

УДК 635.757:631.5(292.485)(477)

## УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ПЛОДІВ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Строяновський В.С. – к. с.-г. н.,

Подільський державний аграрно-технічний університет

В статті висвітлено результати досліджень впливу технологічних факторів (строку сівби, норми висіву насіння, ширини міжрядь) на урожайність та якість плодів фенхелю звичайного в умовах Лісостепу західного. Наведено компонентний склад ефірної олії фенхелю звичайного залежно від строків сівби. Дослідженнями встановлено, що максимальну урожайність – 1,45 т/га отримано за сівби у 1-й строк (за РТР ґрунту 6–8°C) із шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 млн с. н./га із перевищенням контролю на 0,36 т/га.

**Ключові слова:** фенхель звичайний, строк сівби, норма висіву, ширина міжрядь, урожайність, якість.

**Строяновский В.С. Урожайность и качество плодов фенхеля в зависимости от технологических факторов в условиях Лесостепи западной**

В статье отражены результаты исследований влияния технологических факторов (срока сева, нормы высева семян, ширины междурядий) на урожайность и качество плодов фенхеля обыкновенного в условиях Лесостепи западной. Приведен компонентный состав эфирного масла фенхеля обыкновенного в зависимости от сроков сева. Исследованиями установлено, что максимальная урожайность – 1,45 т/га – получена при севе в 1-й срок (по УТР почвы 6–8°C) с шириной междурядий 45 см нормой высева семян 1 млн всх. с./га с превышением контроля на 0,36 т/га.

**Ключевые слова:** фенхель обыкновенный, срок сева, норма высева, ширина междурядий, урожайность, качество.

**Stroianovskiy V.S. The yield and quality of fennel fruit depending on technological factors in the Western Forest-Steppe Zone**

The article highlights the results of research on the influence of technological factors (sowing time, seeding rate, inter-row spacing) on the yield and quality of fennel fruit in the Western Forest-Steppe. The component composition of the fennel essential oil is determined depending on the time of sowing. The research has established that the maximum yield of 1.45 t/ha was obtained under seeding in the first sowing period (at soil temperature of 6–8°C) with an inter-row spacing of 45 cm, a seeding rate of 1 million germinable seeds / ha, which was 0.36 t/ha more than in the control.

**Key words:** fennel, sowing time, seeding rate, rowing space, yield, quality.

**Постановка проблеми.** Фенхель звичайний належить до стародавніх лікарських засобів. Через її лікувальні властивості про цю рослину повідомляли Гіппократ, Діоскорид, Пліній та Авіценна. Користь фенхелю була відома ще в Давньому Китаї, також його використовували єгиптяни, римляни, греки. Давні сакси включали фенхель до дев'яти священних трав. В історії британської медицини згадуються ліки Стефенсона (для лікування ниркових хвороб), основним компонентом яких був фенхель. Застосування цього засобу отримало таку популярність, що англійський парламент в 1739 р. зобов'язав Стефенсона відкрити секрет своїх ліків. Стефенсону заплатили за його рецепт 5 000 фунтів стерлінгів, а рецепт опублікували в лондонській газеті того часу. Фенхель також застосовували при сечокам'яній хворобі, кашлі і хворобах легенів, астмі, зниженому апетиті, розладах шлунку та ін. [1, с. 294].

З точки зору сучасної медицини корисні плоди фенхелю мають спазмолітину і протиблювотну дію, збільшують потенцію у чоловіків, покращують секрецію

шлунку, кишечника, бронхів і молочних залоз у годуючих жінок. Крім цього, вони діють заспокійливо на центральну нервову систему. Фенхель звичайний застосовують у вигляді відварів, мазей, настоїв, порошоків, кріпної водички, олії тощо.

Фенхель звичайний є вихідною сировиною для отримання ряду пахучих речовин, що становлять основу сучасної парфумерії та косметики, та широко використовується в харчовій промисловості як ароматизатор або спеція [2, с. 9].

