

doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-11-17

УДК 633.8:631.5

## АГРОТЕХНІЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ

**В. В. Мойсієнко, С. В. Стоцька***e-mail: veraprof@ukr.net, olegst1999@meta.ua*Житомирський національний агроєкологічний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

У зв'язку із глобальним потеплінням, нині з'явилася можливість культивувати в усіх зонах нашої країни ті теплолюбні культури, які раніше вважалися суто південними. У статті проаналізовано останні дослідження щодо виявлення особливостей елементів технології вирощування фенхелю звичайного (строків сівби, ширини міжряддя, норм висіву, удобрення, поливу) в різних регіонах України та зарубіжжя. Найбільш поширеними сортами фенхелю звичайного в Україні є Чернівецький 3 (вегетаційний період 130–150 днів), Кримський (дозріває на два тижні раніше, ніж сорт Чернівецький 3), Чернівецький місцевий, Оксамит Криму, Мерцішор. Огляд літературних джерел свідчить, що урожайність фенхелю звичайного коливається в досить широких межах від 0,56 до 1,66 т/га. Встановлено, що зі зміною густоти стояння рослин (ширини міжрядь і норм висіву насіння), а також залежно від строків сівби, змінюються біометричні показники рослин фенхелю звичайного: висота рослин, кількість пагонів першого порядку, вага насіння з рослини.

Представлено результати власних наукових досліджень щодо впливу способів сівби на врожайність насіння фенхелю звичайного в умовах Полісся. Дослідженнями встановлено, що із застосуванням різних способів сівби змінюються біометричні показники рослин фенхелю звичайного. Максимальна висота рослин (146 см), найбільша вага насіння з рослини (0,93 г) та вага рослин з 1 м<sup>2</sup> (1360 г) відмічені на варіанті при застосуванні широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 60 см. При цьому виявлено, що в умовах дерново-глеюватого середньо-суглинкового на карбонатних суглинках ґрунту фенхель звичайний забезпечує значний урожай насіння. Максимальну насіннєву продуктивність (0,78 т/га) забезпечив варіант за широкорядного способу сівби з міжряддям 60 см.

**Ключові слова:** фенхель звичайний, способи сівби, висота рослин, вага насіння, вага рослин, урожайність насіння.

### Постановка проблеми

Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) – основна лікарська, пряносмакова, ефіроолійна, овочева, медоносна рослина, яка широко поширена у Європі. Його вирощують завдяки ефірній олії, яка є в стеблі, листках, квітках рослин, але більше всього в стиглому насінні – 5...7 % [1, 2, 3]. Фенхель овочевий – цінний дієтичний продукт, що містить вітамін С, каротин, рутин, цукри, мінеральні солі, збуджує апетит, покращує травлення. У їжу вживають всі частини рослини: молоді листки, потовщені черешки (качани). Ефірна олія фенхеля виводить з організму токсини і шлаки. Порошок фенхеля входить до складу таблеток від кашлю, оскільки рослина має відхаркувальну дію. Використовується при пневмонії, тонзиліті, ларингіті, бронхіті тощо. Крім лікувального значення, фенхель звичайний також використовують у парфумерно-косметичній, лікеро-горілчаній, текстильній, кондитерській та

інших галузях народного господарства. Під час вирощування ця культура вимагає досить родючих ґрунтів – чорноземи, темно-сірі лісові. Рослини фенхеля досить холодостійкі і, в той же час, теплолюбні. Насіння проростає при +6+8°C, але оптимальна температура для проростання 20°C. Морозні безсніжні зими витримує слабо. Фенхель вимогливий до вологи, тривалу посуху витримує погано, особливо у період цвітіння. Світлолюбна рослина, хмарна холодна погода продовжує період цвітіння і досягання плодів [4, 5, 6].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вирощування фенхелю у різних природно-кліматичних умовах України неможливе без певних технологічних новацій, що враховують специфічні ґрунтово-кліматичні умови зони та реакцію на них рослин. Особливо актуальними питаннями є вивчення та удосконалення таких складових технології вирощування, як терміни сівби, ширина міжряддя, удобрення, дослідження

