

УДК 634.23(477.64),635.711,635.745
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.5>

ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ЧЕРЕШНІ ЗА СУМІСНОГО ВИРОЩУВАННЯ З ЛІКАРСЬКИМИ РОСЛИНАМИ

Герасько Т.В. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри плодоовочівництва, виноградарства та біохімії,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Єременко О.А. – д.с.-г.н., професор, професор кафедри рослинництва імені професора В.В. Калитки,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Іванова І.Є. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри плодоовочівництва, виноградарства та біохімії,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Покопцева Л.А. – к.с.-г.н., доцент, в.о. завідувача кафедри рослинництва імені професора В.В. Калитки,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення впливу сумісного вирощування лікарських рослин (*Thymus vulgaris* L., *Hyssopus officinalis*) у органічному саду на показники продуктивності дерев черешні.

Метою було порівняти річний приріст діаметру штамбу, сумарний річний приріст пагонів, індекс листкової поверхні, кількість квітів, ступінь зав'язування плодів, діаметр плоду, масу плоду за умов сумісного вирощування лікарських рослин (*Thymus vulgaris* L., *Hyssopus officinalis*) і чистого пару (традиційний механічний обробіток ґрунту) в органічному черешневому саду в умовах Південного Степу України за відсутності зрошування.

Дослід закладено у науково-дослідному саду ТДАТУ (с. Зелене, Мелітопольського р-ну, Запорізької обл.). Дослідна ділянка знаходиться у зоні Степу, у другому агрокліматичному районі, який характеризується як посушливий і дуже теплий. Ґрунт дослідної ділянки — каштановий, мало гумусний (вміст гумусу 0,6%), зі слабодужною реакцією ґрунтового розчину (рН змінюється в межах 7,1-7,4), загальний вміст водорозчинних солей не перевищує 0,015-0,024%.

Рослинним матеріалом слугують дерева черешні (*Prunus avium* L. / *Prunus mahaleb*) сорту Ділема 2011 року садіння. Схема садіння 7x5 м. Загальна площа дослідної ділянки складає 1,4 га, 1260 м² було виділено під контрольний варіант (чистий пар), на площі 1120 м² у жовтні 2017 року були посіяні лікарські трави. Схема досліду була така: 1) контроль – чистий пар; 2) Гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis*); 3) Чебрець звичайний (*Thymus vulgaris*). Будь-який інший догляд був ідентичним у кожному варіанті. Догляд за лікарськими рослинами полягав у ручному прополованні. Мінеральні добрива, синтетичні хімічні засоби захисту рослин, зрошення не застосовувалися.

Встановлено, що за сумісного вирощування з Гісопом лікарським і Чебрецем звичайним річний приріст діаметру штамбу дерев черешні був істотно більшим, починаючи з другого року вирощування, на 33%. Сумарний річний приріст пагонів, індекс листкової поверхні, кількість квітів за сумісного вирощування лікарських рослин істотно не відрізнялися від контрольного варіанту (чистий пар).

Починаючи з другого року вирощування, ступінь зав'язування плодів був суттєво більшим на ділянках із сумісним вирощуванням лікарських рослин (на 42-54%). Починаючи з другого року вирощування, діаметр плодів був істотно меншим за сумісного вирощування Гісопу лікарського. Маса плодів у 2019 році була істотно менша за умов сумісного вирощування лікарських рослин: Гісопу лікарського – на 28%, Чебрецю звичайного – на 21% (порівняно з умовами чистого пару).

Ключові слова: аеролісомеліорація на основі черешні, лікарські рослини, сумісне вирощування, Чебрець звичайний, Гісоп лікарський.

Gerasko T.V., Yeremenko O.A., Ivanova I.Ye., Pokoptseva L.A. Productivity indices of sweet cherry trees under intercropping with medicinal plants

The article presents the results of research on the effect of intercropping sweet cherry trees with medicinal plants (*Thymus vulgaris* L., *Hyssopus officinalis*) in an organic garden on the productivity of sweet cherry trees.

The aim was to compare the annual increase in trunk diameter, total annual growth of shoots, leaf surface index, number of flowers, degree of fruit set, fruit diameter, fruit weight under conditions of intercropping with medicinal plants (*Thymus vulgaris* L., *Hyssopus officinalis*) and standard mechanical cultivation (control) in an organic sweet cherry orchard in the rainfed southern steppe of Ukraine.