Нині спостерігається тенденція до зміни погодних умов (підвищення температур, перерозподіл опадів по зонах). Отже, з'явилась можливість культивувати практично в усіх зонах нашої країни ті лікарські рослини, які донедавна були виключно південними [3, с. 92]. Таким чином, вивчення доцільності вирощування фенхелю звичайного в умовах зони Лісостепу є актуальним питанням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В Україні фенхель звичайний поки що займає незначні площі, серед причин – недосконалі технології вирощування та брак інформації щодо доцільності культивування цієї рослини. Цікаві дані з вирощування фенхелю звичайного наведені ще наприкінці 60-х рр. А.М. Смолян-вим. За результатами його досліджень високі врожаї насіння фенхелю звичайного 1,44 т/га можна отримати шляхом внесення 10 ц фосфатшлак, 2 ц каїніту, а навесні під культивування – 1 ц аміачної селітри і 0,4 ц суперфосфату [4, с. 334]. С.В. Стоцька у своїх дослідженнях, виконаних в умовах ботанічного саду Житомирського національного агроекологічного університету, вивчала способи сівби фенхелю звичайного (з шириною міжрядь у 15, 45 і 60 см). Автор стверджує, що в умовах Полісся фенхель необхідно сіяти широкорядним способом із шириною міжрядь 60 см, у цих агротехнічних параметрах ґрунтово-кліматичні умови зони дають змогу отримувати стабільну врожайність насіння на рівні 0,82 т/га [5, с. 95]. М.І. Федорчук і О.В. Макуха в умовах півдня України досліджували особливості росту й розвитку рослин фенхелю звичайного з урахуванням комплексу таких агротехнічних факторів: строк сівби, ширина міжрядь і система добрива. За даними науковців, на темно-каштанових ґрунтах півдня України доцільно вносити азотні добрива в дозі 60 кг д.р./га, проводити ранньовесняний сів широкорядним способом із міжряддями 45 см [6, с. 65, 7, с. 89]. У лісостеповій зоні є незначні площі в приватних господарствах, зайняті цією культурою, проте дослідження за технологією вирощування фенхелю звичайного нам не відомі.

Оскільки фенхель звичайний є досить затребуваною культурою, але у зоні Лісостепу вона мало поширена, серед причин незначних площ – недосконалі технології вирощування, тому є потреба вивчити вплив окремих технологічних заходів на ріст і розвиток рослин фенхелю звичайного.

**Постановка завдання.** Мета статті – вивчити вплив технологічних факторів на урожайність і якість плодів фенхелю звичайного.

Дослідження виконувались у виробничих умовах ФОП Прудивус М.П. Хмельницької області Кам'янець-Подільського району. Сівбу фенхелю звичайного сорту Мерцишор проводили в два строки: I декада квітня (РТР ґрунту 6–8°C), II декада квітня (РТР ґрунту 10–12°C) із шириною міжрядь у 15, 30, 45 і 60 см та нормами висіву у 1, 1,5 та 2 млн сх.н./га. Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Повторність – чотириразова. Фенологічні спостереження, обліки та аналізи виконували відповідно до загальноприйнятих методик.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Біометричний аналіз рослин показав, що показники структури рослин істотно відрізнялись по варіантах залежно від впливу досліджуваних факторів. Показник продуктивності фенхелю звичайного – маса плодів із рослини, коливався в досить широкому діапазоні –

від 0,57 до 1,74 грам. Спостерігалась тенденція до підвищення продуктивності рослин в умовах великої площі живлення. За сівби суцільним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см навіть у разі незначного загушення посівів на кінець вегетації – в межах 11–24 шт. зазначено найменш продуктивні рослини, тоді як за сівби з міжряддями 30 і 45 см нормами висіву 1 і 1,5 млн сх.н./га, а на кінець вегетації виживання рослин на цих варіантах становило від 23 до 54 шт. рослин, маса плодів із рослини знаходилась у межах 1,01–1,81 г.

Урожайність – це основний показник, що визначає доцільність вивчення тих чи інших факторів. У наших погодно-кліматичних умовах фенхель звичайний плодоносив вже у перший рік вегетації, проте в окремих літературних джерелах є дані, що фенхель завершує свій цикл на другий рік життя.

За результатами наших досліджень, урожайність фенхелю звичайного коливалась у досить широких межах – від 0,56 до 1,45 т/га (табл. 1).

