

инокуляція.

The results of 3-year research of the fertilization influence and inoculation at the productivity of the bean and crop plant mixture on the dried dark and grey, podzolized soil have been produced.

Key words: bean and crop plants, dried soil, agro-ecological condition, bean and rhizobial symbiosis, strain of tuber bacteria, microorganism, inoculation.

Дата надходження в редакцію: 09.10.2012 р.

Рецензент: О.В. Харченко

УДК 635.757: 631.53

БАЛАНС РОСЛИН ФЕНХЕЛЯ ЗВИЧАЙНОГО ТА ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

П.М. Дмитрик, к.с.-г.н., доцент

В.В. Масюк

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника

За балансом висіяного насіння та рослин теоретично обґрунтовується можливість зниження норми висіву фенхеля звичайного з 8-12 кг/га до 5 кг/га. Досліджено оптимальні умови для отримання повноцінного насіння.

Ключові слова: фенхель звичайний, норма висіву насіння, баланс рослин, густина рослин, способи сівби, стратифіковане насіння.

Постановка проблеми. Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) вирощують завдяки наявності ефірної олії, яка є в стеблі, листках, квітках рослин, але більше всього в стиглому насінні – 5...7 %. Використовується олія, головним чином, в фармацевтичній та парфумерній промисловостях [1].

В Україні перші промислові посіви фенхеля були здійснені на початку XIX століття в Полтавській, Чернігівській, Подільській губерніях. Проте, прижились вони тільки в Подільській, але настільки, що в 1924 р. в с. Брага, містечках Жванець і Мінківці з'явилися переробні підприємства. В 50-60 рр. XX століття посіви цієї культури сконцентрувалися в Новоселицькому, Кельменецькому і Хотинському районах, в Чернівецькій області, що складає 70 % від загальної площі посіву (1000 га). Останнім часом з'явилися відомості про вирощування його на Івано-Франківщині та Львівщині [2].

Ефіроноси відносяться до групи культур з рентабельністю виробництва 200% і більше. Проте регіони можливого вирощування їх обмежені через надзвичайну чутливість культури до морозів, посух, буревіїв та інших несприятливих явищ. Отже, збільшення виробництва сировини для ефіроолійного виробництва можливе лише з підвищенням урожайності за рахунок удосконалення технологій вирощування цієї специфічної групи культур [3].

Аналіз публікацій. Прибутковою частиною балансу рослин є норма висіву насіння, через яку задається потенційна густина стеблостою, а з нею і рівень урожайності сільськогосподарської культури [4].

Першим, що визначає урожайні властивості насіння – це його сортові і посівні якості. Дослідженнями встановлено, що завдяки тільки

впровадженню нових сортів урожайність зернових культур підвищується, як мінімум на 1 ц/га, а частка участі репродуктивного насіння у визначенні продуктивності рослин становить 30...32%. Тому при виборі сорту, перш за все, необхідно звертати увагу на установу – оригінатора. Вона має мати великий досвід роботи з культурою, мати безперечні успіхи у її селекції, не фігурувати у сумнівних комерційних операціях. В Україні ефективно працюють з ефіроолійними культурами Інститут ефіроолійних та лікарських рослин УААН, Інститут лікарських рослин УААН, Прилуцька дослідна станція, Інституту ефіроолійних та лікарських рослин УААН [3]. Сорт має відповідати напряму використання [2].

За літературними даними стратифікація дозволяє зменшити кількість насіння з недорозвиненим зародком, нейтралізувати певну кількість інгібіторів типу абсцизової кислоти, виявити надлишок ауксинів. При замочуванні насіння, виключається функціональне значення твердої покрови і наявності гідрофобних олій, частково вимиваються водорозчинні інгібітори [1, 5].

Мета дослідження полягала у вивченні балансу рослин та теоретичному обґрунтуванні норми висіву насіння, як складової частини урожайності фенхеля звичайного.

Вихідний матеріал, методика та умови досліджень. Польові дослідження проводили в сівозміні науково-дослідного поля Коломийської дослідної станції Івано-Франківського інституту АПВ НААН. Клімат Передкарпатської ґрунтово-кліматичної зони має антициклонну природу, за характером – помірно-континентальний, з м'якою зимою і теплим літом. Середня температура січня -4...-5,5 °С, липня – 18...19 °С.

Середньорічна температура повітря +7,3 °С

з коливаннями за роками від 6,9 °С до 8,9 °С; максимальна температура влітку +36...38 °С (липень-серпень), мінімальна взимку – -31...32°С (січень).

