

3. Скалій І. М. Вплив систем основного обробітку ґрунту в сівозміні на урожайність зерна кукурудзи/ І. М. Скалій, І. В. Литвиненко //Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Агронімія. -2012. -Вил. 176.-С. 144-148.

Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/nv nau agr 2012 176 26>.

4. Ображій С В. Урожайність культур за різних систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в зернопросапній сівозміні центрального Лісостепу України / С В. Ображій // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2015. - Вил. 3.- С. 131-142.

5. Філоненко С В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту / С В. Філоненко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2013.- № 3. - С 56-60.

6. Карнаух О. Б. Забур'яненість посівів та урожайність кукурудзи залежно від розміщення в сівозміні та заходів основного обробітку ґрунту / О. Б. Карнаух // Збірник наукових праць Уманського НУС. - Умань, 2014. - Вип. 84. - Ч. 1 : Агронімія. – С. 65-70.

7. Савченко В. О. Вплив обробітку ґрунту та співвідношення посівів сої і кукурудзи в короткоротаційних сівозмінах на щільність ґрунту в умовах Лісостепу Правобережного / В. О. Савченко, С. Я. Кобак, О. Я. Панасюк // Сільське господарство та лісівництво. - 2016. - №3. - С 23-31.

8. Слюсар І. Т. Врожайність кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення на осушуваних органогенних ґрунтах лісостепу / І.Т. Слюсар, Л.В. Богатир // Збірник наукових праць Уманського НУС. - Умань, 2016. - Вип. 88. -Ч. 1: Агронімія. - с 93-100.

9. Танчика С. П. Ефективність контролю бур'янів у посівах кукурудзи за різних систем основного обробітку ґрунту в правобережному лісостепу України // С. П. Танчика, Я. Миколенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - Полтава, 2016. - № 4.

10. <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/corn/dks3203>

11. <https://www.dekalb.ua/katdog-produkcii/corn/dks3795>

12. <https://www.dekalb.ua/katalog-produkcii/corn/dks3705>

УДК: 582.794.1:615.32

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СУХОЇ РЕЧОВИНИ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Макуха О.В. - к.с.-г.н., доцент, ДВНЗ "Херсонський ДАУ"

У статті висвітлено важливий аспект інтродукції цінної ефіроолійної, лікарської, пряносмакової культури, фенхелю звичайного, до зони півдня України. Наведено вплив елементів технології вирощування (строків сівби, ширини міжряддя, азотних добрив) на накопичення сухої речовини фенхелю. Результати досліджень свідчать, що найбільш сприятливі умови забезпечила взаємодія ранньовесняної сівби (третьа декада березня),

ширини міжряддя 45 см, дози азотних добрив 90 кг д.р./га. У даному варіанті суха надземна маса рослин становила 7,05 т/га, середньодобовий приріст сухої речовини - 5,22 г/м² за добу

Ключові слова: фенхель звичайний, суха речовина, суха надземна маса рослин, середньодобовий приріст сухої речовини, строки сівби, ширина міжряддя, азотні добрива.

Макуха О.В. Особенности формирования сухого вещества фенхеля обыкновенного в зависимости от агротехнических мероприятий в условиях юга Украины

В статье освещен важный аспект интродукции ценной эфиромасличной, лекарственной пряновкусовой культуры, фенхеля обыкновенного, в зону юга Украины. Описано влияние элементов технологии возделывания (сроков сева, ширины междурядья, азотных удобрений) на накопление сухого вещества фенхеля. Результаты исследований доказывают, что наиболее благоприятные условия обеспечило взаимодействие ранневесеннего сева (третья декада марта), ширины междурядья 45 см, дозы азотных удобрений 90 кг д.в./га. В данном варианте сухая надземная масса растений составляла 7,05 т/га, среднесуточный прирост сухого вещества - 5,22 г/м² в сутки.

Ключевые слова: фенхель обыкновенный, сухое вещество, сухая надземная масса растений среднесуточный прирост сухого вещества, сроки сева, ширина междурядья, азотные удобрения.

Makuha O.V. Features of formation of fennel dry matter depending on agrotechnical methods in the South of Ukraine

The article highlights the important aspect of introduction of the valuable essential-oil, medicinal, spicy plant, fennel, in the South of Ukraine. It describes the effect of cultivation technology elements (the dates of sowing, row spacing, nitrogen fertilizers) on the fennel dry matter accumulation. The results of research show, that the most favorable conditions were ensured by the interaction of early spring sowing (third decade of March), row spacing of 45 cm, nitrogen fertilizers of 90 kg reactant/ha. In this version dry overground mass of plants amounted to 7.05 tons/ha, the average daily growth of dry matter - 5.22 grams/m² per day.