The experiment was conducted in an organic orchard of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivar "Dilemma" / *Prunus mahaleb* planted in 2011 at 7×5 m. The work was conducted in the southern steppe of Ukraine (Melitopol district, Zaporozhye region). The soil cover of the investigated area is chestnut soils, which are very low-humus. Soils have a slightly alkaline reaction of soil solution (pH varies within 7.1-7.4). Against the background of a light granulometric composition, the humus content in the upper humus horizon is 0.6%. The analysis of aqueous extraction revealed that the total content of water-soluble salts does not exceed 0.015-0.024%.

The research site is located in the Steppe zone, in the second agro-climatic region, which is characterized as arid and very warm. The total area of the experimental plot is 1.4 ha, 1260 m² was allocated for the control variant (standard mechanical cultivation), and in October 2017, medicinal herbs were sown on the area of 1120 m². The scheme of the experiment was as follows: 1) Control – standard mechanical cultivation; 2) *Hyssopus officinalis*; 3) *Thymus vulgaris* L. Any other management was identical in each treatment. Caring for medicinal plants consisted of manual weeding. Mineral fertilizers, synthetic chemical plant protection products, irrigation were not used.

It was found that under the conditions of intercropping with medicinal plants (*Thymus vulgaris* L., *Hyssopus officinalis*) the annual increase in the trunk diameter of cherry trees was significantly greater – starting from the second year of cultivation, by 33%. The total annual growth of shoots, leaf surface index, the number of flowers under the conditions of intercropping with medicinal plants did not differ significantly from the control variant (standard mechanical cultivation).

From the second year of cultivation, the degree of fruit set was significantly higher under conditions of intercropping with medicinal plants (by 42-54%). From the second year of cultivation, the diameter of the fruit was significantly smaller under the conditions of intercropping with hyssop. Fruit weight in 2019 was significantly less under the conditions of intercropping with medicinal plants: hyssop – by 28%, thyme – by 21% (compared to control variant – standard mechanical cultivation).

Key words: sweet cherry tree-based agroforestry, medicinal plants, intercropping, *Thymus vulgaris* L., *Hyssopus officinalis*.

Постановка проблеми. Зміна клімату призводить до зниження врожаїв черешні на півдні України, що ставить проблему підвищення комерційної віддачі плодкових насаджень. Резервом для отримання додаткового прибутку слугує те, що більшість насаджень черешні традиційно вирощується на екстенсивній (посухоустійкій) підщепі (*Prunus mahaleb*) із широкими міжряддями (5-7 м), що дозволяє сумісно з основною культурою вирощувати додаткову рослинну продукцію. Особливо вигідним може бути вирощування лікарських рослин [1], але питання впливу лікарських рослин на продуктивність основної культури є не досить дослідженим, особливо в богарних умовах Південного Степу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сумісне вирощування плодкових культур із додатковими культурами визначається в англійській науковій літературі як "fruit-tree-based agroforestry" («агролісомеліорація на основі плодкових дерев») [2; 3]. У тому випадку, коли основний прибуток дають не плоді дерева, а додаткова культура (наприклад, лікарські рослини), така система має назву, наприклад, "medicinal-plant-based agroforestry" («агролісомеліорація на основі лікарських рослин») [4].

Словосполучення «сумісне вирощування» також позначається терміном "intercropping", зокрема, мається на увазі сумісне вирощування плодкових і лікар-

ських культур [5–7]. Описано приклади успішного сумісного вирощування лікарських рослин у насадженнях кави, чаю, банана, кокосу, пальми, каучуку, манго, какао, яблуні, груші, персику [4–7]. При цьому лікарські рослини, окрім комерційної вигоди, надають численні екологічні послуги: квітучі трави приваблюють комах-запилувачів [8] і дають живлення корисним комахам [9–12]; леткі сполуки, що виділяють у повітря трави, можуть дезорієнтувати комах-шкідників і мати фунгіцидний ефект [13].

Є повідомлення про оздоровчий вплив лікарських рослин на ґрунт і його збагачення поживними елементами [14]. Важливо також, що лікарські трави, вирощені у приватних плодкових насадженнях, використовуються для покращення здоров'я фермерів і членів їхніх родин [15].

