

УДК 635.757 : 631.53.04

DOI: 10.37128/2707-5826-2020-18

**ОПТИМІЗАЦІЯ СПОСОБІВ
СІВБИ У ПОСІВАХ ФЕНХЕЛЮ
ЗВИЧАЙНОГО ЯК НІШЕВОЇ
КУЛЬТУРИ**

С.В. СТОЦЬКА, канд. с.-г. наук, доцент,
В.В. МОЙСІЄНКО, доктор с.-г. наук,
професор,
В.З. ПАНЧИШИН, канд. с.-г. наук,
старший викладач Поліський національний
університет

У статті подані результати досліджень щодо оптимізації способів сівби фенхелю звичайного за органічної технології вирощування в умовах Полісся, які впливають на формування основних показників продуктивності. В основному фенхель звичайний вирощують в південних та західних областях України. Однак у зв'язку зі зміною кліматичних умов виникла можливість вирощувати фенхель звичайний в умовах Полісся. Останнім часом значно зріс попит на продукцію нішевих лікарських рослин, яка виробляється в Україні. До найбільш затребуваних нішевих лікарських культур відноситься і фенхель звичайний. При цьому з'явилась потреба у збільшенні площ і меж вирощування цієї культури. Нами встановлено, що застосування широкорядного способу сівби (60 см) сприяло збільшенню насінневої продуктивності фенхелю звичайного. Максимальні показники сирової маси рослин фенхелю звичайного виявлені в основні фази вегетації на варіанті з широкорядним способом сівби (60 см). Так, у фазі цвітіння вони становили 2471 г/м². Фотосинтетична діяльність рослин фенхелю звичайного змінювалась від впливу досліджуваного чинника. Асиміляційна поверхня фенхелю звичайного знаходилась в межах від 24,2 до 25,5 тис. м²/га, фотосинтетичний потенціал – від 1,512 до 1,685 млн.м²/га*добу, чиста продуктивність фотосинтезу від 3,39 до 3,65 г/м² за добу. Застосування звичайного рядкового способу сівби (15 см) негативно позначилось як на формуванні фотосинтетичної діяльності, так і на врожайності насіння фенхелю звичайного.

В середньому за роки досліджень (2017–2019 рр.) найбільшу врожайність насіння фенхелю звичайного 0,96 т/га ми отримали на варіанті із шириною міжрядь 60 см. Саме цей варіант забезпечив високий вихід сухої речовини на рівні 6,10 т/га, приріст її становив 1,13 т/га.

Ключові слова: фенхель звичайний, способи сівби, сира маса рослин, площа листкової поверхні, урожайність, насіння, вихід сухої речовини.

Табл. 3. Літ. 15.

Постановка проблеми. Останніми роками значну популярність і попит на українському та закордонному ринках зайняли нішеві лікарські рослини. Їх особливо економічно вигідно вирощувати за органічної технології. Виробництво якісної, екологічно безпечної продукції дає змогу отримувати високі прибутки сільськогосподарським підприємствам і тим самим сприяти розвитку економіки.

Результати досліджень Ю. О. Сологуб свідчать, що нішеві культури не потребують великих витрат на вирощування та водночас забезпечують високі показники економічної ефективності [5].

Щороку на світовому ринку змінюється асортимент і обсяг виробництва нішевої продукції. Посилений інтерес на зовнішньому ринку викликають зернові злакові, зернобобові та лікарські рослини, які мають широкий спектр використання і низьку конкуренцію з іншими культурами. На зниження виробництва нішевих культур впливає багато факторів: зміна клімату, зменшення посівних площ, врожайності, падіння цін та нестабільний ринок збуту продукції [7]. Тому, можливість вивчення і впровадження органічної технології вирощування фенхелю звичайного в умовах зони Полісся є актуальним питанням сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом значну увагу українські вчені приділяють дослідженням з вивчення органічної технології вирощування нішевих лікарських рослин. Найбільше значення мають лікарські рослини, які стійкі до несприятливих зовнішніх умов, забезпечують найбільшу врожайність з отриманням високоякісної сировини. Саме до таких культур належить важлива ефіроолійна лікарська рослина – фенхель звичайний. Цінною сировиною в нього є насіння, яке використовується переважно в лікувальних цілях. В насінні міститься до 6 % ефірної олії, з якої виділяють анетол, що застосовується в парфумерній і фармацевтичній промисловості. Особливо широко ефірна олія використовується для виготовлення лікерів, горілки, а в Середньоморських країнах застосовують як приправу [4, 12, 15].