Найменшою була урожайність при за обох строків сівби з шириною міжрядь 15 см, на цих варіантах показник поступався контролю майже у двічі. За норм висіву 1,5 та 2 млн сх.н./га сівби на 15 см урожайність дещо збільшувалась, порівняно з нормою висіву 1 млн сх.н./га, це перевищення було в основному завдяки більшій кількості рослин із добре розвиненими центральними зонтиками, на яких формується найваговитіше насіння.

Оптимальним у наших дослідженнях виявився варіант сівби в 1-й строк (за РТР ґрунту 6–8°C) з шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 млн сх.н./га. На інших варіантах – у разі збільшення норм висіву за сівби на 15 та 30 см спостерігалась тенденція до збільшення урожайності, а за сівби на 45 і 60 см – навпаки. Щодо строків сівби, на всіх без виключення варіантах при сівбі у II-й строк урожайність плодів фенхелю була меншою на 0,2–0,13 т/га.

Таблиця 1

**Урожайність плодів фенхелю звичайного залежно від строку сівби, ширини міжрядь та норми висіву насіння, т/га (2016 р.)**

Ширина міжрядь, см (B)	Норма висіву насіння, млн сх.н./га (C)	Строк сівби (A)			
		I-й (РТР ґрунту 6–8°C)		II-й (РТР ґрунту 10–12°C)	
		факт.	± до контр.	факт.	± до контр.
15	1	0,58	-0,51	0,56	-0,53
	1,5	0,9	-0,19	0,86	-0,23
	2	1,16	0,07	1,11	0,02
30	1	1,4	0,31	1,33	0,24
	1,5	1,42	0,33	1,36	0,27
	2	1,28	0,19	1,15	0,06
45	1	1,45	0,36	1,36	0,27
	1,5	1,31	0,22	1,17	0,08
	32	1,17	0,08	1,05	0,04
60	1	1,32	0,23	1,27	0,18
	1,5	1,09 (K)	-	1,02	-0,07
	2	0,91	-0,18	0,83	-0,26
НiP <sub>05</sub> : A – 0,05, B – 0,06, C – 0,06, AB – 0,09, AC – 0,08, BC – 0,11 ABC – 0,16					

При визначенні частки впливу досліджуваних факторів на урожайність плодів фенхелю звичайного встановлено, що найбільш впливовим виявився фактор В (ширина міжрядь), а також взаємодія факторів В (ширина міжрядь) і С (норма висіву насіння), відсоток їх впливу становив 48 і 37 відповідно (рис. 1).

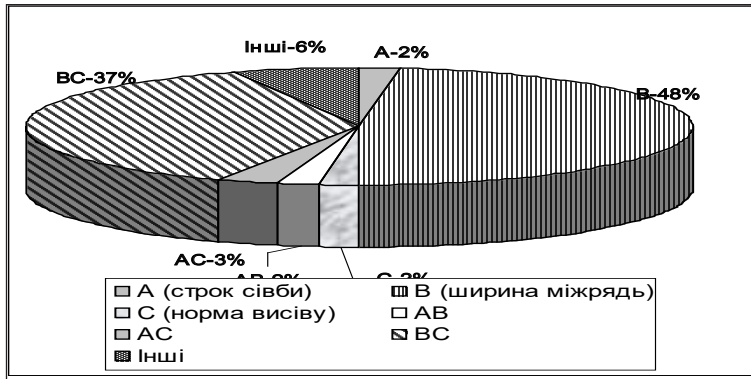


Рис. 1. Частка впливу факторів на урожайність плодів фенхелю звичайного, % (2016 р.)

Основна діюча речовина фенхелю – це ефірна олія. У складі ефірної олії фенхелю є анетол, фенхон, метилхавікол, а-пінен, а-феландрен, анісовий альдегід, анісова кислота та інші речовини [2]. Анетол, який міститься у фенхелі, стимулює скорочення кишечника, секрецію слизу в дихальних шляхах та відхаркування. Вміст анетолу у складі ефірної олії фенхелю найбільший – зазвичай близько 60%.

Вміст ефірної олії та її компонентного складу залежить від багатьох факторів, як біологічних, так і технологічних.

Нами визначено компонентний склад ефірної олії фенхелю звичайного у фазі повної стиглості плодів на центральному зонтику у різні строки сівби (табл. 2).

