

УДК 635.757:631.5(292.485)(477)

**Хоміна В.Я.<sup>1</sup>***д-р с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри  
садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства***E-mail:** homina13@ukr.net**Строяновський В.С.<sup>1</sup>***канд. с.-г. наук, доцент кафедри  
садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства***E-mail:** vasilystroyanovsky@gmail.com<sup>1</sup>Подільський державний аграрно-технічний університет  
Кам'янець-Подільський. Україна

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

### *Анотація*

Дослідження присвячено цінній ефіроолійній культурі – фенхелю звичайному, поширення якої у зоні Лісостепу України дасть змогу отримати високу рентабельність агроформуванням різних форм власності та сприятиме забезпеченню українського ринку сировиною відповідної якості.

У статті запропоновано вирішення актуальної проблеми – розширення площ нової нетрадиційної культури в умовах Лісостепу України шляхом удосконалення технологічних заходів при вирощуванні культури. В основу досліджень покладено вивчення строків сівби (I декада квітня, за РТР ґрунту 6-8<sup>0</sup>C), (II декада квітня, за РТР ґрунту 10-12<sup>0</sup>C); ширини міжрядь (5, 30, 45 та 60 см) та норми висіву насіння (1, 1,5 та 2 мільйони схожих насінин на гектар). Серед поставлених планом досліджень завдань було: провести облік урожайності та визначити показники якості насіння (вміст ефірної олії в насінні фенхелю звичайного та умовний її вихід з одного гектара посіву) залежно від досліджуваних факторів.

Облік урожаю проводили методом суцільного подільного обмолоту. Врожайність приводили до 100% чистоти і стандартної вологості за методикою, яка викладена В.О. Мойсейченко та В.О. Єщенко. Математичну обробку даних проводили за методикою Б.А. Доспехова.

Результати досліджень свідчать, що на варіантах сівби у першу декаду квітня широкорядним способом (на 45 см) нормою висіву один мільйон схожих насінин на гектар отримана оптимальна урожайність фенхелю звичайного – 1,48 т/га. На цьому ж варіанті отримано максимальний вміст ефірної олії – 6,23% та її вихід з гектарної площі посіву – 59,2 кг.

**Ключові слова:** фенхель звичайний; строк сівби; ширина міжрядь; норма висіву насіння; урожайність; ефірна олія.

**Вступ.** Фенхель – одно-, дво- та багаторічна ефіроолійна культура родини селерові (*Ariaceae*). Види фенхелю різняться за формою, розмірами та забарвленням насіння, вмістом і якісними складовими ефірної олії [1]. Фенхель звичайний – она з двох різновидностей фенхелю, яку вирощують для одержання насіння і ефірної олії [2]. Солодкий фенхель розповсюджений у південних країнах, домінує в Середземномор'ї, його використовують як приправу та в якості лікарського засобу [3, 4].

Як правило насіння фенхелю використовуються для покращення травлення, лікування нирково-кам'яної хвороби, хронічного холециститу, при шлунково-кишкових спазмах. Препарати фенхелю звичайного також використовують при бронхітах і коклюші, при гіпогалакції, альгоменореї та статевому інфантилізмі [7].

Сьогодні в Україні фенхель звичайний займає незначні площі, серед причин – недосконалі технології вирощування та недостатня кількість інформації щодо доцільності культивування цієї рослини.

Культура належить до перспективних, але маловивчених, зокрема в зоні Лісостепу України.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Фенхель знаходить зацікавленість як затребувана культура, тому вивченням окремих аспектів вирощування цієї культури займається ряд українських науковців. Стоцька С.В. в своїх дослідженнях, виконаних в умовах ботанічного саду Житомирського національного агроєкологічного університету, вивчала способи сівби фенхелю звичайного (з шириною міжрядь: 15, 45 і 60 см). На думку вищезгаданого автора, в умовах Полісся фенхель необхідно сіяти широкорядним способом з шириною міжрядь 60 см, в цих агротехнічних параметрах ґрунтово-кліматичні умови зони дозволяють отримувати стабільну врожайність насіння на рівні 0,82 т/га [8].