Батьківщиною фенхелю звичайного є Середземноморський регіон. Фенхель звичайний вирощується в Західній Європі, Південній Америці і помірних широтах Африки. У своїх дослідженнях Meenakshi Ramgiri виявив, що серед 15 генотипів фенхелю звичайного найбільшу продуктивність мав AF-206 (11.55 ц/га), а у генотипів RF-101 і RF-205 надбавка врожаю становила 37,17 % та 17,14 %. [9, 14].

Широко застосовують фенхель звичайний як в науковій, так і народній медицині майже при 40 захворюваннях. Фітохімічні дослідження показали наявність в біологічно активних речовинах численних цінних сполук, таких як леткі та фенольні сполуки, флавоноїди, жирні кислоти та амінокислоти.

Лікарська сировина *Foeniculum vulgare* Mill. має велике майбутнє у клінічному використанні при розробці нових сучасних препаратів. Численні дослідження підтверджують, що він лікує захворювання бактеріального, грибкового, вірусного, мікобактеріального походження та має протипухлинну дію, покращує пам'ять і може зменшити стрес [10, 11, 13].

Фенхель звичайний це теплолюбна культура півдня, яка мало культивується в умовах Полісся. Недостатньо також інформації щодо органічної технології вирощування цієї культури. Тому при вирощуванні фенхелю звичайного ми повинні враховувати його адаптацію та поведінку в

кліматичних умовах зони Полісся.

В умовах Лісостепу Строяновським В. С. проведені дослідження щодо вивчення впливу агротехнічних прийомів на продуктивність та якість насіння фенхелю звичайного. За його даними найбільшу врожайність (1,45 т/га) отримали при сівбі насіння з нормою висіву 1 млн сх. н./га. та шириною міжрядь 45 см, де вміст анетолу в ефірній олії за різних строків сівби становив 69,50 та 64,93 % [6].

За результатами досліджень О. В. Макухи встановлено, що в умовах південного Степу фенхель звичайний можна вирощувати як однорічну культуру з періодом вегетації 132 та 135 днів. За два роки досліджень сума активних температур і сума ефективних температур в середньому становила 3055 °С та 1634 °С. Найвищі показники посівної придатності насіння фенхелю звичайного відмічались після шести місяців зберігання, а далі навпаки зменшувались. При цьому схожість насіння становила 83,1 %, енергія проростання 39,8 % та маса 1000 насінин 5,42 г. Насіння починало проростати на третій день і за цей період вбирало до 150,3 % води [2, 3].

Дослідник Хоміна В. Я. стверджує, що максимальну врожайність насіння фенхелю звичайного 1,48 т/га та високий вихід ефірної олії 59,2 кг/га отримали на варіанті за першого строку сівби з шириною міжрядь 45 см при нормі висіву 1 млн сх. н./га. Досліджувані фактори також впливали і на вміст ефірної олії в насінні фенхелю звичайного. На цьому ж самому варіанті її вміст був 6,23 %. Дещо зменшився показник вмісту ефірної олії у другий строк сівби. Він становив 5,53 %, що на 0,7 % менше ніж за I строку сівби [8].

Результати досліджень, проведених на базі дослідного поля дендрологічного парку імені З. Ю. Павлика (ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»), щодо вивчення строків сівби свідчать, що для отримання насіння фенхелю звичайного сорту Чернівецький 3 на рівні 15,8 ц/га потрібно проводити сівбу за раннього строку сівби (з 01 по 10 квітня). В середньому за роки досліджень зменшилась продуктивність насіння на 2,0 і 3,4 ц/га при середніх та пізніх строках сівби. Статистичний аналіз впливу досліджуваного чинника становив (Дух) 28 % [1].

Метою наших досліджень було вивчення врожайності насіння та сухої речовини фенхелю звичайного залежно від способів сівби за органічної технології вирощування.

Методика проведення досліджень. Дослідження з фенхелем звичайним проводили впродовж 2017–2019 рр. в умовах ботанічного саду Поліського національного університету. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-глеюватий середньо-суглинковий на карбонатних суглинках. У шарі ґрунту 0–20 см міститься гумусу – 2,17 %, легкогідролізованого азоту – 140,0, рухомого фосфору – 233,0, обмінного калію – 257,0 мг/кг ґрунту, рН_{KCl} – 7,40.