Таблиця 2

**Компонентний склад ефірної олії фенхелю звичайного залежно від строків сівби, % (ширина міжрядь 45 см, норма висіву насіння 1 млн сх.н./га)**

Компонент	I-й (РТР ґрунту 6–8°C)	II-й (РТР ґрунту 10–12°C)
Анетол	69,50	64,93
Метилхавікол	2,79	2,72
Ліналоол	1,41	1,30
Фенхон	10,02	9,54
а-пінен	6,32	6,27
Камфен	0,11	0,10
β-пінен	0,15	0,13
β-феландрен	0,93	0,89
1,8-цінеол	1,29	1,25

Варто зауважити, що при сівбі у другий строк спостерігалось скорочення генеративного періоду розвитку рослин фенхелю і, відповідно, вегетаційного періоду загалом, що дещо вплинуло на накопичення та склад ефірної олії в плодах фенхелю.

Різниця за компонентним складом ефірної олії при різних строках сівби незначна, за виключенням вмісту анетолу, що за першого строку становив 69,50, а за другого – 64,93%. Загалом відсотковий вміст компонентів ефірної олії, що визначалися за першого строку сівби фенхелю, становить 92,52%, а за другого – 87,13%, тобто різниця припадає на інші, невизначені речовини, можливо, менш цінні.

**Висновки і пропозиції.** Дослідженнями встановлено, що найбільш продуктивні рослини фенхелю звичайного (з масою плодів 1,81 г) сформувалися на варіантах з шириною міжрядь 45 см, нормою висіву 1 млн сх. н./га при сівбі в першій декаді квітня.

Урожайність фенхелю звичайного коливалась у межах 0,56–1,45 т/га. Максимальний показник отримано при сівбі у I-й строк (за РТР 6–8°C) з шириною міжрядь 45 см нормою висіву насіння 1 млн сх. н./га.

Різниця за компонентним складом ефірної олії при різних строках сівби незначна, за виключенням вмісту анетолу, що за першого строку становив 69,50, а за другого – 64,93%.

Враховуючи актуальність напряму досліджень, плануємо продовжити роботу щодо вивчення питань технології вирощування фенхелю звичайного із встановленням оптимального строку сівби, ширини міжрядь та норми висіву насіння фенхелю звичайного з метою отримання максимально можливої урожайності плодів і виходу ефірної олії в умовах Лісостепу України.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ефіроолійні рослини: навчальний посібник / Бахмат М.І., Кващук О.В., Хоміна В.Я., Загородний М.В., Сучек М.М. Кам'янець-Подільський: Медобори-2006, 2012. 312 с.
2. Горбунова Е.В. Технологические особенности комплексной переработки целых растений фенхеля обыкновенного. Техника и технология пищевых производств. 2013. № 3. С. 9.
3. Хоміна В.Я. Обґрунтування елементів технології вирощування коріандру посівного (*Coriandrum sativum*) в умовах Лісостепу Західного. Науково-виробничий журнал «Техніка і технології АПК». 2014. № 3 (54). С. 16–19.
3. Федорчук М.І. Біологічні особливості росту та розвитку фенхелю звичайного в посушливих умовах Херсонської області / М.І. Федорчук, О.В. Макуха. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 80. С. 138–142.
4. Эфиромасличные культуры / Под ред. Смолянова А.М., Ксенза А.Т. М.: Колос, 1976. 334 с.
5. Стоцька С.В. Формування урожайності насіння фенхелю звичайного залежно від способів сівби. Збірник тез науково-практичної конференції «Теоретичні та практичні аспекти наукових досліджень у сфері агротехнологій та землеустрою». Житомир: в-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2017. С. 92–95.
6. Макуха О.В. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність фенхелю звичайного в умовах півдня України / Макуха О.В., Федорчук М.І. Таврійський науковий вісник. 2013. Вип. 86. С. 62–65.
7. Макуха О.В. Особливості генеративного розвитку *Foeniculum vulgare* Mill. При інтродукції в посушливих умовах півдня України / Макуха О.В., Федорчук М.І. Таврійський науковий вісник. 2013. Вип. 83. С. 83–89.