Можливість та ефективність вирощування лікарських рослин в богарних умовах Південного Степу України доведена [16], але вплив сумісного вирощування з лікарськими травами на показники продуктивності плодкових культур остаточно не з'ясований. Так, повідомлялося, що сумісне вирощування персику з лікарськими та ароматичними травами покращувало продуктивність та якість плодів персику [5]. Проте повідомляється також і про низьку продуктивність основної плодової культури за сумісного вирощування з лікарськими рослинами [3].

Таким чином, сумісне вирощування у насадженнях черешні лікарських рослин може стати резервом для підвищення комерційної віддачі плодкових насаджень, позитивно вплинути на екологію та покращити здоров'я фермерів. Але вплив лікарських рослин на ростові процеси дерев черешні ще остаточно не досліджено.

Постановка завдання. Метою статті було з'ясувати вплив сумісного вирощування лікарських рослин і дерев черешні в органічному черешневому саду на показники продуктивності дерев черешні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослід закладено у науково-дослідному саду ТДАТУ (с. Зелене Мелітопольського р-ну Запорізької обл.). Дослідна ділянка знаходиться в зоні Степу, у другому агрокліматичному районі, який характеризується як посушливий і дуже теплий. Ґрунт дослідної ділянки – каштановий, мало гумусний (вміст гумусу 0,6%), зі слаболужною реакцією ґрунтового розчину (рН змінюється в межах 7,1-7,4), загальний вміст водорозчинних солей не перевищує 0,015-0,024%.

Рослинним матеріалом слугують дерева черешні (*Prunus avium* L. / *Prunus mahaleb*) сорту Ділема 2011 року садіння. Сорт Ділема – середньоранній, отриманий від схрещування сортів Дрогана жовта і Валерій Чкалов. Дерево сильноросле, формує розкидисту, трохи пониклу, густу крону. Плоди опукло-серцеподібні, шкірочка і м'якоть темно-червоного кольору відмінного кисло-солодкого, освіжаючого смаку. Дозріває в умовах Мелітополя у першій декаді червня, здебільшого використовується у свіжому вигляді.

Схема садіння 7x5 м. Загальна площа дослідної ділянки складає 1,4 га, 1260 м² було виділено під контрольний варіант (чистий пар), а на площі 1120 м² у жовтні 2017 року були посіяні лікарські трави. Схема досліду була така: 1) Контроль – чистий пар; 2) Гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis*); 3) Чебрець звичайний (*Thymus vulgaris*).

Дослідження показників продуктивності черешні за сумісного вирощування з лікарськими рослинами проведено у чотирьохкратному повторенні по 4 контрольних дерева. Чистий пар забезпечували дискуванням на глибину 15 см і ручним пропольванням (4 рази за вегетаційний сезон). Будь-який інший догляд був ідентичним у кожному варіанті. Догляд за лікарськими рослинами полягав у руч-

ному прополюванні. Мінеральні добрива, синтетичні хімічні засоби захисту рослин, зрошення не застосовувалися.

Основні елементи облік та спостережень: показники продуктивності дерев черешні – річний приріст діаметру штамбу (см), сумарний річний приріст пагонів (м/дерево), індекс листової поверхні ($\text{м}^2/\text{м}^2$), кількість квітів (шт./дерево), ступінь зав'язування плодів (%), діаметр плоду (мм), маса плоду (г). Показники продуктивності черешні визначали, як описано у Г.К. Карпенчука і А.В. Мельника [17, с. 31–38]. Результати опрацьовано статистично методом дисперсійного аналізу [18, с. 338–342]. Математичну обробку отриманих даних проводили за допомогою пакету прикладних програм Microsoft Excel.

Як вбачається з таблиці 1, у 2018 році річний приріст діаметру штамбу дерев черешні за сумісного вирощування лікарських рослин істотно не відрізнявся порівняно з контрольним варіантом (чистий пар).