їх впливу на генеративний розвиток, формування суцвіть та насінневу продуктивність рослин. У Лісостеповій зоні є незначні площі у приватних господарствах, зайняті під цією культурою, проте досліджень щодо технології вирощування фенхелю звичайного дуже мало. В умовах ФООП Прудивус М. П. Кам'янець-Подільського району Хмельницької області проводилися виробничі дослідження із сортом Мерцишор. Сівбу фенхелю звичайного проводили в два строки: I декада квітня (за РТР ґрунту 6–8 °С), II декада квітня (за РТР ґрунту 10–12 °С) з шириною міжрядь: 15, 30, 45 і 60 см та нормами висіву: 1, 1,5 та 2 млн сх.н./га. При цьому, висота рослин фенхелю коливалася від 89 до 150 см. При першому строковій сівбі рослини формувалися більш високорослі, порівняно з другим строком, різниця становила 3–12 см (за варіантами). Вищі рослини формувалися на варіантах з шириною міжрядь 30 см усіма нормами висіву, з шириною міжрядь 45 см та нормами висіву 1–1,5 млн сх.н./га, тобто на варіантах, де кількість збережених на кінець вегетації рослин становила в межах 23,8–54,2 шт. на метр погонний. Отже, висота рослин на цих варіантах при I-ому строковій сівбі становила 137–150 см, а при II-ому строковій сівбі – 129–139 см. Урожайність фенхелю звичайного коливалася в межах 0,56–1,45 т/га [7, 8].

В умовах Передкарпаття Івано-Франківської області фенхель доцільно сіяти у першій половині квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. За цих агротехнічних параметрів ґрунтово-кліматичні умови зони дозволяють мати стабільну урожайність насіння фенхелю звичайного на рівні 16 ц/га [9, 10].

За даними В. С. Строяновського [11] в умовах Лісостепу Західного максимальну урожайність 1,45 т/га отримано за сівби у I-й строк (за РТР ґрунту 6–8 °С) із шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 млн сх. н./га із перевищенням контролю на 0,36 т/га. При цьому, маса плодів становила 1,81 г.

Дослідженнями Я. В. Бабій встановлено, що фенхель звичайний в умовах Лісостепу західного розвивається як однорічна рослина, тривалість вегетаційного періоду – 118–135 діб. При збільшенні ширини міжрядь період дозрівання сім'янок був більш тривалим. Вегетація фенхелю за сівби з шириною міжрядь 45 см тривала на 13 діб довше порівняно із сівбою суцільним рядковим способом та на 7 діб довше, ніж

варіанти сівби на 30 см, що зумовлено різною кількістю зонтиків на рослині і потребою в їх дозріванні. В середньому за два роки досліджень за сівби фенхелю звичайного максимальна урожайність сім'янок 1,66 т/га отримана на варіантах сівби з шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 10 шт на метр погонного рядка [12].

У посушливих умовах південної частини України О. В. Макуха, М. І. Федорчук проаналізували вплив фону живлення, термінів сівби, ширини міжряддя на насінневу продуктивність складних зонтиків та рослин. Установлено, що тривалість генеративного розвитку культури становить 73 дні або 57% у структурі вегетаційного періоду, продуктивними суцвіттями є центральний зонтик та два верхніх зонтики першого порядку. Найдовшою виявилася фаза росту та досягання плодів, питома вага якої в структурі генеративного періоду становила 52,1%. Сприятливі умови для формування насіння у межах продуктивних зонтиків та рослини фенхелю обумовлено внесенням  $N_{60}$ , проведенням ранньовесняної сівби у третій декаді березня широкорядним способом, з міжряддям 45 см. У цьому варіанті, в середньому за 2011–2013 рр., урожайність насіння становила 1,35 т/га, вміст ефірної олії – 6,27%. Підвищення дози азотних добрив до 90 кг у д.р./га виявилось недоцільним з огляду на незначний приріст урожаю та високі витрати на придбання мінеральних добрив. Авторами висвітлено важливий аспект інтродукції фенхелю звичайного до зони південного Степу України [13, 14].

Результати польового дослідження на базі фермерського господарства «Фентезі» Великоолександрівського району Херсонської області щодо вивчення фону живлення, строку сівби та ширини міжрядь сорту Оксамит Криму свідчать, що найбільш сприятливі умови накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного на рівні 7,05 т/га та найвищий середньодобовий приріст сухої речовини – 5,22 г/м<sup>2</sup> за добу на темно-каштанових ґрунтах півдня України забезпечила взаємодія дози азотних добрив 90 кг д.р./га, ранньовесняної сівби в третій декаді березня з шириною міжряддя 45 см [15].

