 x 5 м. Експеримент був розроблений як рендомізований повний блок з двома варіантами у трьох повтореннях. Кожна експериментальна ділянка мала площу 210 м<sup>2</sup> (7 м x 30 м). Кожна ділянка містила 10 дерев черешні. Ґрунт утримувався у двох варіантах: чистий пар (контроль) та задерніння (природні трави, скошування, скошена маса залишалася на місці). Чистий пар забезпечували дискуванням на глибину 15 см та ручним прополюванням (4 рази за вегетаційний сезон). Будь-

який інший догляд був ідентичним у кожному варіанті. Внесення мінеральних добрив та хімічний захист відсутні.

Основні елементи обліків та спостережень: маса плоду (г), співвідношення маси камінця до маси плоду (%), вміст сухих розчинних речовин (%), цукрів (%), титрованих кислот (%), аскорбінової кислоти (мг / 100 г), антоціанів (мг / 100 г) у плодах.

Масу плоду та співвідношення маси камінця до маси плоду визначали, як описано у Г.К. Карпенчука і А.В. Мельника [13, с. 31]. Вміст сухих розчинних речовин, титрованих кислот, аскорбінової кислоти – відповідно до Методів визначення показників якості продукції рослинництва [14]; вміст антоціанів – як описано Гішті та Врольстадом (М.М. Giusti, R.E. Wrolstad) [15, с. 1–13]. Результати опрацьовано статистично за критерієм Ст'юдента [16, с. 338].

У таблиці 1 наведено дані щодо маси плоду та співвідношення маси камінця до маси плоду по сортах черешні Валерій Чкалов та Ділема.

Як видно з наведених даних, за умов задерніння плоди черешні обох досліджуваних сортів істотно не відрізнялися як за масою, так і за відсотковим співвідношення маси камінця до загальної маси плоду порівняно з контрольним варіантом (чистий пар). Але за умов задерніння ми спостерігали тенденцію до зменшення маси плоду та збільшення відсоткової частки камінця у плоді. Це свідчить, що конкуренція з природними травами негативно відбивається на масі плоду черешні та на вмісті м'якоти плоду. Такий ефект може бути подоланий з часом, оскільки у науковій літературі є відомості, що після першого десятиліття дерева долають конкуренцію з травами. Так, наприклад, Ян Мервін (*Merwin I.*) досліджував вплив різних способів утримання ґрунту у садах на фізіологічні показники плодів дерев протягом більш ніж 25 років та дійшов висновку, що після першого десятиліття життя дерева, що утримувалися в умовах задерніння, адаптуються до конкуренції трави та стають настільки ж продуктивними, як і ті, що утримувалися на гербіцидному парі або з мульчуванням рядів [17].

Таблиця 1

**Маса плоду та співвідношення маси камінця до маси плоду, 2018 рік**

Варіант	Маса плоду, г	Маса камінця, % від маси плоду
<i>Сорт Валерій Чкалов</i>		
Чистий пар	4,4	11,4
Задерніння	4,1	12,2
НІР0,5	0,38	1,03
<i>Сорт Ділема</i>		
Чистий пар	5,4	9,3
Задерніння	5,1	9,8
НІР0,5	0,46	0,84

Слід зазначити, що плоди сорту Ділема мали істотно більшу масу за плоди сорту Валерій Чкалов і демонстрували тенденцію до зниження відсоткового співвідношення маси камінця до загальної маси плоду порівняно з сортом Валерій Чкалов, хоча різниця у цьому показнику між досліджуваними сортами не є статистично достовірною. Проте, можна констатувати, що сорт Ділема більш перспективний щодо впровадження органічної технології через істотно більшу масу плодів порівняно з сортом Валерій Чкалов.