Федорчук М.І., Макуха О.В. в умовах півдня України досліджували особливості росту і розвитку рослин фенхелю звичайного з урахуванням комплексу таких агротехнічних факторів: строк сівби, ширина міжрядь і система удобрення. За даними науковців на темно-каштанових ґрунтах півдня України доцільно вносити азотні добрива в дозі 60 кг діючої речовини на гектар, проводити ранньовесняний висів широкорядним способом з міжряддями 45 см [9]. У Лісостеповій зоні є незначні площі в приватних господарствах, зайняті під цією культурою, проте дослідження за технологією вирощування фенхелю звичайного нам не відомі.

Останнім часом спостерігається тенденція до зміни погодно-кліматичних умов, тому з'явилась можливість культивувати практично в усіх зонах України ті теплолюбні культури, які раніше вважались типово південними. Отже, вивчення комплексу технологічних заходів при вирощуванні фенхелю звичайного в умовах зони Лісостепу України наразі є актуальним і своєчасним.

**Мета.** Метою досліджень було встановлення доцільності вирощування фенхелю звичайного в умовах Лісостепу України з урахуванням впливу окремих технологічних факторів на урожайність насіння та показники його якості.

**Методологія дослідження.** Серед поставлених планом досліджень завдань було: провести облік урожайності та визначити показники якості насіння фенхелю звичайного залежно від строку сівби, ширини міжрядь і норми висіву насіння. Дослідження виконувалися у виробничих умовах ФОП Прудивус С.М. Хмельницької області Кам'янець-Подільського району. Науково-дослідна робота виконується із сортом Мерцишор. Дослід включає фактори: А – строк сівби (І декада квітня, за РТР ґрунту 6–8°C), (ІІ декада квітня, за РТР ґрунту 10–12°C); фактор В – ширина міжрядь: 15, 30, 45 і 60 сантиметрів; фактор С – норма висіву: 1, 1,5 та 2 мільйони схожих насінин на гектар. Площа облікової ділянки 50 м<sup>2</sup>. Повторність чотириразова. Спостереження, обліки та аналізи виконували відповідно до загальноприйнятих методик. Облік урожаю проводили методом суцільного подільночного обмолоту. Врожайність приводили до 100% чистоти і стандартної вологості за методикою, яка викладена В.О. Мойсейченко та В.О. Єщенко. Математичну обробку даних проводили за методикою Б.А. Доспехова.

Після збирання попередника проводили лущення стерні і глибоку зяблеву оранку – на 27 см. Восени, під культуру вносили повне мінеральне добриво з розрахунку N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під зяблеву оранку, а під час сівби – P<sub>10</sub>. У період утворення стебел проводили вегетаційні підживлення (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>). Органічні добрива під культуру не вносили, щоб не знижувати врожайність насіння за рахунок розростання надземної маси.

**Результати.** Урожайність насіння фенхелю звичайного в наших дослідженнях значно коливалась від умов року і досліджуваних факторів. Так, в середньому за роки досліджень показник знаходився в межах 0,58-1,48 т/га (табл. 1).

**Таблиця 1. Урожайність насіння фенхелю звичайного залежно від строку сівби і розміщення рослин на одиниці площі, т/га (середнє за 2015-2019 рр.)**

Ширина міжрядь, см (B)	Норма висіву насіння, млн.сх.н./га (C)	I –й строк сівби (РТР ґрунту 6–8 <sup>0</sup> C) (A)		II –й строк сівби (РТР ґрунту 10–12 <sup>0</sup> C) (A)	
		фактична	± до контролю	фактична	± до контролю
15	1	0,61	-0,51	0,58	-0,54
	1,5	0,95	-0,17	0,91	-0,21
	2	1,07	-0,05	1,02	-0,1
30	1	1,45	0,33	1,36	0,24
	1,5	1,47	0,35	1,38	0,26
	2	1,33	0,21	1,22	0,1
45	1	1,48	0,36	1,40	0,28
	1,5	1,34	0,22	1,26	0,14
	2	1,21	0,09	1,14	0,02
60	1	1,35	0,23	1,30	0,18
	1,5	1,12 (K)	-	1,07	-0,05
	2	0,96	-0,16	0,88	-0,24

НІР<sub>05</sub>: A – 008; B – 0,11; C – 0,09; AB – 0,15; AC – 0,13; BC – 0,19; ABC – 0,27

За першого строку сівби на всіх досліджуваних варіантах показник був вищим. Щодо способів сівби спостерігалась тенденція до збільшення урожайності при збільшенні ширини міжрядь від 15 до 30 та 45 см, та деякому зменшенні за сівби на 60 см.

