

Дослідження за актуальними проблемами АПК

УДК 633.88 (чорн.) (292.485)(1-15)

Хоміна В., док-р с.-г. наук, доцент, Дорошенко О., канд. с.-г. наук, доцент (Подільський державний аграрно-технічний університет)

Чорнушка посівна (*nigella sativa*) – в умовах Лісостепу Західного

У статті наведено оптимальні параметри вирощування чорнушки посівної (*nigella sativa*) в умовах Лісостепу Західного. Встановлено, що максимальну урожайність чорнушки посівної – в межах 0,85-1,21 т/га можливо отримати з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву 50 схожих насінин на погонний метр за збирання однофазним способом. За результатами досліджень отримано поліноміальну кореляційно-регресійну модель урожайності насіння чорнушки посівної залежно від ширини міжрядь та норми висіву. Модель має протилежну спрямованість, тобто найбільша величина теоретичної урожайності насіння на рівні 1,03 т/га зафіксована за мінімальної ширини міжрядь 10 см, а розширення міжрядь до 40-50 см негативно впливає на рівень розрахункової урожайності, оскільки спостерігається її зменшення до 0,53-0,62 т/га або в 1,7-1,9 раза. Показана також модель взаємозв'язків економічних показників технології вирощування чорнушки посівної залежно від рівня врожайності насіння.

Ключові слова: чорнушка посівна, норма висіву, ширина міжрядь, спосіб збирання, урожайність, модель.

Вступ. Існує близько двадцяти видів чорнушки, три з них в Україні. Крім того культивуються два середземноморські види – чорнушка посівна (*N. sativa* L.) та чорнушка дамаська (*N. damascena* L.). Усі види чорнушки декоративні та медоносні [1]. Рослина має ряд інших назв: чорний коріандр, чорний кмин, чорнуха, римський коріандр [2], але найцікавішу назву цій рослині

дали жителі Великобританії – Love-in-Mist (любов у тумані) [3].

У насінні чорнушки посівної міститься 0,5-1,5 % ефірної олії, 30-40 % жиру, крохмаль, глікозиди, сапоніни, алкалоїд нікелін, гіркі речовини, провітамін А, вітаміни: групи В, С, Е, РР макро- та мікроелементи: кальцій, залізо, натрій, калій, мідь, цинк, фосфор, гіркі,

а також біологічно-активні речовини [4, 5].

Чорнушка посівна здавна використовувалась для лікувальних потреб. Гомеопати давно використовують настоянку чорного кмину як чудовий засіб проти проблем травного тракту. Олія чорнушки посівної збільшує кількість молока в матерів годувальниць. Її застосовують для лікування бронхіальної астми, як протиглислиний, заспокійливий, протизастудний засоби. Особливо позитивний ефект олія чорнушки має на шкіру, вона відновлює шкірний імунітет, запобігає старінню, усуває застійні процеси в кровоносних судинах шкіри, має антиоксидантну дію [6, 7]. І це далеко не весь перелік цілющих властивостей цієї культури, отже слід розширювати посівні площі в різних зонах вирощування.