За умовами зволоження територія відноситься до зони достатнього зволоження: річна сума опадів 600...800 мм; за вегетаційний період 370...420 мм, а в окремі роки - до 500 мм. Найбільша їх кількість випадає в червні-липні (до 70...100 мм), найменша – в лютому (до 15...25 мм).

Ґрунт дослідного поля – дерново-підзолистий поверхнево оглеєний, осушений гончарним дренажем. Структура орного шару неміцна, крихка, часто запливаюча. Після випадання дощів на поверхні ґрунту утворюється кірка.

Потужність гумусно-елювіального горизонту (0...30 см) знаходиться в поясі орного шару. Гранулометричний склад ґрунту орного шару – пилувато-легкосуглинковий.

Горизонт постійного зволоження ґрунту на глибині 1,4...1,6 м і доступний для рослин фенхеля звичайного. Максимальний запас продуктивної вологи в метровому прошарку – 170...180 мм.

Уміст гумусу в ґрунті (за Тюрнімом) – 2,48...2,60%, гідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 12,2...12,5 мг/100 г, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 17,9...18,2 мг/100 г і обмінного калію – 19,8...19,9 мг/100 г.

Згідно групування показників ґрунту дослідних ділянок низько забезпечені азотом (10,1...15,0 мг/100 ґрунту), високо – фосфором (15,1...20,0 мг/100 ґрунту) і дуже високо – калієм (> 18 мг/100 ґрунту).

Дослідження проведені з сортом фенхелю Чернівецький 3.

Попередником, а одночасно і вирівнювачем

родючості ґрунту був ячмінь озимий - сорт Вавілон.

Після збирання попередника стерню лушили дисковими луцильниками, вносили повне мінеральне добриво з розрахунку $N_{30}P_{45}K_{30}$ і проводили оранку на глибину 27...30 см. Ранньою весною ґрунт боронували і культивували. Глибина і кількість культивацій визначилась специфікою досліду. Під першу культивування вносили $N_{30}P_{30}K_{30}$, під час сівби – P_{10} . Перед сівбою ґрунт обов'язково розпушувався і прикочувався гладкими котками. Сіяли широкорядним способом, з міжряддями 45 см у ІІІ декаді квітня, на глибину 2...2,5 см, нормою висіву 8 кг/га; звичайним рядковим 15 см і стрічковим.

Догляд за посівами включав післяпосівне коткування, боронування до появи сходів при утворенні корки, кількаразове спущування міжрядь посівів.

При набутті 2/3 сім'янок сірвато-попелястого забарвлення посіви на ділянках вижилилися на висоті зрізу 25...30 см і після висихання обмолочувались.

Площа дослідної ділянки – 60 м², в т.ч.: облікова частина – 50 м², лабораторна смуга – 10 м², повторність в просторі – 3, повторність в часі – 3 (2009-2011 рр.); спосіб розміщення: ділянок - систематичний, повторень – розкидний, рендомізований.

Виклад основних результатів. Проведені дослідження польової схожості насіння, виживання рослин, їх стан у передзбиральний період, дозволили скласти баланс рослин та насіння (табл. 1).

Таблиця 1

Баланс рослин фенхеля звичайного за різних умов сівби (середнє за 2009-2011 рр.)

Варіанти	Кількість рослин на період перед збиранням, тис/га				% повноти продуктивного стеблостю
	повних сходів	всього	в т. ч. продуктивних		
			факт.	приведених до загального стандарту	
1	2	3	4	5	6
А. Передпосівна підготовка насіння:					
1. Сухе - St	457	244	71	69	93,2
2. Замочене у воді	815	351	84	82	110,8
3. Стратифіковане	966	346	87	88	118,9
В. Глибина загортання насіння в ґрунт, см:					
1. 1-1,5	468	226	57	63	85,1
2. 2-2,5	457	244	62	69	93,2
3. 3-3,5	448	255	63	70	94,6
4. 4-4,5	360	213	63	61	82,4
С. Спосіб сівби:					
1. Звичайний рядковий	567	387	84	82	110,8
2. Широко рядковий - стандарт	457	244	71	69	93,2
3. Стрічковий	576	330	76	74	100
D. Строки сівби:					
1. Ранній	484	264	75	72	97,3
2. Середній - стандарт	457	244	72	69	93,2
3. Пізній	528	317	78	75	107,4
Середнє за дослідями	567±56	293±18	73±3	74±3	100,0
НІР ₀₅ , %	31,0	19,5	12,4	11,0	

Кращі сортові якості насіння проявляються з особливою силою при 100% господарській придатності, яка визначається відношенням добутку між чистотою і схожістю насіння до 100 ($ГП = r \cdot C/100, \%$) [1].