Загальна площа ділянки – 20 м², облікової – 15 м². Повторність – триразова.

Вирощували фенхель звичайний за органічною технологією поза сівозміною. Попередником на дослідних ділянках був нут, під який не застосовували мінеральні добрива і препарати захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. Польові дослідження здійснювали за загальноприйнятою методикою Доспехова Б. А (1985).

Схема досліду наведена в таблиці 1. Вивчали способи сівби: звичайний рядковий (15 см) – контроль; широкорядний (45 см); широкорядний (60 см). Облік урожаю сирої маси проводили за наступними фазами росту і розвитку: утворення 3-го справжнього листка; розетка – початок стеблуння; стеблуння; цвітіння; стиглість насіння.

Виклад основного матеріалу досліджень. Проведені нами дослідження щодо виявлення особливостей формування сирої маси рослин фенхелю звичайного показали, що дія досліджуваного чинника відображалась у процесі вегетації рослин. Формування маси рослин залежить від таких факторів як волога, світло, тривалість фаз вегетації, спосіб сівби та ін. Так, на контрольному варіанті за звичайного рядкового способу сівби у фазі утворення 3-го справжнього листка сира маса рослин становила 7,2 г/м² (табл.1). У процесі вегетації маса рослин збільшилась і у фазі розетка – початок стеблуння складала 1012 г/м².

Таблиця 1

**Вплив способів сівби на формування сирої маси рослин
фенхелю звичайного впродовж вегетаційного періоду, г/м²**

Способи сівби	Роки досліджень			Середнє	+, - до контролю
	2017	2018	2019		
Фаза утворення 3-го справжнього листка					
Звичайний рядковий (15 см) контроль	6,0	7,1	8,5	7,2	–
Широкорядний (45 см)	6,7	8,2	9,5	8,1	+0,9
Широкорядний (60 см)	7,1	8,7	10,3	8,7	+1,5
Фаза розетка – початок стеблуння					
Звичайний рядковий (15 см) контроль	1000	1011	1025	1012	
Широкорядний (45 см)	1008	1022	1039	1023	+11
Широкорядний (60 см)	1015	1030	1046	1030	+18
Фаза стеблуння					
Звичайний рядковий (15 см) контроль	1931	1944	1963	1946	–
Широкорядний (45 см)	1954	1967	1984	1968	+22
Широкорядний (60 см)	1967	1976	1998	1980	+34
Фаза цвітіння					
Звичайний рядковий (15 см) контроль	2425	2439	2456	2440	–
Широкорядний (45 см)	2447	2461	2478	2462	+22
Широкорядний (60 см)	2455	2470	2489	2471	+31
Фаза стиглість насіння					
Звичайний рядковий (15 см) контроль	1421	1438	1452	1437	–
Широкорядний (45 см)	1451	1472	1490	1471	+34
Широкорядний (60 см)	1469	1481	1506	1485	+48

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Значно зросла маса рослин фенхелю звичайного у фазі стеблуння – до 1946 г та цвітіння – 2440 г/м². Суттєво зменшилась маса рослин у період стиглості насіння – до 1437 г/м². Результати таблиці свідчать, що в середньому за три роки досліджень найбільша маса рослин (з 1 м²) 2471 г відмічена на дослідних ділянках за широкорядного способу сівби (60 см) у фазі цвітіння. Необхідно також зазначити, що в усі фази вегетації цей варіант забезпечив високі показники сирої маси рослин фенхелю звичайного. Вони становили: під час утворення 3-го справжнього листка – 8,7 г, розетка – початок стеблуння – 1030 г, стеблуння – 1980 г, цвітіння – 2471 г, стиглість насіння – 1485 г з 1 м². Різниця між варіантом зі звичайним рядковим способом сівби на 15 см (контроль) і варіантом з широкорядним способом сівби 60 см склала: під час утворення 3-го справжнього листка – 1,5 г, розетка – початок стеблуння – 18 г, стеблуння – 34 г, цвітіння – 31 г, стиглість насіння – 48 г з 1 м². Найменші показники маси рослин фенхелю звичайного відмічені у всі фази вегетації на варіанті, де застосовували звичайний рядковий спосіб сівби 15 см (контроль). У пізній фазі стиглості насіння відбуваються певні зміни у рості і розвитку рослин, які призводять до повільного старіння вегетативних органів. У цій фазі маса рослин фенхелю звичайного зменшувалась і становила на контролі – 1437 г/м², у варіантах де застосовували широкорядний спосіб сівби (45, 60 см) 1471 та 1485 г/м².