Кращими нормами висіву насіння для широкорядних способів сівби були 1 та 1,5 млн. сх. н/га. За суцільної сівби максимальну урожайність отримано при сівбі нормою висіву 2 млн. сх.н/га, що пов'язано з більшою кількістю рослин на одиниці площі та майже аналогічними біометричними показниками за всіх норм висіву.

При розміщенні рослин з більшою шириною міжрядь і більшою нормою висіву, посіви надмірно загущені, тому такі варіанти поступаються варіантам з меншою нормою висіву насіння.

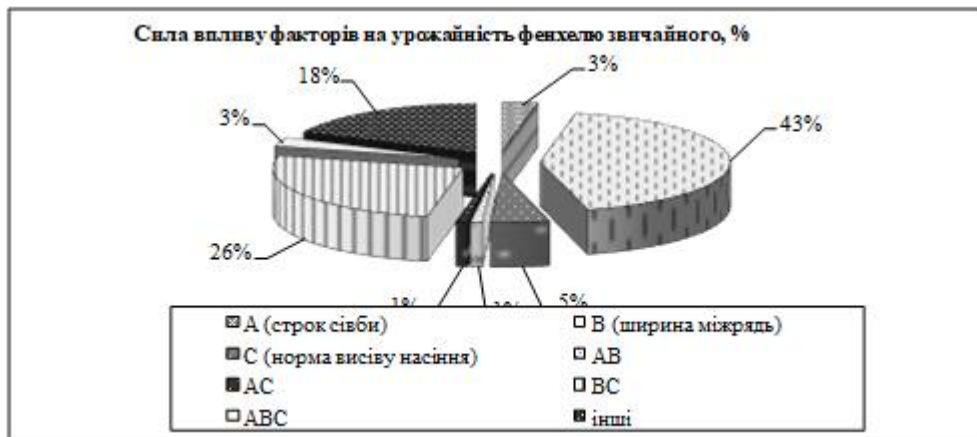
При вивченні таких факторів як ширина міжрядь і норма висіву насіння важливим є визначення саме оптимального розміщення рослин на одиниці площі. В наших дослідженнях за обох строків сівби таким варіантом був: ширина міжрядь 45 см, норма висіву насіння 1 млн. сх. н/га. За сівби у перший строк урожайність в середньому за 2015-2019 роки становила 1,48 т/га, у другий строк – 1,4 т/га. Перевищення контролю було відповідно на: 0,36 та 0,28 т/га.

Мінімальною була урожайність 0,58 т/га на варіанті другого строку сівби суцільним рядковим способом нормою висіву насіння млн. сх. н/га. Показник поступався контролю на 0,54 т/га.

На рисунку 1 частка впливу досліджуваних факторів на урожайність насіння фенхелю, яка вказує, що найбільш впливовим виявився фактор А (строк сівби), частка впливу якого становила 43%, а також взаємодія факторів В (ширина міжрядь) і С (норма висіву насіння), відсоток їх впливу становив 26 (рис. 1).

Основна діюча речовина фенхелю – це ефірна олія. Кількість ефірної олії в зонтиках фенхелю зростає від початку цвітіння до фази молочної стиглості насіння, після чого спостерігаються її втрати. Склад ефірної олії в різні фази розвитку рослин непостійний. У зонтиках протягом вегетаційного періоду накопичуються анетол та

метилхавікол, у лисках іде зворотний процес, накопичуються вуглеводні (філландрен, камфен, пінен), які характеризуються низькою питомою вагою [10]. Ці зміни відбуваються до фази молочної стиглості насіння, після чого синтез ефірних олій припиняється.



**Рис. 1. Частка впливу досліджуваних факторів на урожайність насіння фенхелю звичайного, %**

Ядро насіння багате на жирну олію (12-20%), до складу якої входять гліцериди петрозелинової (60%), олеїнової (22%), лінолевої (14%), пальмітинової (4%) кислот.

