

Я. Г. Цицюра, кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СХОДІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ЗА ЗМІНИ ГЛИБИНИ СІВБИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ

Вивчено вплив глибини сівби редьки олійної на особливості формування її сходів, динаміку початкового росту проростків. Визначено оптимальну глибину сівби культури за зміни гідротермічних умов у допосівний та післяпосівний періоди.

Ключові слова: *редька олійна, схожість, глибина сівби, ріст, гідротермічні умови.*

Редька олійна – унікальна культура яка володіє рядом особливостей, визначальних при плануванні такої технологічної операції як сівба. Маючи низькі параметральні значення лінійних розмірів насіння за їх високої варіабельності (навіть за умовою ретельної передпосівної сепарації), низький рівень маси 1000 насінин (8,5 – 14 г), інтенсивно короткий період післязбирального спокою, сім'ядольний тип формування сходів – культура є досить вибагливою до передпосівної підготовки ґрунту та самої сівби. Так поданих ряду досліджень [1 – 3], передпосівний обробіток ґрунту під редьку олійну, який забезпечує вирівнювання верхнього його шару та створення дрібно грудочкуватої структури, підвищує її польову схожість від 6 – 8 до 11 – 12 % при скороченні періоду посів – сходи на 2 – 4 дні. При прямому посіві польова схожість редьки олійної має тенденцію до зниження на 3 – 7 % порівняно навіть з плоскорізним та поверхневим обробітками [2]. У післяжнивних посівах більш високу продуктивність культури встановлено при використанні вологозберігаючої системи обробітку ґрунту [4]. З іншого боку, лінійні розміри насіння, які значно вищі, ніж у ріпаку ярого і озимого, суріпиці тощо, дають змогу висівати її на легких за механічним складом ґрунтах з загортанням на більшу глибину при погіршені умов ґрунтового зволоження, особливо при літніх строках посіву. Оптимальною для неї є глибина загортання 2 – 3 см, виходячи з рекомендованого оптимуму товщини посівного ложа для дрібнонасінних культур [5], з можливістю поглиблення до 4 – 5 см, але не глибше, оскільки найбільша повнота сходів насіння редьки олійної була відмічена на варіантах з глибиною посіву 1 і 3 см, посів на глибину 5 см супроводжувався зниженням схожості на 20 %, а заглиблення при посіві ще на 2 см призводило до зниження повноти сходів на 47 %. [1]. На противагу цим твердженням, інші автори [6, 7], акцентують увагу на більш широкому інтервалі глибини сівби для редьки олійної від 1 до 7 см,

залежно від цілого ряду чинників. Таким чином, враховуючи зростання актуальності редьки олійної як біоенергетичної, сидеральної та кормової культури в останні роки та кліматичні зміни гідротермічних умов саме весняного періоду, характерних для правобережного Лісостепу України – актуальним є дослідження глибини сівби цієї культури з метою встановлення оптимальних параметрів глибини посівного ложа та формування оптимальної густоти агрофітоценозу.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили у період 2013 – 2015 рр. на дослідному полі ВНАУ з використанням сорту редьки олійної Журавка. Грунт дослідного поля темно-сірий лісовий, середньосуглинковий з вмістом гумусу 2,16 %, рН – 6,7, вмістом легкогідролізованого азоту – 77 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 251 мг/кг, обмінного калію (за Чириковим) – 95 мг/кг.

Для вирішення цілей дослідження закладали модельний мілко ділянковий дослід з точним поштучним висівом насіння вручну під шаблон. Розмір посівної ділянки – 2,1 м², облікової – 1,05 м². Повторність досліду 6-разова. Міжряддя 15 см. Норма висіву насіння – 2,0 млн сх. насінин/га. Розміщення ділянок систематичне. Вивчались глибини: 1, 2, 3, 4, 5, 6 см. Посів для всіх років обліку намагались провести у близькі дати з варіюванням в 1—3 доби впродовж другої декади квітня.

Загальні спостереження та обліки проводили відповідно до загальноприйнятих методик для хрестоцвітих [8 – 10]. Для визначення індивідуальної площі листків використовували метод сканування з використанням пакету програм Digimizer image analysis software [11]. Лінійні проміри, що вимагали високої точності, проводили використовуючи електронний штангель циркуль Digital Caliper (точність вимірювань 0,01 мм).

Результати досліджень. Загальновідомо [5], що польова схожість насіння с.-г. культур значною мірою визначається гідротермічним режимом у період від посіву до сходів та запасами ґрунтової вологи в шарі ґрунту 0 – 30 см на дату сівби. Параметри цих чинників у наших дослідженнях істотно різнилися (табл. 1).

Загалом, умови для проростання насіння редьки олійної були найбільш оптимальними в 2015 році з огляду на запаси продуктивної вологи та зовнішній термічний режим повітря, що підтверджується і даними співставлення показників тривалості періоду сівба-повні сходи з гідротермічними параметрами в єдиній кореляційній матриці для усіх варіантів вивчення глибин сівби. Обернені тісні залежності з параметрами вологості ґрунту та рівня атмосферного зволоження на фоні тісних прямих зв'язків з температурним режимом вказують, що у забезпеченні потенційної реалізації схожості насіння редьки олійної першочергове значення належить саме волого забезпеченню посівного шару, а не інтенсивності його прогрівання. Навпаки, за відсутності достатніх запасів вологи в ґрунті підвищення температури призводить до подовження тривалості проростання насіння.