Отже, в ході наших досліджень ми встановили, що на формування сирої маси рослин фенхелю звичайного впливали як способи сівби, так і фази вегетації. Найбільший показник 2471 г/м² був зафіксований у фазі цвітіння на варіанті за широкорядного способу сівби (60 см), що на 31 г більше порівняно з контролем.

Продуктивність і якість продукції знаходяться в прямій залежності від розмірів асиміляційної поверхні. На її формування впливає ряд чинників, серед яких і окремі елементи органічної технології вирощування фенхелю звичайного.

У середньому за три роки досліджень облік площі листкової поверхні фенхелю звичайного показав, що її межі коливались від 24,2 до 25,5 тис. м²/га (табл. 2). Найбільшого значення 25,5 тис. м²/га вона набула у фазі стеблуння на варіанті де проводився широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 60 см. Приріст до контролю становив 1,3 тис. м²/га. Майже на одному рівні знаходився показник асиміляційної поверхні фенхелю звичайного (25,0 тис. м²/га) на варіанті за сівби з шириною міжрядь 45 см. Зменшення ширини міжрядь при звичайному рядковому способі сівби (15 см) мало негативний вплив, який привів до формування найменшої (24,2 тис. м²/га) асиміляційної поверхні фенхелю звичайного у фазі стеблуння. Як показали результати досліджень, за сівби фенхелю звичайного з шириною міжрядь 45 та 60 см асиміляційна поверхня у варіантах досліді (порівняно до контролю) збільшилась на 0,8 і 1,3 тис. м²/га. Максимальну площу листкової поверхні нами виявлено у варіанті з міжряддям 60 см за широкорядного способу сівби.

Таблиця 2

Фотосинтетична діяльність рослин фенхелю звичайного у фазі стеблуння залежно від способів сівби, (середнє за 2017–2019 рр.)

Способи сівби	Площа листової поверхні, тис. м ² /га	Фотосинтетичний потенціал, млн.м ² /га*добу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу
Звичайний рядковий (15 см) контроль	24,2	1,512	3,39
Ширококорядний (45 см)	25,0	1,639	3,56
Ширококорядний (60 см)	25,5	1,685	3,65

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Аналогічну залежність ми спостерігали при формуванні фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу фенхелю звичайного.

Застосування ширококорядного способу сівби (45 і 60 см) сприяло отриманню фотосинтетичного потенціалу на рівні 1,639–1,685 млн.м²/га*добу та чистої продуктивності фотосинтезу 3,56–3,65 г/м² за добу. Отже, максимального значення фотосинтетична діяльність рослин фенхелю звичайного набула за рахунок ширококорядного способу сівби (60 см).

Аналіз врожайності насіння та вихід сухої речовини фенхелю звичайного показав, що способи сівби впливають на зміну цих показників (табл. 3).

Найвищі показники врожайності насіння фенхелю звичайного 0,96 т/га та сухої речовини 6,10 т/га встановлено на варіанті з шириною міжрядь 60 см за ширококорядного способу сівби. Зменшення ширини міжрядь до 15 см сприяло зниженню як врожайності насіння, так і виходу сухої речовини фенхелю звичайного до 0,77 та 4,97 т/га.

Встановлено, що із збільшенням ширини міжрядь (45 і 60) урожайність насіння і вихід сухої речовини фенхелю збільшується відповідно на 0,03–0,9 т/га та на 0,32–1,13 т/га.

Таблиця 3

Урожайність насіння та вихід сухої речовини фенхелю звичайного залежно від способів сівби, т/га (середнє за 2017–2019 рр.)

Способи сівби	Урожайність, т/га	
	насіння	суха речовина
Звичайний рядковий (15 см) контроль	0,77	4,97
Ширококорядний (45 см)	0,80	5,29
Ширококорядний (60 см)	0,96	6,10
НІР ₀₅ , т/га	0,07	0,07

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, в умовах Полісся широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 60 см сприяє збільшенню таких показників як сира маса рослин фенхелю звичайного – 2471 г/м², площа листової поверхні – 25,5 тис. м²/га, фотосинтетичний потенціал – 1,685 млн.м²/га*добу, чиста продуктивність фотосинтезу – 3,65 г/м² за добу, урожайність насіння – 0,96 т/га та вихід сухої речовини – 6,10 т/га. Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу агрометеорологічних умов на формування якості насіння фенхелю звичайного.