За даними П. Дмитрика [16] порівняння схожості насіння за способом сівби дало підставу для припущення, що надмірне загущення

насінин в рядку може стати фактором зниження польової схожості. Так, на широкорядному посіві в рядку нараховувалося 77,8 насінин, тобто на одну насінину припадало 1,28 см. За такої щільності розміщення, безсумнівно, уникнути безпосереднього фізичного контакту між насінинами неможливо. Виявлено також, що відчутне покращення польової схожості досягається замочуванням насіння у воді і проведенням його стратифікації. В першому випадку схожість зростала на 21,7%, в другому – 44,9%. Підготовка насіння за таких способів дозволяє знизити норму висіву до 4...5 кг.

Із сортів фенхелю звичайного в Україні вирощують Чернівецький 3 (вегетаційний період 130–150 днів), Кримський (дозріває на два тижні раніше, ніж сорт Чернівецький 3), Чернівецький місцевий. Окрім цих запашні лікувальні плоди і зелень із високим вмістом ефірних олій дають сорти: Зефір, Оксамит Криму, Мерцишор. Пекучий смак має сорт Перцевий. Сорти овочевого фенхелю переважно представлені досягненнями російських та італійських селекціонерів. З італійських сортів більш відомими є Сицилійський, Зельма, Кармо, Флорентійський, Італійський круглий, Болонський. Однак в умовах середньої смуги ці сорти проявляють схильність до стрілкування. Більш адаптовані до нашого клімату й більш стійкі до стрілкування сорти Зета Фіно, Кантіно, Романеско і голландський гібрид Руді [17].

Оскільки фенхель овочевий досить вологолюбна рослина, тому проводять регулярний полив посівів. У середньому рекомендується полив рослин здійснювати раз на тиждень (якщо літо посушливе, то частіше) із розрахунку не менше 10 л води на 1 м<sup>2</sup>. З метою оцінки впливу якості води на врожайність і якість рослин фенхелю в низці країн проводилися дослідження залежно від вмісту в ній мінеральних солей. Солоність призводить до зниження врожайності, якщо перевищені порогові рівні, це може призвести до погіршення деяких якісних показників фенхелю. Так, в Італії виявлено, що висота рослини, маса листя і цибулини були, відповідно, на 6, 11 і 21% вище в обробці NaCl + CaCl<sub>2</sub> порівняно з NaCl [18]. Проведений тепличний експеримент в Пакистані для оцінки впливу 25, 50, 75 і 100 мМ NaCl на ріст рослин, накопичення іонів, врожайність насіння *Foeniculum vulgare* Mill показав, що збільшення концентрації NaCl призвело до

значного зменшення кількості свіжої і сухої маси пагонів, коренів, а також урожайності насіння. Вміст олії в насінні поступово зменшується зі збільшенням солоності води [19]. Двофакторний дослід був проведений у Єгипті на сорті солодкого фенхелю "Dulce", де вивчали вплив органічного удобрення та зрошування водами з різним вмістом солей. Результати показали, що обробка органічним добривом збільшила всі вегетативні показники росту – висоту рослин, кількість листків, свіжу і суху масу загальної рослини і її органів, урожайність, вміст поживних речовин в листі і цибулині (N, P і K). При цьому, збільшувалося співвідношення K/Na, вміст кальцію і амінокислоти проліну в цибулині. Збільшення солоності зрошувальної води знижувало вегетативний ріст, врожайність зеленої маси і вміст поживних речовин у порядку спадання до найвищого рівня (5000 ppm). В умовах водяного зрошення з солоною водою довжина, ширина і товщина фенхелю значно зменшилися. Взаємодії між органічним добривом та рівнями солоності зрошувальної води дали позитивні результати щодо одних показників та негативні щодо інших. Таким чином, рослина солодкого фенхеля чутлива до сольового стресу [20].

У зв'язку із глобальним потеплінням, нині з'явилася можливість культивувати в усіх зонах нашої країни ті теплолюбні культури, які раніше вважалися суто південними. Тому основним завданням наших досліджень було виявлення урожайності фенхелю звичайного залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся.

#### Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень полягає у вивченні продуктивності фенхелю звичайного залежно від способів сівби в умовах Полісся. Польові дослідження проводили у ботанічному саду Житомирського національного агроекологічного університету впродовж 2015–2017 рр. Ґрунт дослідних ділянок – дерново-глеюватий середньо-суглинковий на карбонатних суглинках. Агрохімічні показники в шарі ґрунту 0–20 см: вміст гумусу склав 2,17 %, рН<sub>KCl</sub> – 7,40, гідролітична кислотність – 0,43 мг-екв/100 г ґрунту, сума ввібраних основ – 20,0 мг-екв/100 г ґрунту, азот легкогідролізованих сполук – 140,0, рухомий фосфор – 233,0, обмінний калій – 257,0

мг/кг ґрунту. У дослідях висівали фенхель звичайний з нормою висіву 8 кг на 1 га.

*Схема дослідів наступна:*

Фактор А: *Варіанти способів сівби:*

1. Звичайний рядковий (15 см) контроль;
2. Широкорядний (45 см).
3. Широкорядний (60 см).

Площа посівної ділянки становить 20 м<sup>2</sup>, облікової – 15 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова. Спосіб розміщення ділянок – систематичний. Агрохімічні показники ґрунту визначали за такими методиками: гумус за Тюрнімом, лужногідролізований азот за Корнфілдом, гідролітичну кислотність за Каппеном-Гільковицем, рН сольове – потенціометрично, рухомий фосфор та обмінний калій – за Кірсановим. Збирання та облік врожаю насіння проводили суцільним способом з усієї облікової площі ділянки, посівні якості насіння – згідно ГОСТ 30556-98.

### Результати досліджень

Аналіз біометричних показників фенхелю звичайного показав, що вони істотно різнилися на всіх варіантах дослідів. Висота рослин фенхелю звичайного коливалася від 129 см до

146 см. При цьому, максимальна різниця у їх висоті складала 17 см (табл. 1).

Способи сівби позитивно впливали на ріст рослин фенхелю звичайного. Так, порівняно із контролем, у варіантах широкорядного способу сівби (45, 60 см) різниця у їх висоті становила 15 та 17 см. Найменш високорослі рослинки 129 см сформувалися за звичайного рядкового способу сівби (15 см). Максимальна висота рослин на кінець вегетації була на варіанті з шириною міжрядь 60 см. Отже, висота рослин на цьому варіанті становила 146 см.

Наступним важливим біометричним показником є вага насіння з однієї рослини, від якого, значною мірою, залежить продуктивність фенхелю звичайного. Він знаходився, відповідно, в межах від 0,82 до 0,93 г. За сівби звичайним рядковим способом (15 см) вага насіння була найменшою (0,82 г), тоді як за ширини міжрядь 45 см вона збільшилася на 0,08 г.

Наші дослідження показали, що найбільша вага насіння з рослини 0,93 г сформувалася на варіанті широкорядного способу сівби (60 см). Отже, можна припустити, що рослини фенхелю звичайного краще розвиваються за рахунок більшої площі живлення.

*Таблиця 1. Вплив способів сівби на біометричні показники фенхелю звичайного (середнє за 2015–2017 рр.)*

Способи сівби	Висота рослин, см	Вага насіння з рослини, г	Вага рослин з 1 м <sup>2</sup> , г
Звичайний рядковий (15 см) контроль	129	0,82	1194
Широкорядний (45 см)	144	0,90	1259
Широкорядний (60 см)	146	0,93	1360

За результатами розрахунків, найкращий показник ваги рослин з 1 м<sup>2</sup> посіву фенхелю звичайного відмічений при ширині міжрядь 60 см. Збільшення ширини міжрядь позитивно вплинуло на вагу рослин з 1 м<sup>2</sup> посіву, яка зросла порівняно з контролем на 166 г. Варіант зі звичайним рядковим способом сівби не забезпечив більшої ваги рослин. Отримана вага поступалась варіантам із широкорядним способом сівби з міжряддям 45 і 60 см на 65 та 166 г.

Основним критерієм застосування складових технологій вирощування фенхелю звичайного є рівень урожайності, від якого залежить відповідність застосування агротехнічних заходів [6].

Результатом проведених нами досліджень встановлено позитивний вплив способів сівби на рівень урожайності насіння фенхелю звичайного (табл. 2). В середньому за три роки досліджень врожайність знаходилася в межах від 0,67 т/га до 0,78 т/га.