Урожайність насіння чорнушки посівної залежно від досліджуваних факторів, т/га

| Ширина міжрядь, см | Норма висіву насіння, шт./м пог. | Роки | | | | | | | Середнє за роки досліджень | ± до контролю |
|--------------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|---------------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | | |
| Однофазне збирання (С) | | | | | | | | | | |
| 15 | 50 | 1,50 | 1,49 | 1,51 | 1,26 | 1,65 | 1,39 | 1,42 | 1,46 | 0,91 |
| | 30 | 1,20 | 1,12 | 1,15 | 0,85 | 1,21 | 0,97 | 0,92 | 1,06 | 0,51 |
| | 10 | 0,44 | 0,47 | 0,50 | 0,25 | 0,51 | 0,42 | 0,42 | 0,43 | -0,12 |
| 30 | 50 | 1,16 | 1,19 | 1,20 | 0,94 | 1,21 | 1,11 | 1,10 | 1,13 | 0,58 |
| | 30 | 0,75 | 0,77 | 0,81 | 0,55 | 0,80 | 0,72 | 0,71 | 0,73 | 0,18 |
| | 10 | 0,42 | 0,44 | 0,47 | 0,22 | 0,47 | 0,40 | 0,38 | 0,40 | -0,15 |
| 45 | 50 | 0,92 | 0,97 | 0,96 | 0,67 | 0,92 | 0,83 | 0,82 | 0,87 | 0,32 |
| | 30 | 0,62 | 0,66 | 0,68 | 0,43 | 0,67 | 0,61 | 0,60 | 0,61 | 0,06 |
| | 10 | 0,30 | 0,30 | 0,33 | 0,16 | 0,36 | 0,30 | 0,28 | 0,29 | -0,26 |
| Двофазне збирання (С) | | | | | | | | | | |
| 15 | 50 | 1,35 | 1,36 | 1,38 | 0,16 | 1,50 | 1,25 | 1,28 | 1,33 | 0,78 |
| | 30 | 1,07 | 1,02 | 1,05 | 0,78 | 1,10 | 0,95 | 0,83 | 0,98 | 0,43 |
| | 10 | 0,39 | 0,42 | 0,43 | 0,23 | 0,47 | 0,40 | 0,38 | 0,39 | -0,16 |
| 30 | 50 | 1,14 | 1,08 | 1,08 | 0,85 | 1,09 | 1,0 | 1,09 | 1,02 | 0,47 |
| | 30 | 0,69 | 0,69 | 0,73 | 0,51 | 0,72 | 0,65 | 0,64 | 0,66 | 0,11 |
| | 10 | 0,38 | 0,39 | 0,43 | 0,20 | 0,43 | 0,35 | 0,34 | 0,36 | -0,19 |
| 45 | 50 | 0,83 | 0,87 | 0,90 | 0,61 | 0,83 | 0,74 | 0,74 | 0,79 | 0,24 |
| | 30(К) | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,38 | 0,61 | 0,55 | 0,54 | 0,55 | - |
| | 10 | 0,27 | 0,31 | 0,30 | 0,15 | 0,32 | 0,27 | 0,25 | 0,27 | -0,28 |
| НІР ₀₅ , т/га | | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | | |
| А | | 0,07 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | | |
| В | | 0,06 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | | |
| С | | | | | | | | | | |

Дослідження в зоні Лісостепу з питань агротехніки вирощування цієї культури нам не відомі, проте є наукова робота, присвячена цій проблемі, виконана в умовах Передгірського степу Криму. М.М. Макрушин, В.Є. Астаф'єва вивчали строки і способи збирання чорнушки посівної [8]. Питаннями строків, способів сівби та норм висіву чорнушки посівної в умовах Центрального Полісся України (Житомирська обл.) займалися Світельський М.М., Федючка М.І., Рибальченко С.Л. Порівняльна оцінка сортів чорнушки посівної з метою використання вегетативної маси як товарної зелені покладено в основу досліджень Улянич О.І. [9].

Мета досліджень – виявити оптимальні параметри вирощування чорнушки посівної в умовах Лісостепу Західного і визначити теоретичну урожайність насіння культури шляхом кореляційно-регресійного моделювання залежно від досліджуваних факторів.

Результати досліджень. Під чорнушку посівну бажано відводити чисті від бур'янів, добре освітлені та родючі ділянки. Кращі попередники – чисті і зайняті пари або озимі зернові культури. Основний обробіток ґрунту складається з дискування на глибину 6-8 см, вирівнювання поверхні, глибокої оранки на 28-30 см та пізнього чизелювання ґрунту (за можливості). Весняний обробіток полягає в ранньовесняному борошнуванні та передпосівній культивуванні ґрунту. До висіву культури слід застосовувати один із ґрунтових гербі-

цидів (трифлурекс 240 (6-12 л/га), тrefлан 480 (3-6 л/га), тарга (1-2,5 л/га)).

Завдання наших досліджень полягало у встановленні оптимального співвідношення між кількістю рослин на одиниці площі та індивідуальною продуктивністю рослин, тому максимальну урожайність з гектара було отримано у посівах з шириною міжрядь 15 см із нормою висіву 50 шт. на метр погонний, урожайність у разі однофазного збирання на цьому варіанті в середньому за роки досліджень складала 1,46 т/га (табл. 1).