Список використаної літератури

1. Дмитрик П. Продуктивність фенхеля звичайного сорту Чернівецький 3 за різних строків сівби. *Вісник Львів. нац. аграр. університету*. 2019. № 23. С. 57–60.
2. Макуха О. В. Посевные качества семян фенхеля обыкновенного (*Foeniculum vulgare* mill.). *Вестник Прикаспия*. 2018. № 1. С. 14–18.
3. Макуха О. В., Федорчук М. І. Вплив температурного режиму на динаміку розвитку фенхелю звичайного в посушливих умовах півдня України. *Наук.-техн. бюл. Інституту олійних культур НААН*. 2013. № 18. С. 106–112.
4. Мойсієнко В. В., Стоцька С. В. Агротехнічні прийоми вирощування фенхелю звичайного в умовах Полісся. *Наукові горизонти*. 2019. № 1 (74). С. 11–17.
5. Сологуб Ю. О. Модель розвитку виробництва нішевої продукції в Україні (на прикладі лікарських рослин). *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2 (62), т. 2. С. 116–121.
6. Строяновський В. С. Урожайність і якість плодів фенхелю звичайного залежно від технологічних факторів в умовах Лісостепу Західного. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 101. С. 116–120.
7. Супіханов Б. К. Нішеві культури. *Вісник аграрної науки – Bulletin of Agricultural Science*. 2017. № 4. С. 58–64.
8. Хоміна В. Я., Строяновський В. С. Урожайність та якість фенхелю звичайного залежно від технологічних факторів в умовах Лісостепу України. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2020. Вип. 32. С. 73–80.
9. Bisset N. G. Herbal drugs and phytopharmaceuticals. Boca Raton : CRC Press, 1994. P. 91–95.
10. Dua A., Garg G., Mahajan R. Polyphenols, flavonoids and antimicrobial properties of methanolic extract of fennel (*Foeniculum vulgare* Miller). *European Journal of Experimental Biology*. 2013. Vol. 3 (4). P. 203–208.
11. Antidiabetic activities of *Foeniculum vulgare* mill. Essential oil in streptozotocin-induced diabetic rats. / N. A. El-Soud, N. El-Laithy, G. El-Saeed et al. *Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2011. Vol. 4 (2). P. 139–146.
12. Kirsten Grashoff. Bitterer und Süßer Fenchel. *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *Arzneipflanzen*. Teil VIII. Die P. T. A in der Apotheke. 2006. Vol. 35. P. 70-72.

13. Koppula S., Kumar H. *Foeniculum vulgare* Mill (Umbelliferae) attenuates stress and improves memory in wister rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2013. Vol. 12 (4). P. 553–558.

14. Meenakshi Ramgiri, Reena Nair. Evaluation of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) Genotypes for Seed Yield and its Attributing Traits in Madhya Pradesh, India. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2020. Vol. 9 (03). P. 742-746.

15. Weiss E. A. *Spice crops*. Wallingford : CABI Publishing, 2002. P. 27-35.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Dmytryk P. (2019). Produktivnist fenkhelia zvychainoho sortu Chernivetskyi 3 za riznykh strokiv sivby [*Productivity of fennel of the usual grade Chernivtsi 3 at different terms of sowing*]. *Visnyk Lviv. nats. ahrar. Universytetu – Bulletin of Lviv. nat. agrarian. University*. 23. 57–60. [in Ukrainian].

2. Makuha O.V. (2018). Posevnye kachestva semyan fenhelya obyknovennogo (*Foeniculum vulgare* mill.) [*Sowing qualities of ordinary fennel seeds (Foeniculum vulgare mill.)*]. *Vestnik Prikaspiya – Caspian Bulletin*. 1. 14–18.

3. Makukha O.V., Fedorchuk M.I. (2013). Vplyv temperaturnoho rezhymu na dynamiku rozvytku fenkheliu zvychainoho v posushlyvykh umovakh pivdnia Ukrainy [*Influence of temperature regime on the dynamics of fennel development in arid conditions of the south of Ukraine*]. *Nauk.-tekhn. biul. Instytutu oliinykh kultur NAAN. – Science and technology bul. Institute of Olive Cultures NAAS*. 18. 106–112. [in Ukrainian].