У насінні також знайдені протеїн (до 22%), цукри (4-5%), флавоноїди (кверцетин, кверцетин-3-арабінозид, ізорамнетин), кумарин умбеліферон, віск, аскорбінова кислота, каротин, вітаміни групи В, Е, К, органічні кислоти. У насінні містяться: зола – 6,48%; макроелементи (мг/г): К – 20,60, Са – 21,10, Mg – 5,80, Fe – 0,20; мікроелементи (КБН): Mn – 0,11, Cu – 1,05, Zn – 0,48, Cr – 0,02, Al – 0,03, Se – 10,70, Ni – 0,03, Sr – 0,42, Pb – 0,04, В – 0,60 мг/г, концентрує Cu, Se. У зонтиках фенхелю з молочностиглими плодами вміст вітаміну С становить 24,63 мг%, цукру – 4,5% [11].

У лисках фенхелю виявлені: ефірна олія – 0,6-1,5%, вітамін С – 93 мг% або близько 150 мг%, каротин – близько 5 мг% або до 65 мг%, вітамін Е – до 6 мг%, вітамін В<sub>5</sub> – 2,2 мг%, флавоноїди (кверцетин, фенікулярин), чотири глікозиди (кверцетин-3-арабінозид, кемпферол-3-арабінозид, кемпферол-3-глюкуронід, кверцетин-3-глюкуронід). Дослідження природних популяцій фенхелю показали, що за хімічним складом їх можна розділити на два види: один містить тільки 3-глюкуроніди, інший – всі чотири глікозиди. У 100 г лисків міститься 86 мг натрію, 494 мг калію, 109 мг кальцію, 2,7 мг заліза [12].

Вміст ефірної олії в перерахунку на абсолютно суху речовину в наших дослідженнях коливався в межах від 5,42 до 6,23%. Більший відсоток ефірної олії накопичували посіви більш раннього строку сівби, різниця за цим показником між строками була в межах 0,66-0,7% (табл. 2).

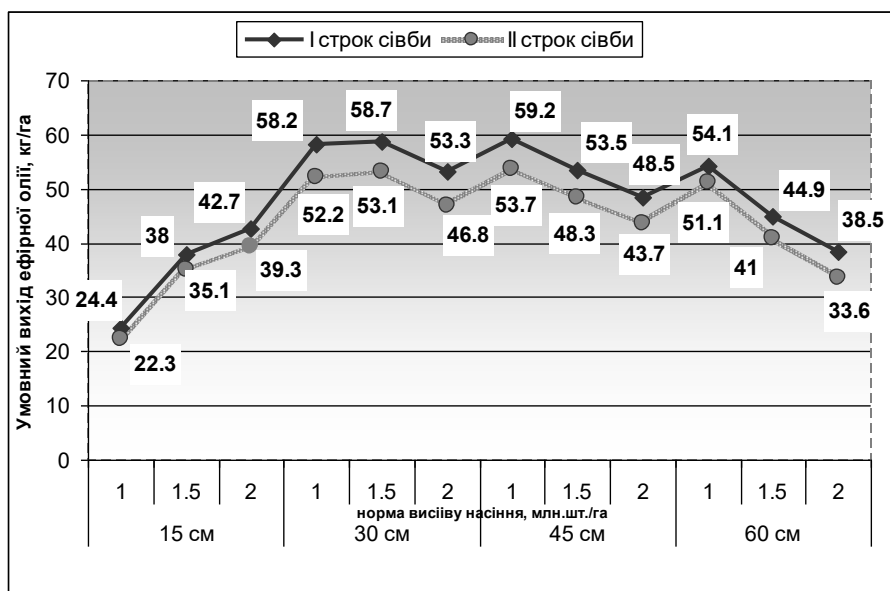
Максимальним вмістом ефірної олії характеризувався широкорядний спосіб сівби на 45 см першого строку сівби з нормами висіву 1 та 1,5 млн. сх. н/га, вміст олії становив відповідно: 6,23 та 6,20%, а також з шириною міжрядь 60 см з нормою висіву насіння 1 млн. сх. н/га з показником 6,20%. Перевищення контролю на цьому варіанті становило 0,03 та 0,06%. За сівби у другий строк вміст ефірної олії в насінні фенхелю коливався в межах 5,42-5,53%, що на 0,74-0,64% менше ніж на контролі.