Як у середньому за сім років, так і в розрізі років спостерігалась тенденція до зменшення урожайності насіння чорнушки посівної зі збільшенням ширини міжрядь.

Проводячи структурний аналіз пробних снопів встановили, що більша кількість насіння формувалась у середніх за розміром листянок, а найбільш крупні плоди характеризувались незначною кількістю насіння.

Кількість рослин у варіантах суцільного рядкового посіву з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву 3 млн. 333 тисяч схожих насінин на гектар на кінець вегетації складала близько 2 млн. 841 тис. рослин на гектар, тому значна кількість рослин та індивідуальна про-

дуктивність 0,67 грама з рослини забезпечили найвищу урожайність насіння.

Щодо способів збирання, слід зазначити, що втрапи були як у роздільному збиранні, так і в прямому комбайнуванні через висипання насіння з отворів листянок, які знаходяться на верхівці плода, але в двофазному збиранні втрат було більше і урожайність поступалася однофазному збиранню на 0,08-0,19 т/га.

Встановлено, що кореляційно-регресійна модель урожайності насіння чорнушки посівної залежно від ширини міжрядь та норми висіву має протилежну спрямованість (рис. 1).

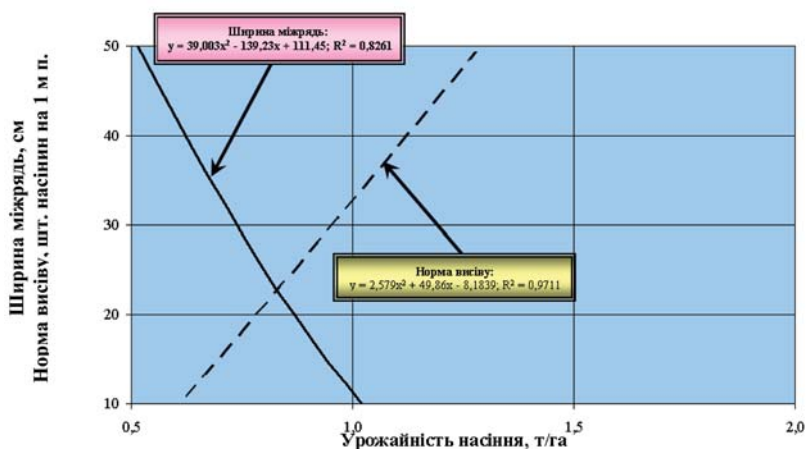


Рис. 1 – Поліноміальна кореляційно-регресійна модель урожайності насіння чорнушки посівної залежно від ширини міжрядь та норми висіву

Найбільша величина теоретичної урожайності насіння на рівні 1,03 т/га зафіксована за мінімальної ширини міжрядь 10 см. Розширення міжрядь до 40-50 см негативно впливає на рівень розрахункової урожайності, оскільки спостерігається її зменшення до 0,53-0,62 т/га або в 1,7-1,9 раза.

Збільшення норми висіву проявилось зовсім по іншому. Так, з нормою висіву 10 шт. насінин на 1 м. п. теоретична врожайність дорівнює 0,63 т/га, а з її збільшенням до 40-50 шт. насінин на погоний метр – цей показник зростає до 1,18-1,25 т/га, тобто на 46,6-49,5 %.

Нейронна мережа продуктивності чорнушки посівної характеризувалася максимальним насиченням прямої позитивної взаємодії факторів, які були прийняті для побудови моделі продуктивності рослин (рис. 2).