Keywords: fennel, dry matter, dry overground mass of plants, the average daily growth of dry matter, dates of sowing, row spacing, nitrogen fertilizers.

Постановка проблеми. Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) - цінна лікарська, пряносмакова, ефіроолійна, овочева, медоносна, ароматична та декоративна рослина [1].

Фенхель знаходить використання в офіційній та народній медицині, кулінарії, харчовій, фармацевтичній, парфумерно-косметичній та інших галузях промисловості, у ветеринарії, тваринництві. Фенхель звичайний належить до основних лікарських рослин Європи. Лікувальне застосування культури інтегроване до багатьох систем традиційної медицини. Корисними властивостями володіють всі органи рослини (листя, стебла, корені, насіння) та її похідні (ефірна, жирна олії, анетол, фенхон) [1, 2].

Впровадження нетрадиційних малопоширених культур, зокрема фенхелю звичайного, до сівозмін в посушливих умовах півдня України дозволить суттєво покращити показники виробничої діяльності господарств, використати фенхель як страхову культуру від можливих економічних ризиків.

Фенхель звичайний належить до перспективних високорентабельних культур значного потенціалу прибутковості та широкого спектру напрямів використання [3]. Головними факторами, що зумовлюють економічну ефективність вирощування фенхелю, є високі закупівельні ціни, постійний дефіцит сировини, пов'язаний з незначними обсягами її виробництва внаслідок локального розміщення посівних площ, стабільним попитом на внутрішньому та зовнішньому ринку з боку різних галузей промисловості (харчової, фармацевтичної, парфуме-

рно-косметичної тощо), зростання популярності та цінності продукції, виробленої з компонентів природного походження на противагу штучно синтезованим.

Первинним генетичним центром походження фенхелю звичайного є Середземномор'я, культуру традиційно вирощують у регіонах з достатньою кількістю опадів та сприятливим температурним режимом, тому в контексті генетичних та історичних факторів склалось уявлення про фенхель як культуру помірного клімату, дуже вимогливу до умов вологозабезпечення. У природних умовах фенхель росте як на прибережних ділянках, у долинах річок, балок, великих ярів, так і на пустельних землях, сухих сонячних місцях, кам'янистих та гірських схилах.

Природний ареал розповсюдження фенхелю звичайного та результати досліджень, проведених в посушливих умовах півдня України, доводять значний адаптивний потенціал та екологічну пластичність рослин. Посухо- та жаростійкість фенхелю набувають особливого значення у зв'язку з процесами глобального потепління клімату та необхідністю введення до сівозмін півдня України культур, здатних формувати стабільні врожаї в екстремальних умовах підвищеного температурного режиму та недостатнього зволоження. Посухостійкість культури реалізується за рахунок пристосувальних механізмів морфологічного характеру (воскоподібний наліт на стеблі та черешках, багаторазово перисторозсічене листя), здатності рослин регулювати кількість продуктивних зонтиків залежно від умов вирощування [4].

Вирощування фенхелю на півдні України неможливе без певних технологічних новацій з урахуванням специфічних ґрунтово-кліматичних умов зони та реакції на них рослин. Особливо актуальними питаннями є вивчення та удосконалення таких складових технології вирощування, як строки сівби, ширина міжряддя, добрива.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних та інтернет-джерел свідчить про обмеженість та суперечливість даних про фенхель звичайний. У світі проводяться численні дослідження компонентів хімічного складу, корисних властивостей, напрямів застосування культури. Питання удосконалення технології вирощування фенхелю займають другорядне місце в сучасних дослідженнях.

В останні роки проводиться вивчення елементів посівного модулю фенхелю звичайного в умовах Лісостепу західного [5, 6]. На півдні України дослідження культури раніше не проводились, тому інформація, диференційована з урахуванням специфічних ґрунтово-кліматичних умов зони, взагалі відсутня. Успішне введення фенхелю звичайного в культуру на півдні України вимагає проведення досліджень агротехнічних заходів, що дозволять реалізувати потенційні можливості рослин.

Постановка завдання. До задач досліджень входило визначення впливу строків сівби, ширини міжряддя та добрив на накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного та величину середньодобових приростів сухої речовини при вирощуванні в посушливих умовах півдня України.