4. Moisiienko V.V., Stotska S.V. (2019). Ahrotekhnichni pryiony vyroshchuvannya fenkheliu zvychainoho v umovakh Polissia [*Agrotechnical methods of growing fennel in Polissya*]. *Naukovi horyzonty. – Science horizons*. 1 (74). 11–17. [in Ukrainian].

5. Solohub Yu.O. (2017). Model rozvytku vyrobnytstva nischevoi produktsii v Ukraini (na prykladi likarskykh roslyn) [*Model rozvytku vyrobnytstva nischevoi produktsii v Ukraini (na prykladi likarskykh roslyn)*]. *Visnyk ZhNAEU – Bulletin of ZhNAEU*. 2(62), 2. 116–121. [in Ukrainian].

6. Stroianovskiy V.S. (2018). Urozhainist i yakist plodiv fenkheliu zvychainoho zalezho vid tekhnolohichnykh faktoriv v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [*Yield and quality of fennel fruits depending on technological factors in the conditions of the Western Forest-Steppe*]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*. 101. 116–120. [in Ukrainian].

7. Supikhanov B.K. (2017). Nishevi kultury [*Niche cultures*]. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 4. 58–64. [in Ukrainian].

8. Khomina V.Ya., Stroianovskiy V.S. (2020). Urozhainist ta yakist fenkheliu zvychainoho zalezho vid tekhnolohichnykh faktoriv v umovakh Lisostepu Ukrainy [*Yield and quality of fennel depending on technological factors in the Forest-Steppe*].

of Ukraine]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika*. – Podolsk Bulletin: agriculture, technology, economics. 32. 73–80. [in Ukrainian].

9. Bisset N.G. (1994). *Herbal drugs and phytopharmaceuticals*. Boca Raton : CRC Press.

10. Dua A., Garg G., Mahajan R. (2013). Polyphenols, flavonoids and antimicrobial properties of methanolic extract of fennel (*Foeniculum vulgare* Miller). *European Journal of Experimental Biology*. 3 (4). 203–208.

11. Antidiabetic activities of *Foeniculum vulgare* mill. Essential oil in streptozotocin-induced diabetic rats. / N.A. El-Soud, N. El-Laithy, G. El-Saeed et al. *Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2011. 4 (2). 139–146.

12. Grashoff K. (2006). Bitterer und Süßer Fenchel. *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *Arzneipflanzen. Teil VIII. Die PTA in der Apotheke*. 35. 70–72.

13. Koppula S., Kumar H. (2013). *Foeniculum vulgare* Mill (Umbelliferae) attenuates stress and improves memory in wister rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 12 (4). 553–558.

14. Meenakshi Ramgiri, Reena Nair. (2020). Evaluation of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill) Genotypes for Seed Yield and its Attributing Traits in Madhya Pradesh, India. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*. 9 (03). 742–746.

15. Weiss E.A. (2002). *Spice crops*. Wallingford : CABI Publishing.

АННОТАЦІЯ

ОПТИМІЗАЦІЯ СПОСОБОВ СЕВА В ПОСЕВАХ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО КАК НИШЕВОЙ КУЛЬТУРЫ

В статье представлены результаты исследований по оптимизации способов посева фенхеля обыкновенного по органической технологии выращивания в условиях Полесья, которые влияют на формирование основных показателей продуктивности. В основном фенхель обыкновенный выращивают в южных и западных областях Украины. Однако в связи с изменением климатических условий появилась возможность выращивать фенхель обыкновенный в условиях Полесья. В последнее время значительно возрос спрос на продукцию нишевых лекарственных растений, которые производятся в Украине. К наиболее востребованным нишевым лекарственным культурам относится и фенхель обыкновенный. При этом появилась потребность в увеличении площадей и границ этой культуры. Нами установлено, что применение ширококядного способа посева (60 см) способствовало увеличению семенной продуктивности фенхеля обыкновенного. Максимальные показатели сырой массы растений фенхеля обыкновенного обнаружены в основные фазы вегетации на варианте с ширококядным способом посева (60 см). Так, в фазе цветения они составляли 2471 г/м². Фотосинтетическая деятельность растений фенхеля обыкновенного изменялась от влияния исследуемого фактора. Ассимиляционная поверхность фенхеля обыкновенного находилась в пределах от 24,2 до 25,5 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал

– от 1,512 до 1,685 млн.м²/га*сутки, чистая продуктивность фотосинтеза от 3,39 до 3,65 г/м² в сутки. Применение обычного рядового способа посева (15 см) негативно отразилось как на формировании фотосинтетической деятельности, так и на урожайности семян фенхеля обыкновенного. В среднем за годы исследований (2017–2019 гг.) наибольшую урожайность семян фенхеля обыкновенного 0,96 т/га мы получили на варианте с шириной междурядий 60 см. Именно этот вариант обеспечил высокий выход сухого вещества на уровне 6,10 т/га, прирост его составил 1,13 т/га.