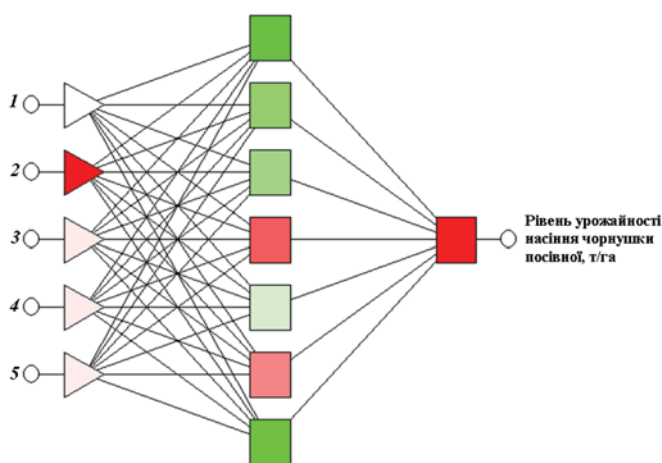


Рис. 2 – Нейронна мережа продуктивності чорнушки посівної (архітектура : РБФ 5:5-7-1:1; N = 5; продуктивність навчальна = 0,0995; контрольна продуктивність = 0,1479; тестова продуктивність = 0,3865) залежно від агротехнічних та природних факторів: 1 – ширина міжрядь, см; 2 – норма висіву насіння, шт./м.п.; 3 – сума ефективних температур понад 10оС, оС; 4 – тривалість сонячного сйва, год.; 5 – кількість атмосферних опадів, мм

Прихований шар, який складається з радіальних

функцій, має найбільше варіювання від слабкої дії на п'ятому рівні (блідо-зелене забарвлення) в останній тріаді до істотної (червоне забарвлення) на четвертому рівні.

Розрахунки економічної ефективності вирощування чорнушки посівної з урахуванням досліджуваних чинників показали, що сівба чорнушки суцільним рядковим способом за норми висіву 50 та 30 насінин на метр погоний виявилась найбільш ефективною, рівень рентабельності на цих варіантах у однофазному збиранні становив 551-372 і 421-284 % – у двофазному.

Математичне моделювання дозволило виявити високий рівень наростання розрахункового чистого прибутку зі збільшенням величини врожаю чорнушки посівної (рис. 3).

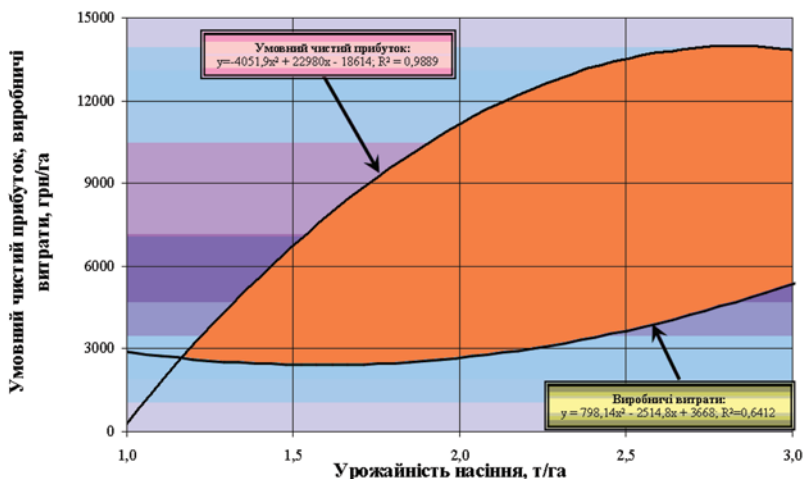


Рис. 3 – Кореляційно-регресійне моделювання взаємозв'язків економічних показників технології вирощування чорнушки посівної залежно від рівня врожайності насіння

За формування врожайності 2,1-2,2 т/га чистий прибуток може перевищити 12 тис. грн/га, але таке зростання відмічається лише до 2,7 т/га, а в подальшому цей економічний показник зменшується. Навпаки, мінімізація виробничих витрат до 2800-3000 грн/га прогнозується за врожайності в діапазоні від 1,3 до 2,2 т/га, коли витрачається найменша кількість грошей на формування одиниці врожаю.

Щодо вивчення окремих параметрів вирощування лікарських рослин, дослідження виконувались на інших культурах аналогічного напрямку використання, зокрема, на сафлорі красильному і коріандрі посівному [10, 11].

Висновки: максимальну урожайність насіння чорнушки посівної 1,46 т/га було отримано у посівах з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву насіння 50 штук на погоний метр рядка за однофазного збирання врожаю.

Список літератури

1. Дудченко Л.Г. Пряно-ароматические и прянокусовые растения: Справочник / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.