Таблиця 2

## Біохімічні показники плодів черешні, 2018 рік

Варіант	Вміст сухих розчинних речовин, %	Вміст цукрів, %	Вміст титрованих кислот, %	Цукрово-кислотний індекс	Вміст аскорбінової кислоти, мг / 100 г	Вміст антоціанів, мг / 100 г
<i>Сорт Валерій Чкалов</i>						
Чистий пар	21,0±1,13	14,23±1,32	0,59±0,05	24,1±1,99	6,6±0,32	5,99±0,09
Задерніння	19,74±0,69	14,19±1,12	0,63±0,07	22,5±1,27	8,1±0,66*	8,44±0,21*
<i>Сорт Ділема</i>						
Чистий пар	19,56±0,67	13,93±1,21	0,64±0,06	21,8±1,85	7,3±0,58	7,36±0,04
Задерніння	19,99±0,22	14,25±1,27	0,72±0,07	19,8±1,55	9,4±0,71*	10,12±0,23* <sup>a</sup>

Примітка: \* – різниця між варіантами достовірна при  $P \leq 0,05$ ;

<sup>a</sup> – різниця між сортами достовірна при  $P \leq 0,05$ .

Як видно з таблиці 2, за вмістом сухих розчинних речовин, цукрів, титрованих кислот плоди черешні у дослідних варіантах відрізнялися неістотно. Цукрово-кислотний індекс плодів також статистично не відрізнявся, але цей показник мав тенденцію до зменшення за умов задерніння у обох досліджуваних сортів.

Масова концентрація аскорбінової кислоти та антоціанів була істотно більшою за умов задерніння у плодах обох досліджуваних сортів. При чому у плодах сорту Ділема вміст антоціанів був істотно більшим порівняно із сортом Валерій Чкалов.

Аскорбінова кислота відіграє важливу роль у фізіології рослин: бере участь у детоксикації активних форм кисню, сприяє стійкості до численних екологічних стресів [18, с. 567–573], діє як кофактор для багатьох діоксигеназ у рослинах [19, с. 765–778], бере участь у біосинтезі гормонів [20, с. 663–678].

Існує синергія між аскорбіновою кислотою та антоціанами [21], які також є потужним джерелом антиоксидантної активності [22, с. 318–325]. Помірний стрес, викликаний у рослин органічною технологією вирощування, призводить до накопичення у плодах корисних для людини вторинних метаболітів, таких як феноли, аскорбінова кислота [23]. У нашому досліді обидва варіанти утримувалися за відсутності мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин, але за умов задерніння дерева додатково відчували стрес від конкуренції з травами, що призвело до збільшення вмісту антиоксидантів – аскорбінової кислоти та антоціанів. Можна констатувати, що задерніння сприяло отриманню плодів з більш високим вмістом біологічно активних сполук, що підвищує їх споживчу якість.

### Висновки і пропозиції.

1. За умов задерніння плоди черешні обох досліджуваних сортів істотно не відрізнялися як за масою, так і за відсо-

тковим співвідношення маси камінця до загальної маси плоду порівняно з контрольним варіантом (чистий пар).

2. Плоди сорту Ділема мали істотно більшу масу за плоди сорту Валерій Чкалов і демонстрували тенденцію до зниження відсоткового співвідношення маси камінця до загальної маси плоду порівняно з сортом Валерій Чкалов.

3. За умов задерніння вміст у плодах черешні сухих розчинних речовин, цукрів та титрованих кислот не відрізнялися від контролю (чистий пар).

4. Стрес, викликаний конкуренцією з травами, сприяв накопиченню у плодах черешні антиоксидантів – аскорбінової кислоти та антоціанів.

5. Плоди сорту Ділема за умов задерніння містили істотно більше антоціанів порівняно із сортом Валерій Чкалов.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дмитро Крошка. Вишня-черешня: хто вирощує та куди продає. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agravery.com/uk/posts/show/>.

2. Олена Кішак, Юрій Кішак. Черешня: шукаємо істину. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrotimes.net/journals/article/chereshnya-shukaemo-istinu>.