Ключевые слова: фенхель обыкновенный, способы сева, сырая масса растений, площадь листовой поверхности, урожайность, семена, выход сухого вещества.

Табл. 3. Лут. 14.

ANNOTATION

OPTIMIZATION OF THE SOWING METHODS FOR CULTIVATION OF FOENICULUM VULGARE (COMMON FENNEL) AS A NICHE CROP

Research findings are given herein concerning *Foeniculum Vulgare* (common fennel) sowing method optimization with the implementation of the organic cultivation technique in a climate of the Polissia region, having an impact on the targeting of the main crop outputs. Common fennel is grown mainly in the southern and western regions of Ukraine. However, an option to grow fennel in a climate of the Polissia region has become real because of changes in the climatic conditions. The demand for domestically made products involving niche medicinal herbs has grown significantly in these recent times. Common fennel is known to be among the most popular niche medicinal crops. At the same time, a demand arose for increasing crop cultivation areas, as well as geographical spread thereof. It is found that the implementation of a wide-row sowing method (60 cm) has contributed to the increased seed yield of common fennel. Maximum gain in green weight of common fennel has been noted during main vegetative phases of the crop sown with a wide-row technique (60 cm), i.e. 2,471 g/sq.m in blooming period. The photosynthetic activity of fennel plants has been varied with exposure to the factor investigated. Assimilating leaf area of common fennel was ranged from 24.2 to 25.5 thousand sq.m/hectare, photosynthetic potential: from 1.512 to 1.685 million sq.m / hectare * 24h, and net photosynthetic productivity: from 3.39 to 3.65 g/sq.m * 24h. Implementation of the ordinary row sowing method (15 cm) negatively affected both the development of photosynthetic activity and the yielding ability of common fennel seeds.

Over the years of research (2017-2019), the highest yield of common fennel seeds, i.e. 0.96 T/hectare (on average) was achieved with the crop sown with rows spaced 60 cm between each other. Due to the said option, the highest possible yield of dry matter (6.10 T/hectare) was achieved, thus providing for the gain of 1.13 tons per hectare.

Keywords: *Foeniculum Vulgare* (common fennel), sowing methods, green weight of plant, leaf surface area, yielding ability, dry matter yield.

Table 3. Litt. 15.

Інформація про авторів

Стоцька Світлана Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, Поліського національного університету (10002, м. Житомир, вул. Старий бульвар, 7. email: olegst1999@meta.ua).

Мойсієнко Віра Василівна – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри рослинництва, Поліського національного університету (10002, м. Житомир, вул. Старий бульвар, 7. email: _veraprof@ukr.net).

Панчишин Василь Зенонович – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, Поліського національного університету (10002, м. Житомир, вул. Старий бульвар, 7. email: panch22@ukr.net).

Стоцкая Светлана Васильевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, Полесского национального университета (10002, г.. Житомир, ул. Старый бульвар, 7. email: (hidden)

Мойсиенко Вера Васильевна - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедры растениеводства, Полесского национального университета (10002, г.. Житомир, ул. Старый бульвар, 7. email: (hidden)

Панчишин Василий Зенонович - кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства, Полесского национального университета (10002, г. . Житомир, ул. Старый бульвар, 7. email: (hidden)

Svitlana Stotska, Ph.D. in Agriculture, Associate professor of the Plant Growing Department of the National University of Polissia (7 Staryi Boulevard, Zhytomyr 10002, E-mail: olegst1999@meta.ua).

Vira Moisiienko, D.Sc. in Agriculture, Head of the Plant Growing Department of the National University of Polissia (7 Staryi Boulevard, Zhytomyr 10002, E-mail: veraprof@ukr.net).

Vasyl Panchyshyn, Ph.D. in Agriculture, Senior lecturer (professor) of the Plant Growing Department of the National University of Polissia (7 Staryi Boulevard, Zhytomyr 10002, E-mail: panch22@ukr.net).