**Таблиця 2. Вміст ефірної олії в насінні фенхелю звичайного залежно від строку сівби і розміщення рослин на одиниці площі, % (середнє за 2015-2019 рр.)**

Ширина міжрядь, см (B)	Норма висіву насіння, млн.сх.н./га (C)	I –й строк сівби (PTR ґрунту 6–8°C) (A)		II –й строк сівби (PTR ґрунту 10–12°C) (A)	
		фактична	± до контролю	фактична	± до контролю
15	1	6,09	-0,08	5,43	-0,74
	1,5	6,10	-0,07	5,43	-0,74
	2	6,09	-0,08	5,42	-0,75
30	1	6,11	-0,06	5,47	-0,7
	1,5	6,15	-0,02	5,45	-0,72
	2	6,13	-0,05	5,43	-0,74
45	1	6,23	0,06	5,53	-0,64
	1,5	6,20	0,03	5,51	-0,66
	2	6,15	-0,02	5,47	-0,7
60	1	6,20	0,03	5,49	-0,68
	1,5	6,17 (K)	-	5,48	-0,69
	2	6,16	-0,01	5,44	-0,73

НІР<sub>05</sub>: А – 003; В – 0,04; С – 0,05; АВ – 0,05; АС – 0,05; ВС – 0,107; АВС – 0,09

Умовний вихід ефірної олії з гектара посіву коливався в досить широкому діапазоні – 24,5-59,2 кг/га (рис. 2).

**Рис. 2. Умовний вихід ефірної олії фенхелю звичайного залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2015-2019 рр.), кг/га**

Виходячи з урожайності, від якої значною мірою залежить умовний вихід ефірної олії з гектара посіву, спостерігалась тенденція до збільшення показника у перший строк сівби на усіх досліджуваних варіантах. Крім цього, практично всі варіанти з шириною міжрядь 30 і 45 см забезпечили перевищення контролю на 4,2-31,8 кг/га.

Оптимальним умовним виходом ефірної олії 59,2 кг/га характеризувався варіант

першого строку сівби з шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 млн. сх. н/га.

**Висновки і перспективи.** Урожайність насіння фенхелю звичайного другого строку сівби була нижчою на 3-9,8% порівняно з першим строком. Оптимальний варіант в наших дослідженнях – сівба у I-й строк (за РТР 6-8<sup>0</sup>С) з шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 мільйон схожих насінин на гектар, урожайність насіння на цьому варіанті в середньому за роки досліджень становила 1,48 т/га.

Найбільш сприятливі умови для накопичення ефірної олії у насінні фенхелю звичайного спостерігались за проведення сівби у перший строк з шириною міжрядь 45 і 60 см нормами висіву 1 та 1,5 мільйони схожих насінин на гектар, вміст ефірної олії в насінні на цих варіантах знаходився в межах 6,20-6,23%.

Найбільший умовний вихід ефірної олії 59,2 кг/га відмічено на варіанті першого строку сівби з шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 мільйон схожих насінин на гектар.