Таблиця 2. Урожайність насіння фенхелю звичайного залежно від різних способів сівби, т/га

Способи сівби	Урожайність насіння за роками, т/га			Середнє за роками	± до контролю
	2015	2016	2017		
Звичайний рядковий (15 см) контроль	0,66	0,70	0,65	0,67	–
Ширококорядний (45 см)	0,68	0,74	0,72	0,71	+0,04
Ширококорядний (60 см)	0,77	0,83	0,74	0,78	+0,11
НІР <sub>05</sub> , т/га	0,06	0,07	0,07		

Більшу продуктивність забезпечили варіанти за ширококорядної сівби з міжряддям 45 та 60 см урожай насіння становив 0,71–0,78 т/га. За нашим розрахунком розширення міжрядь на 30 та 45 см відносно до контрольного варіанту (15 см) сприяло збільшенню врожайності на 0,04–0,11 т/га.

Невисока врожайність насіння фенхелю звичайного спостерігалась у 2015 та 2017 роках. У ці роки протягом літнього періоду спостерігалися високі температури повітря та значний дефіцит вологи, а це, в свою чергу, негативно позначилось на фізіологічних процесах росту і розвитку рослин фенхелю звичайного.

Найвища урожайність насіння відмічена в 2016 році на варіанті за ширококорядного способу сівби (60 см) – 0,83 т/га. Цей рік характеризувався найбільш сприятливими погодними умовами для розвитку рослин і формування насіння. Дещо нижчі показники врожайності отримані на контролі, вони знаходились у межах від 0,65 т/га до 0,66 т/га.

Отже, максимальну врожайність насіння фенхелю звичайного (0,78 т/га) ми отримали на варіанті із ширококорядним способом сівби з міжряддям 60 см. Збільшення міжрядь на 45 см дало можливість рослинам використовувати більшу площу живлення, при якій вони мають достатньо поживних речовин, води і світла, що, в свою чергу, сприяло підвищенню їх продуктивності.

#### Висновки та перспективи подальших досліджень

Дослідженнями встановлено, що значна роль у формуванні врожаю насіння фенхелю звичайного належить способам сівби. На збільшення біометричних показників рослин фенхелю звичайного позитивно впливала

ширина міжрядь. Максимальну вагу насіння з однієї рослини 0,93 г забезпечив варіант за ширококорядного способу сівби з шириною міжрядь 60 см. Зростання врожайності насіння фенхелю звичайного до 0,78 т/га відбувається за рахунок збільшення ширини міжрядь, що дало можливість рослинам використовувати більшу площу живлення.

Перспективою подальших досліджень є поглиблення наукових досліджень щодо вивчення впливу обробки насіння фенхелю звичайного регуляторами росту і розвитку рослин за різних фонів живлення на формування показників продуктивності нових сортів в умовах зміни клімату.

#### References

- Zharinov, V. I. & Ostapenko, A. I. (1994). Vyroshchuvannia likarskykh, efirno-oliinykh priano-smakovykh roslyn [Cultivation of medicinal, ethereal spicy plants]. Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
- Bakhmat, M. I., Kvashchuk, O. V., Khomina, V. Ya., Zahorodnyi, M. V. & Suchek, M. M. (2012). Efirooliyni roslyny [Ethereal plants]. Kamianets-Podilskyi : Medobory-2006 [in Ukrainian].
- Bown, D. (1995). Encyclopedia of herbs & their uses. London : Dorling Kindersley Limited.
- Lykhochvor, V. V., Borysiuk, V. S., Dubkovetskyi, S. V. & Onyshchuk, D. M. (2003). Likarski roslyny. Znachennia, botanichni i biolohichni osoblyvosti, tekhnolohiya vyroshchuvannia, zahotivlia [Medicinal plants. Values, botanical and biological characteristics, technology of cultivation, harvesting]. Lviv : NVF «Ukrainski tekhnolohii» [in Ukrainian].
- Horbunova, E. V. (2013). Tekhnolohycheskye osobennosti kompleksnoi pererabotky tselykh rastenyi fenkhelia

obyknovennoho [Technological features of complex processing of whole plants of fennel ordinary]. *Tehnika i tehnologiya pishevnykh proizvodstv*, 3, 9 [in Russian].

6. Stotska, S. V. (2018). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya na urozhainist nasinnia fenkheliu zvychainoho [Influence of the elements of cultivation technology on the yield of common fennel seeds]. *Innovatsiini tekhnolohii u roslynnystvi: problemy ta yikh vyrishennia: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* (pp. 158–160). Zhytomyr : ZhNAEU [in Ukrainian].