Польові досліді проводили у 2014-2016 роках на базі фермерського господарства «Фентезі» Великоолександрівського району Херсонської області з додержанням існуючих вимог та рекомендацій.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий слабкосолонцюватий середньосуглинковий, типовий для зони. В орному шарі ґрунту міститься гумусу – 2,28%, валових азоту, фосфору та калію – 0,18; 0,16 та 2,7%, відповідно, у тому числі нітратів – 26, рухомого фосфору – 34, обмінного калію – 250 мг/кг ґрунту, рН водної витяжки – 7,0-7,2.

Погодні умови в роки досліджень дещо різнились за температурним режимом, кількістю та розподілом атмосферних опадів, але в цілому були типовими для зони півдня України.

Схема досліду включала такі фактори та їх варіанти: Фактор А – фон живлення: без добрив; N₃₀; N₆₀; N₉₀; Фактор В – строк сівби: ранній (третя декада березня); середній (перша декада квітня); пізній (друга декада квітня); Фактор С – ширина міжряддя, см: 15; 30; 45; 60. Дослід закладений методом розщеплених ділянок у чотирикратній повторності. Посівна площа елементарної ділянки третього порядку – 70 м², облікова – 55 м². Об'єктом вивчення був сорт фенхелю звичайного Оксамит Криму.

Агротехніка вирощування культури була загальноприйнятою за винятком факторів та варіантів, що вивчались. Попередником фенхелю звичайного в досліді була пшениця озима. Норма висіву становила 5 кг/га, глибина загортання насіння – 3-4 см, густина стояння рослин – 600 тис./га. Насіння фенхелю збирали при досяганні плодів на центральному зонтику та зонтиках першого порядку.

Накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного визначали згідно методик [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Величина сухої надземної маси – комплексний показник, який у ваговому виразі відображає сумарний вплив досліджуваних факторів на висоту та діаметр стебла, кількість та лінійні параметри бічних пагонів, величину листового апарату, число та розміри зонтиків різних порядків, їх насінневу продуктивність тощо.

У середньому за роки досліджень, вихід сухої речовини фенхелю звичайного з 1 га посіву коливався залежно від впливу факторів, що вивчались, у межах від 3,44 до 7,05 і становив, у середньому по досліді, 4,97 т. Мінімальне значення даного показника протягом трьох років досліджень спостерігалось на неудообрених ділянках пізнього строку сівби з шириною міжряддя 15 см. Найбільш сприятливі умови формування сухої надземної маси фенхелю звичайного забезпечило поєднання таких параметрів досліджуваних технологічних заходів: внесення азотних добрив із розрахунку 90 кг д.р./га, сівба в ранній строк широкорядним способом з міжряддям 45 см (таблиця 1).

У досліді простежувався позитивний вплив азотних добрив на накопичення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного. У середньому по фактору, вихід сухої речовини на неудообрених ділянках становив 4,21 т/га, кожні 30 кг д.р./га азотних добрив забезпечували підвищення даного показника, у середньому, на 0,49 т/га. На фоні N₃₀ відмічено збільшення сухої надземної маси на 0,47 т/га, або 11,2%, тобто приріст знаходився майже на рівні середнього значення. На ділянках з внесенням N₆₀ спостерігалось підвищення досліджуваного показника на 1,10 т/га, або 26,1%, N₉₀ – на 1,46 т/га, або 34,7% відносно контролю. Таким чином, збільшення дози азотних добрив з 30 до 60 кг д.р./га забезпечило приріст сухої надземної маси на рівні 0,63 т/га, при подальшому підвищенні дози добрив до 90 кг д.р./га приріст був значно

меншим – 0,36 т/га, відхилення від середнього значення становило +0,14 та -0,13 т/га, відповідно.

Таблиця 1 – Накопичення сухої речовини фенхелю звичайного залежно від досліджуваних факторів, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Фон живлення, фактор А	Строк сівби, фактор В	Ширина міжряддя, см, фактор С				Середнє по факторах	
		15	30	45	60	А	В
Без добрив	ранній	4,75	4,93	5,04	4,85	4,21	5,84
	середній	4,01	4,18	4,36	4,11		4,89
	пізній	3,44	3,61	3,70	3,53		4,17
N ₃₀	ранній	5,28	5,53	5,69	5,40	4,68	
	середній	4,42	4,63	4,87	4,56		
	пізній	3,77	3,99	4,14	3,91		
N ₆₀	ранній	6,01	6,34	6,59	6,17	5,31	
	середній	4,96	5,24	5,50	5,16		
	пізній	4,21	4,51	4,67	4,37		
N ₉₀	ранній	6,40	6,74	7,05	6,62	5,67	
	середній	5,28	5,57	5,92	5,51		
	пізній	4,50	4,79	4,98	4,64		
Середнє по фактору С		4,75	5,01	5,21	4,90	4,97	
НІР ₀₅ , т/га (оцінка істотності часткових відмінностей): А=0,138; В=0,195; С=0,138							
НІР ₀₅ , т/га (оцінка істотності середніх (головних) ефектів): А=0,040; В=0,048; С=0,040							