Таблиця 1

Показники продуктивності черешні

| Варіант | Річний приріст, діаметру штамбу (см) | Сумарний річний приріст пагонів (м/дерево) | Індекс листової поверхні ($\text{м}^2/\text{м}^2$) | Кількість квітів (шт./дерево) | Ступінь зав'язування плодів (%) | Діаметр плоду, мм | Маса плоду, г |
|----------------------|--------------------------------------|--|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------|
| 2018 рік | | | | | | | |
| 1. Чистий пар | 1,3 | 76,6 | 1,5 | 544 | 33 | 20,1 | 5,4 |
| 2. Гісоп лікарський | 1,1 | 85,9 | 1,6 | 492 | 33 | 19,8 | 5,3 |
| 3. Чебрець звичайний | 1,2 | 77,1 | 1,5 | 475 | 34 | 19,9 | 5,4 |
| НІР _{0,5} | 0,16 | 9,25 | 0,13 | 76,2 | 3,4 | 1,66 | 0,46 |
| 2019 рік | | | | | | | |
| 1. Чистий пар | 0,6 | 43,3 | 1,3 | 357 | 24 | 24,5 | 7,6 |
| 2. Гісоп лікарський | 0,8 | 42,0 | 1,4 | 374 | 34 | 21,0 | 5,5 |
| 3. Чебрець звичайний | 0,8 | 44,9 | 1,5 | 365 | 37 | 22,4 | 6,0 |
| НІР _{0,5} | 0,11 | 5,03 | 0,14 | 88,5 | 3,1 | 2,13 | 0,67 |

Це свідчить про те, що лікарські рослини у перший рік вегетації не створювали суттєвої конкуренції деревам черешні. У 2019 році на ділянках сумісного вирощування лікарських рослин річний приріст діаметру штамбу був суттєво більшим за контрольний варіант (на 33%). Сумарний річний приріст пагонів та індекс листової поверхні дерев черешні істотно не відрізнялися за сумісного вирощування лікарських рослин (порівняно з чистим паром).

Відомо, що показник річного приросту діаметру штамбу напряму пов'язаний з урожайністю дерев [19, 20]. Це також видно з наведених даних щодо кількості квітів і ступеня зав'язування плодів, які у 2018 році у варіантах 2 і 3 суттєво не відрізнялися від контрольного варіанту, але у 2019 році ступінь зав'язування плодів був суттєво більшим на ділянках із сумісним вирощуванням лікарських рослин (на 42-54%).

Проте, починаючи з другого року вирощування, діаметр плодів був істотно меншим за сумісного вирощування Гісопу лікарського. Маса плодів у 2019 році була істотно менша за умов сумісного вирощування лікарських рослин: Гісопу лікарського – на 28%, Чебрецю звичайного – на 21% (порівняно з умовами чистого пару). Пояснити виявлений позитивний вплив сумісного вирощування лікарських рослин на річний приріст діаметру штамбу дерев черешні можна оздоровчим впливом лікарських рослин на ґрунт і його збагачення поживними елементами, про що вже повідомлялося у науковій літературі [14].

Ступінь зав'язування плодів напряму залежить від кількості комах-запилювачів, яких принаджують лікарські рослини [8]. Хоча періоди цвітіння Чебрецю звичайного та Гісопу лікарського не співпадають з періодом цвітіння черешні, завдяки тривалому та рясному цвітінню ці трави принаджують численних комах-запилювачів, які оселяються на ділянках із лікарськими рослинами і наступного року починають відвідувати квітки черешні.

Щодо зниження маси плодів черешні за сумісного вирощування з лікарськими рослинами, то це пояснюється великою кількістю плодів – чим більша кількість плодів на дереві, тим вони менше розміром і вагою. Цей негативний ефект можна подолати за допомогою зрошення, внесення добрив або інокуляції пристовбурних кіл симбіотичними мікоризними грибами для покращення забезпечення дерев поживними речовинами та водою.

Висновки і пропозиції. Річний приріст діаметру штамбу дерев черешні був істотно більшим за сумісного вирощування з Гісопом лікарським і Чебрецем звичайним, починаючи з другого року вирощування, на 33%. Сумарний річний приріст пагонів, індекс листової поверхні, кількість квітів за сумісного вирощування лікарських рослин істотно не відрізнялися від контрольного варіанту (чистий пар).

Починаючи з другого року вирощування, ступінь зав'язування плодів був суттєво більшим на ділянках із сумісним вирощуванням лікарських рослин (на 42-54%). Діаметр плодів був істотно меншим за сумісного вирощування Гісопу лікарського.