В дослідах висівалось 8 кг/га (2,1 млн. шт.) насіння з господарською придатністю 83,4% і в розрахунку на 100% господарської придатності – 6,7 кг/га, або 1,7 млн. шт./га. До цієї кількості і визначалась польова схожість.

За балансом в процесі проростання насіння фенхелю звичайного в середньому в досліді загинуло 1138 ± 89 тис. шт. (66,7%). З висіяних 1705 тис. насінин, зійшло 567 ± 56 тис. рослин, або 33,3% (табл. 2). Головними причинами

загибелі такої кількості насіння фенхеля можливо через такі фактори: 1) тверді оболонки, що обмежують поглинання води, кисню; 2) різноякісність насіння; 3) наявність інгібіторів тощо.

За вегетацію (табл. 2) загинуло 274 тис./га рослин – 16,1% до висіяного насіння. Таким чином збиранню підлягало 293 тис./га рослин, але реальну продуктивність визначало 73...74 тис./га. Інші 220 тис./га рослин по суті – загиблі рослини, так як вони не приймали участі в генеративному процесі і не зробили внесок в урожай насіння. З цього приводу були проведені додаткові дослідження, результати яких представлені в таблиці 3.

Таблиця 2

Динаміка густоти рослин фенхеля звичайного (середнє за 2009-2011 рр.)

Варіанти	Динаміка густоти рослин за період:						% ефективного насіння
	сівба-сходи		сходи стиглість		не продуктивні		
	тис/га	^{x)} %	тис/га	%	тис/га	%	
А. Передпосівна підготовка насіння:							
1. Сухе - St	1270	73,5	213	12,3	175	10,1	4,0
2. Замочене у воді	877	51,8	464	27,4	269	15,9	4,8
3. Стратифіковане	386	28,6	620	45,9	258	19,1	6,5
В. Глибина загорання насіння в ґрунт, см:							
1. 1-1,5	1259	72,9	242	14,0	163	9,4	3,6
2. 2-2,5	1270	73,5	213	12,3	175	10,1	4,0
3. 3-3,5	1279	74,0	193	11,2	185	10,7	4,1
4. 4-4,5	1367	79,2	147	8,5	152	8,8	3,5
С. Спосіб сівби:							
1. Звичайний рядовий	1174	67,4	180	10,3	305	17,5	4,7
2. Широкорядний St	1270	73,5	213	12,3	175	10,1	4,0
3. Стрічковий	1329	69,8	246	12,9	256	13,4	3,9
Д. Стоки сівби:							
1. Ранній	1243	72,0	220	12,7	192	11,1	4,2
2. Середній St	1270	73,5	213	12,3	175	10,1	4,0
3. Пізній	1199	69,4	211	12,2	242	14,0	4,3
Середнє за дослідіми	1138 ± 89	66,7	274 ± 45	16,1	$220 \pm 1,6$	12,9	4,3
V, %	24,7	*	51,6	*	22,6	*	*

* ^{x)} % визначається відношенням до кількості висіяного насіння з 100%-ною господарською придатністю.

Таблиця 3

Структурний аналіз пробних снопів рослин фенхеля звичайного

Групи рослин	Середнє за 2009-2011 рр.			
	Кількість рослин		Маса рослин	
	шт.	%	г	%
1. Аномальні та нерозвинуті – всього	228	61,5	3090	33,1
в т. ч.: без суцвіть	156	42,0	1641	17,6
непродуктивні і низькопродуктивні	72	19,5	1449	15,5
2. Середньої продуктивності	133	35,8	5537	59,4
3. Високої продуктивності – елітні	10	2,7	701	7,5
Всього	371	100,0	9328	100,0
Додаткова інформація: середня маса рослини – загальна, г	25,1			
в т. ч. по групі 1	13,6			
по групі 2	41,6			
по групі 3	70,1			

Із 371 рослини в пробному снопі 143 (133 + 10) були продуктивними. Це складало 38,5%, а інші 61,5% - це саме ті, про які йшла мова вище. Про стан їх росту свідчить середня маса однієї рослини – 13,6 г, що в 3...5 разів нижче

представників другої-третьої продуктивних груп.