Вплив добрив на величину досліджуваного показника залежав від взаємодії з іншими факторами, що вивчались. Так, на фоні N₃₀ приріст сухої речовини фенхелю звичайного змінювався від 9,6% на ділянках пізнього строку сівби звичайним рядовим способом до 12,9% у варіантах ранньовесняної сівби з міжряддям 45 см, межі коливань даного показника на фоні N₆₀ становили 22,4-30,8, N₉₀ – 30,8-39,9%, відповідно.

У середньому за роки досліджень, встановлена закономірність зменшення сухої надземної маси рослин фенхелю звичайного при перенесенні сівби на одну-дві декади пізніше порівняно з раннім строком. Середньофакторіальне значення досліджуваного показника при сівбі в третій декаді березня становило 5,84 т/га. На ділянках середнього строку сівби відмічено зниження виходу сухої речовини відносно раннього строку на 0,95 т/га, або 16,3%, у варіантах пізнього строку – на 1,67 т/га, або 28,6%.

Перенесення сівби на першу-другу декади квітня спричиняє погіршення умов вологозабезпеченості при проростанні насіння фенхелю, а також у фазу сходів та на початкових етапах розвитку рослин внаслідок зменшення запасів вологи в поверхневому шарі ґрунту. Крім того, при запізненні із сівбою спостерігається погіршення умов росту та розвитку, проходження продукційних процесів рослин під впливом більш інтенсивного наростання суми активних та ефективних температур, посилюється негативний вплив літньої посухи на процеси цвітіння та зав'язування плодів, осінніх дощів – на досягання.

Найбільше середньофакторіальне значення сухої надземної маси фенхелю звичайного на рівні 5,21 т/га зафіксовано при сівбі з міжряддям 45 см. При звуженні міжряддя до 30 см спостерігалось зменшення досліджуваного показника на 0,20 т/га, або 3,8%, до 15 см – на 0,46 т/га, або 8,8%. Подальше розширення міжряддя до 60 см у результаті більш тісного розміщення рослин у рядку також

негативно позначилось на накопиченні сухої надземної маси. При зміні ширини міжряддя з 45 до 60 см вихід сухої речовини зменшився на 0,31 т/га, або 6,0%.

Негативний вплив зміни ширини міжряддя відносно 45 см посилювався на ділянках середнього та пізнього строків сівби, а також зі збільшенням дози азотних добрив. Так, при вирощуванні культури звичайним рядовим способом спостерігалось зменшення досліджуваного показника порівняно з міжряддям 45 см на 7,9% при ранньовесняній сівбі, на 8,9-9,5% у варіантах середнього та пізнього строків. На неудобрених ділянках відмічено зниження виходу сухої речовини при зміні ширини міжряддя з 45 до 15 см на 6,9%, на фоні N₃₀ – на 8,4%, при внесенні N₆₀ та N₉₀ – на 9,5 та 9,9%, відповідно, що свідчить про вплив площі живлення на використання рослинами фенхелю звичайного азоту мінеральних добрив.

Середньодобовий приріст сухої речовини, розрахований за вегетаційний період фенхелю звичайного, варіював в розрізі факторів, що вивчались, у межах від 2,82 до 5,22 і становив, у середньому по досліді, 3,86 г з 1 м² посіву за добу. Інтенсивність накопичення сухої речовини на одиницю площі посіву була мінімальною на неудобрених ділянках пізнього строку сівби з міжряддям 15 см, максимального значення досягала у варіанті з внесенням N₉₀ та проведенням сівби в ранній строк з шириною міжряддя 45 см (таблиця 2).

Таблиця 2 - Середньодобовий приріст сухої речовини фенхелю звичайного залежно від досліджуваних факторів, г/м² за добу (середнє за 2014-2016 рр.)