3. Олександр Маценко. Яку технологію вирощування черешні ліпше застосувати в Україні? На технологічне питання відповідь дасть економіка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrotimes.net/journals/article/rinok-ne-obmanuti>.

4. Довідник міжнародних стандартів для органічного агровиробництва / Навчально-координаційний центр сільськогосподарських дорадчих служб; За ред. Капштика М.В. та Котирло О.О. К. : СПД Горобець Г.С., 2007. 356 с.

5. Органічні продукти в Україні: що це і де купити. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.prostobank.ua/blog/osobisti/byudzhет/organichni\\_produkty\\_v\\_ukrayini\\_scho\\_tse\\_i\\_de\\_kupiti](http://www.prostobank.ua/blog/osobisti/byudzhет/organichni_produkty_v_ukrayini_scho_tse_i_de_kupiti).

6. Tahir I.I., Svensson S.E. Floor Management Systems in an Organic Apple Orchard Affect Fruit Quality and Storage Life. *HortSci*. 2015. № 50 (3). P. 434–441.

7. Duran Z.V.H. Soil conservation measures in rainfed olive orchards in south-eastern Spain : impacts of plant strips on soil water dynamics. *Pedosphere*. 2009. № 19. P.453–464.

8. Sandhu H.S. et al. The future of farming: the value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach. *Ecol Econ*. 2008. № 64. P.835–848.

9. Tworokoski T.J. Long-term effects of managed grass competition and two pruning methods on growth and yield of peach trees. *HortSci*. 2010. № 126 (2). P.130–137.

10. Васкан Г.К. Системы содержания почвы в садах. Кишинев : Изд-во ЦК КП Молдавии, 1970. 362 с.

11. Принева Л.А. Некоторые вопросы азотного питания яблони при культурном задернении сада. В сб. : Агротехника плодового сада и ягодников. М., Колос, 1970. С. 96–101.

12. Neilsen G. Suitable orchard floor management strategies in organic apple orchards that augment soil organic matter and maintain tree performance. *Plant Soil*. 2014. № 378. P. 325–335.

13. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации. Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. Умань : Уман. с.-х. ин-т, 1987. 115 с.

14. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>.

15. Giusti M.M. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. 2001. P. 1–13.
  16. Лакин Г.Ф. Биометрия. М. : Высшая школа, 1990. 352 с.
  17. Merwin I. Keeping Under Cover: The Ideal Look of an Orchard Floor. Accessed at <http://fruitgrowersnews.com/article/keeping-under-cover-the-ideal-look-of-an-orchard-floor/>.
  18. Linster C.L. L-ascorbate biosynthesis in higher plants : The role of VTC2. *Trends Plant Sci*. 2008. № 13. P. 567–573.
  19. Bulley S.M. Gene expression studies in kiwifruit and gene over-expression in *Arabidopsis* indicates that GDP-L-galactose guanyltransferase is a major control point of vitamin C biosynthesis. *J Exp Bot*. 2009. № 60. P. 765–778.
  20. Ioannidi E. Expression profiling of ascorbic acid-related genes during tomato fruit development and ripening and in response to stress conditions. *J Exp Bot*. 2009. № 60. P. 663–678.
  21. Commisso M. Multi-approach metabolomics analysis and artificial simplified phytocomplexes reveal cultivar-dependent synergy between polyphenols and ascorbic acid in fruits of the sweet cherry (*Prunus avium* L.). *PLoS ONE*. 2017. № 12 (7): e0180889.
  22. Serra A.T. Identification of bioactive response in traditional cherries from Portugal. *J.foodchem*. 2010. № 125 (2). P. 318–325.
  23. Oliveira A.B. The Impact of Organic Farming on Quality of Tomatoes Is Associated to Increased Oxidative Stress during Fruit Development. *PLoS ONE*. 2015. V. 8. № 2: e56354.
-