7. Stroianovskyi, V. S. (2016). Optymizatsiia kompleksu ahrotekhnichnykh zakhodiv pry vyroshchuvanni fenkheliu zvychainoho v umovakh Lisostepu zakhidnoho [Optimization of a complex of agrotechnical measures in the cultivation of fennel common in the conditions of the Western-forest steppe]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 67, 67–69 [in Ukrainian].

8. Stroianovskyi, V. S. (2017). Formuvannya produktyvnosti roslyn fenkheliu zvychainoho zalezno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv v umovakh Lisostepu Ukrainy [Formation of plant productivity of fennel depending on agrotechnical measures in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Novitni ahrotekhnolohii: teoriia ta praktyka : zb. materialiv dop. uchasn. Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviachena 95richchii IBKiTsB NAAN* (pp. 150–151). Kyiv [in Ukrainian].

9. Dmytryk, P. M. (2011). Formuvannya urozhainosti nasinnia fenkhelia zvychainoho za riznykh tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannya [Formation of fennel common seed yields for different technological cultivation techniques]. *Zbirnyk naukovykh prats Prykarpatskoho natsionalnoho universytetu imeni Vasylia Stefanyka*, 15, 50–53 [in Ukrainian].

10. Dmytryk, P. M. (2013). Optymizatsiia osnovnykh elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya fenkhelia zvychainoho v umovakh Prykarpattia Ukrainy [Optimization of the basic elements of the technology of growing fennel in the conditions of the Carpathian region of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnyi ahrarnoho universytetu. Ahronomiia i biolohiia*, 3 (25), 68–72 [in Ukrainian].

11. Stroianovskyi, V. S. (2018). Urozhainist i yakist plodiv fenkheliu zvychainoho zalezno vid tekhnolohichnykh faktoriv v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Productivity and quality of fennel fruit depending on technological factors in the conditions of the Forest-steppe of the West]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 101, 116–120 [in Ukrainian].

12. Babii, Ya. V. (2015). Urozhainist simianok fenkheliu zvychainoho zalezno vid shyryny mizhriadi v umovakh Lisostepu zakhidnoho [Productivity of fennel seedlings depending on the width of rows in the conditions of the Forest-steppe of the West]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 90, 8–11 [in Ukrainian].

13. Makukha, O. V. & Fedorchuk, M. I. (2015). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na produktyvnist fenkheliu zvychainoho v Pivdennomu Stepu [Effect of agrotechnical measures on the productivity of fennel in the Southern Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*, 4, 127–134 [in Ukrainian].

14. Makukha, O. V. & Fedorchuk, M. I. (2016). Osoblyvosti formuvannya sutsvit fenkheliu zvychainoho (foeniculum vulgare mill.) zalezno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv v umovakh pivdnia Ukrainy [Features of the formation of inflorescences of fennel common (Foeniculum vulgare mill.) depending on agrotechnical measures in the south of Ukraine]. *Ahroekolohichni zhurnal*, 2, 105–110 [in Ukrainian].

15. Makukha, O. V. (2018). Osoblyvosti formuvannya sukhoi rechovyny fenkheliu zvychainoho zalezno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv v umovakh pivdnia Ukrainy [Features of fennel dry matter formation depending on agrotechnical measures in the conditions of southern Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 99, 76–83 [in Ukrainian].

16. Dmytryk, P. (2018). Vplyv ahrotekhnichnykh umov na polovu skhozhist nasinnia fenkhelia zvychainoho [Effect of agrotechnical conditions on the field similarity of fennel seeds]. *Ahrarna nauka ta osvita v umovakh yevrointehratsii: zbirnyk naukovykh prats mizhnar. nauk.-prakt. konf. Ch.1.* (pp. 87–89). Ternopil : Krok [in Ukrainian].

17. Horodni roslyny (2018). Fenkel: vyroshchuvannya z nasinnia, korysni vlastyvoli [Fennel: growing from seeds, useful properties]. Retrieved from <https://floristics.info/ua/statti/gorod/3602-fenkel-viroshchuvannya-z-nasinnia-korisni-vlastyvoli.html> [in Ukrainian].

18. Giovanna, Cucci, Giovanni, Lacolla, Francesca, Boari & Vito, Cantore (2014). Yield response of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) to irrigation with saline water. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 64(2), 129–134.