Маса плодів у 2019 році була істотно менша за умов сумісного вирощування лікарських рослин: Гісопу лікарського – на 28%, Чебрецю звичайного – на 21% (порівняно з умовами чистого пару).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Никитюк Ю.А., Сологуб Ю.О. Фінансово-економічні аспекти розвитку органічного лікарського рослинництва в Україні. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 2. С. 23–28.
2. Pant K.S., Yewale A.G., Prakash P. Fruit Trees Based Agro-forestry systems. Published in: *Agroforestry: Theory and Practices*. Scientific publishers (India), 2014. P. 564–588.
3. Bellow J.G., Hudson R.F., Nair P.K.R. Adoption potential of fruit-tree-based agroforestry on small farms in the subtropical highlands. *Agroforest Syst.* 2008. № 73. P. 23–36 (2008). URL: <https://doi.org/10.1007/s10457-008-9105-x>.
4. Thakur A., Chandra P. Medicinal and Aromatic Plant Based Agro-forestry systems. Published in: *Agroforestry: Theory and Practices*. Scientific publishers (India), 2014. P. 589–601.
5. Tripathi P. et al. Fruit yield and quality characteristics of high density *Prunus persica* (L.) Batsch plantation intercropped with medicinal and aromatic plants in the Indian Western Himalayas. *Agroforest Syst.* 2019. № 93(5). P. 1717–1728. URL: <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0276-9>.

6. Song B.Z. et al. Effects of intercropping with aromatic plants on the diversity and structure of an arthropod community in a pear orchard. *BioControl*. 2010. № 55(6). P. 741–751. URL: <https://doi.org/10.1007/s10526-010-9301-2>.
 7. Chamoli M. et al. Assessment of Biomass Yield, Essential Oil and β -asarone content of *Acorus calamus* L. Intercropped with *Morus alba* L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 2013. № 16(6). P. 763–770. URL: <https://doi.org/10.1080/0972060X.2013.862081>.
 8. Christmann S. Farming with alternative pollinators increases yields and incomes of cucumber and sour cherry. *Agron. Sustain. Dev.* 2017. № 37. P. 24. URL: <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0433-y>.
 9. Belz E. et al. Olfactory attractiveness of flowering plants to the parasitoid *Microplitis mediator*: potential implications for biological control. *BioControl*. 2013. № 58. P. 163–173. URL: <https://doi.org/10.1007/s10526-012-9472-0>.
 10. Balmer O. et al. Noncrop flowering plants restore top-down herbivore control in agricultural fields. *Ecology and Evolution*. 2013. № 3(8). P. 2634. URL: <https://doi.org/10.1002/ece3.658>.
 11. Wan N.-F. et al. Ecological engineering of ground cover vegetation promotes biocontrol services in peach orchards. *Ecological Engineering*. 2014. № 64. P. 62–65. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2013.12.033>.
 12. Wan N.-F. et al. Plant diversification promotes biocontrol services in peach orchards by shaping the ecological niches of insect herbivores and their natural enemies. *Ecological Indicators*. 2019. № 99. P. 387–392. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.11.047>.
 13. Khan R. et al. Determination and seasonal variation of chemical constituents of essential oil of *Hyssopus officinalis* growing in Kashmir valley as incorporated species of Western Himalaya. *Chemistry of Natural Compounds*. 2012. № 48(3). P. 502–505. URL: <https://doi.org/10.1007/s10600-012-0290-5>.
 14. Du L., Zhao J., Abbas F. et al. Higher nitrates, P and lower pH in soils under medicinal plants versus crop plants. *Environ Chem Lett*. 2013. № 11(4). P. 385–390. URL: <https://doi.org/10.1007/s10311-013-0419-1>.
 15. Agelet A., Bonet M.A., Valles, J. Homegardens and their role as a main source of medicinal plants in mountain regions of Catalonia (Iberian peninsula). *Econ Bot*. 2000. № 54. P. 295–309 (2000). URL: <https://doi.org/10.1007/BF02864783>.
 16. Свиденко Л.В., Єжов В.М. Перспективи вирощування деяких ефірноолійних культур у Степу Південному. *Вісник аграрної науки*. 2015. С. 20–24.
 17. 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.
 18. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва : Высшая школа, 1990. 352 с.
 19. Moore C.S. Biometrical Relationships in Apple Trees. *Journal of Horticultural Science*. 1978. № 53. P. 45–51. URL: <https://doi.org/10.1080/00221589.1978.11514792>.
 20. Westwood M.N., Roberts A.N. The relationship between trunk-cross sectional area and weight of apple trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1970. № 95. P. 28–30.
-