Посіви фенхеля звичайного, у якого за балансом насіння і рослин, тільки 4,3% норми насіння з $ГП = 100\%$ використовується ефективно, тобто продукує продукцію. І якщо

підійти формально, не замислюючись над позитивною роллю непродуктивної частини насіння, то посівною нормою має бути не 6,7 кг/га, а 1,4...1,5 кг/га (6,7 кг/га висіяного нами насіння з ГП = 100%; з них 4,3% – ефективна частина, тобто 0,288 кг: (6,7 x 4,3/100), яку збільшили у 5 разів (0,288 x 5).

Можливості стратифікації насіння демонструємо розрахунком норми висіву (при 100% господарській придатності насіння) запропонованим нами рівнянням:

$$(1) \quad N = P / (10^{-4} \times S^1 \times R), \text{ де}$$

N – норма висіву насіння на 1 га, тис. шт.;

P – проектна густина стеблостою, тис. рослин; (є сумою продуктивної і буферної груп рослин, тобто: 290 тис./га = 74 тис./га + 220 тис./га)

S – польова схожість насіння, %

R – виживання рослин за вегетаційний період, %

1. Розрахунок для варіанту «сухе насіння»:

Вихідні дані (табл. 1):

P = 290 тис./га

S = 26,5% (100-73,5)

R = 53,4% (244/457)

N = ?

$N = 290 / (10^{-4} \times 26,5 \times 53,4) = 2049 \text{ тис./га} \approx 2$

млн. шт./га (7-8 кг/га).

2. Розрахунок для варіанту «стратифіковане насіння»:

Вихідні дані (табл. 1):

P = 290 тис./га

S = 71,4% (100-28,6)

R = 73,9% (346 / 966 – 498 = 468); 498 –

прорідження рослин

N = ?

$N = 290 / (10^{-4} \times 71,4 \times 73,9) = 550 \text{ тис./га} \approx 0,55 \text{ млн. шт./га (2-2,5 кг/га)}$.

Незначна трансформація і формула (1) стає придатною для визначення передзбиральної густоти рослин за будь-якої норми висіву насіння:

$$(2) \quad P = 10^{-4} \times N \times S \times R$$

Приклад використання:

$P = 10^{-4} \times 550 \times 71,4 \times 73,9 = 290 \text{ тис./га}$.

Висновки. Баланс рослин фенхеля звичайного дозволив теоретично обґрунтувати доцільність зменшення норм висіву насіння фенхелю звичайного з 8...12 кг/га до 5 кг/га і менше, показав можливість визначати диференційовані норми витрат насіння у зв'язку з особливостями агротехніки - наприклад, використовуючи сухе насіння, норма має становити 7...8 кг/га, стратифіковане – 2...2,5 кг/га.

Список використаної літератури:

1. Машанов В. И. Пряноароматические растения / В. И. Машанов, А. А. Покровський. – М. : Агропромиздат, 1991. – 287 с.

1. Бовкун Н. А. Фенхель. Масличные и эфиромасличные культуры / Н. А. Бовкун, Г. А. Сарнецкий. – К. : Урожай, 1983. – 152 с.

2. Жарінов В. І. Вирощування лікарських, ефірно-олійних пряно-смакових рослин : навч. посібник / В. І. Жарінов, А. І. Остапенко. – К. : Вища школа, 1994. – 234 с.

3. Овчаров К. Е. Физиология проростания семян / К. Е. Овчаров // Физиолого-биохимические проблемы семеноведения: семеноводство. – Иркутск : Облиздат, 1973. – 188 с.

4. Асколенская Н. А. Состояние и биологическая роль воды в семенах. Физиолого-биохимические проблемы семеноведения и семеноводства. / Н. А. Асколенская, Н. С. Петина. – Иркутск, 1973. – 188 с.

По балансу семян и растений теоретически обосновывается возможность снижения нормы высева фенхеля обыкновенного с 8-12 кг/га до 5 кг/га. Определены оптимальные условия для получения полноценных семян.

Ключевые слова: фенхель обыкновенный, норма высева семян, баланс растений, густота растений, способы посева, стратифицированные семена.

According to the seed and plant balance, the possibility of decreasing of sowing rate of fennel from 8-12 kg/ha to 5 kg/ha could be theoretically determined. The optimal conditions for obtaining of high-quality seeds have been defined.

Key words: fennel, seeding rate, balance of plant, plant density, ways of sowing, stratified seeds.

Дата надходження до редакції 10.10.2012.

Рецензент Н.С. Кожушко.