2. Кортиков В.Н. Полная энциклопедия лекарственных растений / В.Н. Кортиков, А. В. Кортиков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 797 с.

3. Імам Хельмі А. Фахурі. Імуностимулюючі властивості чорнушки посівної (*Nigella sativa*), її препаратів та їх застосування при вакцинації проти ньюкаслської хвороби: дис... канд. вет. наук: 16.00.03 / УААН, інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини. – Харків, 2004. – 18 с.

4. Жарінов В.І. Вирощування лікарських, ефіро-олійних, пряно-смакових рослин / В. Жарінов, А. Остапенко. – К.: Вища школа, 1994. – 230 с.

5. Солодовніченко Н.М. Чорнушка / Н.М. Солодовніченко // Фармацевтична енциклопедія. 2 вид. – К.: Моріон, 2010. – С. 1598-1599.

6. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Доп. 3. – Харків: ДП «Науково-експертний фармакопейний центр», 2009. – 280 с.

7. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 1-е вид. – Доп. 4. – Харків: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2011. – 540 с.

8. Макрушин Н.М. Динамика урожайности семян чернушки посевной и подорожника блошного / Н.М. Макрушин, В.Е. Астафьева, Т.Ю. Майорова. – Симферополь, 2007. – Вып. 1. – С.195–199. (Наук. праці ПФ «КАТУ» НАУ: с.-г. науки).

9. Ульянич О.І. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування зелених і пряно-ароматичних рослин в Лісостепу України: автореф. дис... докт. с.-г. наук: 06.01.06 / О.І. Ульянич; Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – 40 с.

10. Хоміна В.Я. Агротехнічні аспекти вирощування сафлору красильного (*Carthamus tinctorius* L.) в умовах південної частини Лісостепу Західного / В.Я. Хоміна // Науково-виробничий журнал «Техніка і технології АПК» – Біла Церква, 2013. – №10 (49). – С. 30-32.

11. Хоміна В.Я. Обґрунтування елементів технології вирощування коріандру посівного (*Coriandrum sativum*) в умовах Лісостепу Західного / В.Я. Хоміна // Науково-виробничий журнал «Техніка і технології АПК» – Біла Церква, 2014. – №3 (54). – С. 16-19.

Аннотация. В статье приведены оптимальные параметры выращивания чернушки посевной (*nigella sativa*) в условиях Лесостепи Западной. Установлено, что максимальную урожайность чернушки посевной – в пределах 0,85-1,21 т/га можно получить при посеве с шириной междурядий 15 см нормой высева 50 всхожих семян на погонный метр при уборке однофазным способом. По результатам исследований получено полиномиальную корреляционно-регрессионную модель урожайности семян чернушки посевной в зависимости от ширины междурядий и нормы высева. Модель имеет противоположную направленность, то есть наибольшая величина теоретической урожайности семян на уровне 1,03 т/га зафиксирована при минимальной ширине междурядий 10 см, а расширение междурядий до 40-50 см негативно влияет на уровень расчетной урожайности, так как наблюдается ее уменьшение до 0,53-0,62 т/га или в 1,7-1,9 раза. Показана также модель взаимосвязей экономических показателей технологии выращивания чернушки посевной в зависимости от уровня урожайности семян.

Summary. The article presents the optimum parameters of *nigella* seed (*nigella sativa*) growing in the terms of Western Forest-Steppes. It has been established that the maximum yield of *nigella* seed - within 0,85-1,21 t / ha may be obtained at sowing with row spacing of 15 cm, seeding rate 50 similar seeds per linear meter at single-phase method of harvesting. According to the research it has been received polynomial correlation-regression model of *nigella* seed yields depending on row spacing and seeding rate. The model has the opposite direction, that is the greatest value of the theoretical yield of seeds at level of 1,03 t / ha was recorded with a minimum row spacing of 10 cm between rows and rows expand to 40-50 cm has negative impact on the estimated level of productivity, as it is observed its reduction to 0,53 -0,62 t / ha or at 1,7-1,9 times. It has been shown also a model of relationship between economic indicators of *nigella* seed growing technology depending on the level of seed yield.

Стаття надійшла до редакції 19 жовтня 2015 р.