Фон живлення, фактор А	Строк сівби, фактор В	Ширина міжряддя, см, фактор С				Середнє по факторах	
		15	30	45	60	А	В
Без добрив	ранній	3,57	3,76	3,85	3,65	3,32	4,36
	середній	3,11	3,32	3,46	3,21		3,79
	пізній	2,82	3,01	3,11	2,92		3,42
N ₃₀	ранній	3,94	4,19	4,31	4,06	3,66	
	середній	3,43	3,62	3,83	3,53		
	пізній	3,09	3,30	3,45	3,20		
N ₆₀	ранній	4,42	4,73	4,95	4,57	4,12	
	середній	3,79	4,09	4,33	3,97		
	пізній	3,40	3,70	3,89	3,55		
N ₉₀	ранній	4,67	4,99	5,22	4,83	4,34	
	середній	4,00	4,28	4,55	4,17		
	пізній	3,60	3,89	4,08	3,74		
Середнє по фактору С		3,65	3,91	4,09	3,78	3,86	

Ріст продуктивності формування сухої надземної маси рослин під впливом азотних добрив мав стійку, чітко виражену тенденцію протягом трьох років досліджень. Середньофакторіальне значення даного показника на неудобрених ділянках становило 3,32 г/м² за добу, на фоні N₃₀₋₉₀ спостерігалось його підвищення на 0,34-1,02 г/м² за добу, або на 10,2-30,7%.

Вплив добрив на середньодобовий приріст сухої речовини фенхелю звичайного залежав від строку сівби та ширини міжряддя. На фоні N₉₀ даний показник збільшився порівняно з неудобреним контролем на 1,10-1,37 г/м² за добу (30,8-35,6%) при ранньовесняній сівбі, на 0,89-1,09 г/м² за добу (28,6-31,5%) та 0,78-0,97 г/м² за добу (27,7-31,2%) на ділянках середнього та пізнього строків сівби, відповідно.

Найбільший середньодобовий приріст сухої надземної маси рослин фенхелю під впливом азотних добрив спостерігався на ділянках широкорядної сівби з міжряддям 45 см. Так, внесення N_{90} забезпечило збільшення досліджуваного показника порівняно з контролем на $0,97-1,37$ г/м² за добу (31,2-35,6%). На ділянках звичайного рядового способу сівби з міжряддям 15 см даний показник становив, відповідно, $0,78-1,10$ г/м² за добу (27,7-30,8%), тобто умови для використання рослинами азоту були менш сприятливими.

Результати досліджень свідчать про тенденцію зниження інтенсивності накопичення сухої речовини на одиницю площі посіву в напрямку від раннього (третьа декада березня) до пізнього (друга декада квітня) строків сівби. Показник середньодобового приросту сухої речовини при ранньовесняній сівбі дорівнював $4,36$ г/м² за добу, у варіантах середнього та пізнього строків зменшився на $0,57$ та $0,94$ г/м² за добу, або на 13,1 та 21,6%, відповідно.

Найбільше середньофакторіальне значення досліджуваного показника на рівні $4,09$ г/м² за добу зафіксовано при сівбі з міжряддям 45 см. Звуження міжряддя до 30 та 15 см, а також розширення до 60 см призвело до зменшення середньодобового приросту сухої надземної маси рослин на $0,18$; $0,44$ та $0,31$ г/м² за добу, або на 4,4; 10,8 та 7,6%, відповідно.

Висновки. Результати досліджень 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/м² 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.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bown D. Encyclopedia of herbs & their uses / Bown D. – London: Dorling Kindersley Limited, 1995. – 383 p.
2. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – [2-е вид., виправ.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – С. 626-628.
3. Федорчук М.І. Економічна оцінка технології вирощування фенхелю звичайного при інтродукції в умовах південного Степу України / М.І. Федорчук, О.В. Макуха // Зрошуване землеробство. – 2013. – Вип. 59. – С. 194-196.
4. Макуха О.В. Агроклиматическое обоснование возделывания фенхеля обыкновенного в засушливых условиях юга Украины / О.В. Макуха // Вестник Прикаспия. – 2015. – № 4 (11). – С. 11-15.
5. Бабій Я.В. Урожайність сім'янок фенхелю звичайного залежно від ширини міжрядь в умовах Лісостепу західного / Бабій Я.В. // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2015. – Вип. 90. – С. 8-11.
6. Строяновський В. Формування стеблостою рослин фенхелю звичайного залежно від агротехнічних факторів в умовах Лісостепу західного / Строяновський В. // Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату: Всеукраїнська науково-практична конференція, 15-16 червня 2017 р.: збірник наукових праць. – Кам'янець-Подільський, 2017. – С. 171-173.

7. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; за ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.