#### Список використаних джерел

1. Лукьянов И.А., Резников А.Р., Глушенко Н.Н. и др.; Эфиромасличные культуры / под ред. Смолянова А.М. и Ксендза А.Т. Москва : Колос, 1976. С. 89-113.
2. Муханова Ю.И., Хомякова Е.М. Пряная зелень на грядках. Москва : Московский рабочий, 1991. С. 58-206.
3. Kirsten Grashoff. Bitterer und Süßer Fenchel – *Foeniculum vulgare Mill.* ssp. Arzneipflanzen teil VIII. Die P.T.A in der Apotheke. 2006. 35. P.70-72.
4. Anbautelegramm Arzneifenchel (*Foeniculum vulgare Mill.*). Jena: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Freistaat Thüringen, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2008. 2 p.
5. Макуха О.В., Федорчук М.И., Макуха Н.А. Некоторые аспекты интродукции фенхеля обыкновенного в зоне южной Степи Украины. Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных культур: материалы международной научно-практической конференции, 15-16 февраля 2013 г.б Рязань. Рязань, 2013. С. 209-214.
6. Damjanovica V., Lepojevic Z., Zivkovic V., Aleksandar Tolic A. Extraction of fennel (*Foeniculum vulgare Mill.*) seeds with supercritical CO<sub>2</sub>: Comparison with hydrodistillation. *Food Chemistry*. 2005. 92 (1). P.143-149.
7. Ушкаренко В.А., Федорчук М.И., Работягов В.Д., Федорчук В.Г. Эфиромасличные и лекарственные растения. Херсон : Айлант, 2004. С.118-119.
8. Стоцька С.В. Формування урожайності насіння фенхелю звичайного залежно від способів сівби. 36. Праць наук.-практ. конф. «Теоретичні та практичні аспекти наукових досліджень у сфері агротехнологій та землеустрою». Житомир : Вид-во «Житомирський національний агроєкологічний університет», 2011. С. 92-95.
9. Федорчук М.І., Макуха О.В. Біологічні особливості росту та розвитку фенхелю звичайного в посушливих умовах Херсонської області. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 80. С. 138-142.
10. Наумов С.Ю., Злобина А.А. Развитие листьев *Foeniculum vulgare Mill.* первого года жизни. *Збірник наукових праць Луганського НАУ*. 2006. № 66 (89). С. 38-43.
11. Коршиков Б.М., Макарова Г.В., Налетько Н.Л. и др. Лекарственные свойства сельскохозяйственных растений / под ред. Борисова М.И., Соколова С.Я., 2-е изд., перераб. и доп.]. Минск : Ураджай, 1985. С. 76-78.
12. Остапенко А.И., Братчук А.Н. Пряноароматические и пряновкусовые растения: справочник. Херсон, 2003. С. 222-225.

Дата надходження статті до редакції : 06.04.2020  
1 рецензування 17.04.2020 Прийняття в друк: 27.06.2020

**Khomina V.Ya.<sup>1</sup>**

*Doctor of Agricultural Sciences*

*Department of Horticulture and Viticulture, Agriculture and Soil Science*

**E-mail:** homina13@ukr.net

**Stroyanovskyy V.S.<sup>1</sup>**

*Ph.D. (Agric.)*

*Department of Horticulture and Viticulture, Agriculture and Soil Science*

**E-mail:** vasilystroyanovsky@gmail.com

<sup>1</sup>*State Agrarian and Engineering University in Podilya  
Kamianets-Podilskiy, Ukraine*

## FENNEL YIELD AND QUALITY DEPENDING ON TECHNOLOGICAL FACTORS IN THE CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

### Abstract

The growth of the essential oils market is explained by the growing demand for natural and organic products. Today, the global aromatherapy market with essential oils is growing, and demand for essential oils is increasing at the same rate.

The studies are dedicated to the valuable essential oil culture – fennel, the spread of which in the forest-steppe zone of Ukraine will allow to obtain high profitability by agro-forming of different forms of ownership and will help to provide the Ukrainian market with raw materials of appropriate quality.

The article offers a solution to the pressing issue of expanding the area of new unconventional culture in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine by improving technological measures in the cultivation of culture. The basis of scientific research is the study of sowing terms (1st decade of April, for soil LTR 6-8<sup>0</sup>C), (2nd decade of April, for LTR of soil 10-12<sup>0</sup>C); row spacing (5, 30, 45 and 60 cm) and seeding rates (1, 1.5 and 2 million sprouting seeds per hectare).

Among the plans of the research tasks were: to conduct the accounting of yields and to determine indicators of seeds quality (the content of essential oil in fennel seeds and its conditional yield per hectare of sowing), depending on the studied factors.

Crop accounting was performed by continuous submerged threshing. The yield was brought to 100% purity and standard humidity according to the method described by V.O. Moiseychenko and V.O. Yeshchenko. Mathematical data processing was performed according to the method of B.A. Dopehova.

The results of the research show that the sowing variants in the first decade of April, with a wide-row method (45 cm) sowing rate of one million sprouting seeds per hectare, yielded the optimum yield of fennel – 1.48 t / ha. In the same variant, the maximum content of essential oil was obtained – 6.23% and its yield from the hectare sowing area– 59.2 kg.