19. Ashraf, M. & Akhtar, N. (2004). Influence of Salt Stress on Growth, Ion Accumulation and

Seed Oil Content in Sweet Fennel. *Biologia Plantarum*, 48, 461–464.

20. Abou El-Magd, M. M., Zaki, M. F. & Habou Hussein, S. D. (2008). Effect of Organic Manure and Different Levels of Saline Irrigation Water on Growth, Green Yield and Chemical Content of Sweet Fennel. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 2 (1), 90–98.

#### AGROTECHNICAL ASPECTS OF FENNEL CULTIVATING IN POLLYSSYA

V. Moisiienko, S. Stotska

e-mail: veraprof@ukr.net, olegst1999@meta.ua  
Zhytomyr National Agroecological University,  
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

*In response to global warming, nowadays we have opportunities to cultivate in all regions of our country those heat-loving crops previously considered to be only southern. In this article, we analyzed the last research about determination of special features of fennel growing technologies (sowing terms, planting distance, crops standards, fertilization, watering) in different regions of Ukraine and abroad. Chernivetskiy 3 is the most popular sorts of Fennel in Ukraine (growing season 130–150 days) Crimean sort (grows in 2 weeks later than Chernivetskiy 3), Chernivetskiy Local, Crimean Oksamit, Mercishor. Literature review demonstrated that Fennel yields varied from 0,56 to 1,66 t/ga. It was revealed that with the density changes of plants position (planting distance and crops standards) and also depending on terms of sowing biometric rates of Fennel changes: plants height, first line shoots quantity, weight of seeds. Presented the results of our own science research concerning ways of Fennel sowing influence on Fennel yields in Pollyssya. Our research proves that usage of different types of sowing change the biometric rates of plants. Maximum plants height (146 sm) maximum weight of seeds (0,93 g) and plants weight from 1 m<sup>2</sup> (1360 g) was noted with providing of wide ways of planting distance (60 sm). In this case was found that on gray solodic middle loamy sodium sataratedg clay soil Fennel regular provides a significant harvest of seeds. Maximum seeds productivity (0,78 t/ga) gives variant with planting distance 60 sm.*

**Keywords:** Fennel, sowing methods, plants height, seed weight, plants weight, seed yields.

#### АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ

В. В. Мойсеенко, С. В. Стоцкая

e-mail: veraprof@ukr.net, olegst1999@meta.ua  
Житомирский национальный  
агроэкологический университет  
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

*В связи с глобальным потеплением, сегодня появилась возможность выращивать во всех зонах нашей страны те теплолюбивые культуры, которые раньше считались южными. В статье проанализированы последние исследования по выявлению особенностей элементов технологии выращивания фенхеля обыкновенного (сроков посева, ширины междурядий, норм высева, удобрений, полива) в разных регионах Украины и зарубежья. Наиболее распространенными сортами фенхеля обыкновенного в Украине являются Чернивецкий 3 (вегетационный период 130–150 дней), Крымский (созревает на две недели раньше, чем сорт Чернивецкий 3), Чернивецкий местный, Оксамит Крыма, Мерцишор. Обзор литературных источников свидетельствует о том, что урожайность фенхеля обыкновенного колеблется в достаточно широких пределах от 0,56 до 1,66 т/га. Установлено, что при изменении густоты стояния растений (ширины междурядий и норм высева семян), а также в зависимости от сроков посева, изменяются биометрические показатели растений фенхеля обыкновенного: высота растений, количество побегов первого порядка, вес семян растения. Представлены результаты собственных научных исследований по влиянию способов посева на урожайность семян фенхеля обыкновенного в условиях Полесья. Исследованиями установлено, что применение разных способов посева способствует изменению биометрических показателей растений фенхеля обыкновенного. Максимальная высота растений (160 см), наибольший вес семян с одного растения (0,93 г) и масса растений с 1 м<sup>2</sup> (1360 г) отмечены на варианте с применением широкорядного способа посева и шириной междурядий 60 см. При этом выявлено, что в условиях дерново-глеевой средней суглинистой на карбонатных суглинках почвы фенхель обыкновенный обеспечивает значительную урожайность семян. Максимальную семенную продуктивность (0,78 т/га) обеспечил вариант широкорядного способа посева с междурядьем 60 см.*

**Ключевые слова:** фенхель обыкновенный, способы посева, высота растений, вес семян, масса растений, урожайность семян.