**Keywords:** fennel; sowing time; row spacing; seeding rate; crop capacity; essential oil.

### References

1. Lukyanov I.A., Reznikov A.R., Glushenko N.N. et al. (1976). *Efiromaslichnyie kulturyi* [Essential oil crops]. In Smolyanov, A.M. & Ksendz, A.T. (Eds.), *Essential oil crops* (pp. 89-113). Moscow. Kolos. [in Russian]
2. Muhanova, Yu.I., & Homyakova, E.M. (1991). *Pryanaya zelen na gryadkah* [Spicy greens in the beds]. Moscow: *Moskovskiy rabochiy*. [in Russian]
3. Grashoff, K. (2006). Bitterer und Süßer Fenchel – *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *Arzneipflanzen teil VIII. Die P.T.A in der Apotheke*, 35, 70-72. Retrieved from <https://www.yumpu.com/de/document/read/25573900/bitterer-und-susser-fenchel-die-pta-in-der-apotheke>
4. Anbautelegramm Arzneifenchel (*Foeniculum vulgare* Mill.) (2008). Jena: Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, Freistaat Thüringen, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.
5. Makuha, O.V., Fedorchuk, M.I. & Makuha, N.A. (2013, February). Nekotoryie aspektyi introduktsii fenhelya obyiknovennogo v zone yuzhnoy Stepi Ukrainyi [Some aspects of the introduction of common fennel in the southern steppe zone of Ukraine]. *Nauchno-prakticheskie aspektyi tehnologiyi vozdeyivaniya i pererabotki maslichnyih kultur: mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya*

konferentsiya, 15-16 fevralya 2013 g.: materialy konf. Ryazan [Scientific and practical aspects of the technologies of cultivation and processing of oilseeds: international scientific and practical conference ( Pp. 209-214)]. Ryazan. [in Russian]

6. Damjanovica, B., Lepojevic, Z., Zivkovic, V. & Aleksandar, Tolic A (2005). Extraction of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) seeds with supercritical CO<sub>2</sub>: Comparison with hydrodistillation. *Food Chemistry*, 92 (1), 143-149.

7. Ushkarenko, V.A., Fedorchuk, M.I., Rabotyagov V.D. & Fedorchuk, V.G. (2004). *Efiromaslichnyie i lekarstvennyie rasteniya* [Essential and medicinal plants]. Herson: Aylant. [in Russian]

8. Stotska, S.V. (2011). Formuvannya urozhaynosti nasinnya fenhelyu zvychaynogo zalezno vid sposobiv sivyb [Formation of productivity of seeds of fennel ordinary depending on methods of sowing]. *Zb.nauk.-prakt. konf. «Teoretychni ta praktychni aspekty naukovykh doslidzhen u sferi agrotehnologiy ta zemleustroyu» [Theoretical and Practical Aspects of Scientific Research in the Field of Agricultural Technologies and Land Management: Proceedings of the Scientific-Practical Conference (pp. 92-95)]*. Zhytomyr: Vyd-vo «Zhytomyrsky natsionalny agroekologichny universytet». [in Ukrainian]

9. Fedorchuk, M.I. & Makuha, O.V. (2012). Biologichni osoblyvosti rostu ta rozvytku fenhelyu zvychaynogo v posushlyvykh umovah Khersonskoyi oblasti [Biological features of the growth and development of fennel common in the arid conditions of the Kherson region]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk*, 2012. 80, 138-142. [in Ukrainian]

10. Naumov, S.Yu. & Zlobina, A.A. (2006). Razvitie listev *Foeniculum vulgare* Mill. pervogo goda zhizni [Leaf development of *Foeniculum vulgare* Mill. first year of life]. *Zb. Irnik naukovykh prats Luganskogo NAU*, 66 (89), 38-43. [in Russian]

11. Korshikov, B.M., Makarova, G.V., Naletko, N.L. et al. (1985). Lekarstvennyie svoystva selskohozyaystvennyih rasteniy, 2-e izd., pererab. i dop. [Medicinal properties of agricultural plants. In Borisov, M.I. & Sokolov, S.Ya. (Eds.), *Medicinal properties of agricultural plants* (2nd ed., revised and add.), (pp.76-78)]. Minsk: Uradzhay. [in Ukrainian]

12. Ostapenko, A.I. & Bratchuk, A.N. (2003). Pryanoaromatcheskie i pryanoarkusovyie rasteniya: spravochnik [Aromatic and gingerbread plants: a reference book]. Herson. [in Ukrainian]

Received: 04/06/2020

Revision: 04/17/2020 Accepted: 06/27/2020