**1. Гідротермічні параметри за період сівба – повні сходи для редьки олійної в умовах дослідного поля ВНАУ,
2013 – 2015 рр.**

Рік	Сума температур, °С	Сума опадів, мм	Середня відносна вологість повітря, %	Усереднена середньодобова температура повітря, °С	Температура ґрунту на глибині 5 см, °С	Запаси вологи ґрунту у шарі 0 – 20 см, мм	ГТК за період	Коефіцієнт зволоження
2013	232,8	0,0	52,1	14,6	17,5	24	0,000	0,000
2014	193,0	18,7	71,3	12,1	13,0	39	0,637	0,264
2015	165,4	25,1	64,9	10,3	10,8	44	0,606	0,318
Кореляційні залежності (для n = 18 у зведеній сукупності варіантів глибин)								
Сівба-повні сходи	0,815**	-0,766**	-0,310	0,869**	0,815**	-0,763**	-0,551*	-0,714**

Примітки: * – істотно на 5 % рівні значимості; ** – істотно на 1 % рівні значимості.

Це ґрунтується на значеннях коефіцієнта кореляції між тривалістю вказаного періоду і температурою ґрунту на глибині 5 см – 0,815.

Відомо [12], що проростання насіння нерозривно пов'язане з подальшим етапом онтогенезу, а взаємопов'язаність проростання і подальших етапів є однією з необхідних умов для нормального ходу початкових фаз росту і розвитку рослин, формування урожаю. Від того, наскільки умови проростання і спрямованість витрачання пластичних речовин насіння впливають на забезпечення процесу проростання або на формування розвинених сходів, залежать характер, вибірковість і інтенсивність біохімічних процесів не лише під час проходження початкових фаз, але і побічно, величина урожаю самого насіння. Саме тому, при визначенні оптимальної глибини загортання насіння редьки олійної необхідно враховувати ще одну важливу її особливість – виніс сім'ядоль на поверхню при проростанні, що виділяє у загальній стадії проростання насіння мікростадій формування підсім'ядольного коліна, поява сім'ядоль та початок їх автотрофної діяльності з розгортанням (рис. 1).



Рис. 1. Стадійність проростання насіння редьки олійної сорту Журавка з формуванням зародкової кореневої системи та підсім'ядольного коліна.

За рахунок цих процесів, важливо, щоб тривалість до появи сім'ядоль була оптимальною з позиції забезпечення подальшого росту і розвитку рослин редьки олійної після повного використання ними запасів ендосперму насінини, які в останньої є обмеженими. В силу цих причин за глибокого загортання насіння редьки олійної рослини можуть витрачати значну кількість поживних речовин насіння на формування подовженого підсім'ядольного коліна, що призводить до їх ослаблення та виснаження. Встановлено, що збільшення довжини підсім'ядольного коліна у рослин, які виносять сім'ядолі на поверхню знижує загальну врожайність щонайменше на 3 – 5 % [13]. Ці висновки знайшли своє підтвердження і в наших

дослідженнях щодо впливу зміни глибини загортання насіння редьки олійної на архітектоніку її сходів (табл. 2).

Представлені дані дають нам підстави зробити ряд висновків та визначити особливості властиві насінню редьки олійної при його проростанні. По-перше з даних помітна тенденція до встановлення оптимуму щодо глибини сівби з огляду на параметри, які перебували в обліку. Це інтервал глибин 2 – 3 см, враховуючи похибки середніх величин. За нашими спостереженнями сівба на глибину 1 см для редьки олійної в сучасних умовах можлива у варіанті достатнього волого забезпечення саме шару 1 – 2 см.

У вказаний період досліджень, а особливо у 2013 році спостерігається тенденція до активного пересушування шару 0 – 1,5 см як за рахунок інтенсивного наростання температур, так і за рахунок активного контакту пористої системи ґрунту з докільям. У силу цих причин, відмічалась ситуація не проростання насіння з перебуванням його в ґрунтовому шарі за повної відсутності вологи. За інтенсивного зволоження схожість насіння в шарі 1 – 3 см була близькою. В інтервальному підсумку польова схожість насіння за глибини 1 см була нижчою, ніж за 2 та 3 см, але мала найвище значення похибки середньої, що вказує на істотну річну варіансу цього показника. Схожість насіння за глибини 4 – 6 см поступово знижується і досягає мінімуму за глибини загортання в 6 см – 47 %.

По-друге, період посів – сходи, в силу окреслених вище причин, та особливостей ростових процесів, інтенсивність яких затухає у міру виснаження запасів насіння та зростання глибини його загортання, був найменш тривалим у варіанті загортання насіння на 3 – 4 см – у середньому 6,2 – 6,5 діб. Що додатково пояснюється поєднанням кращим зволоженням цього посівного шару за сприятливої тривалості ростових процесів до виходу сім'ядолей на поверхню. Загортання насіння на глибину більше 4 см сприяє загальному подовженню тривалості до формування повних сходів.

Окреслені особливості ростових процесів знайшли своє відображення і на зовнішній архітектоніці проростків редьки олійної (табл. 2, рис. 2).

Максимальний габітус по відношенню до площі сім'ядолей, довжин корінця та підсім'ядольного коліна встановлено для висот 3 – 4 см, що можна пояснити як з позиції кращої вологозабезпеченості цього посівного шару, кращої захищеності проростків від дії прямих атмосферних факторів і шкідників сходів (до речі, для редьки олійної одне з самих актуальних питань у розробці адаптивної технології її вирощування на корм і насіння у сучасних умовах підвищення загальної аридності періоду квітень–травень), так і з позиції формування сходів за сівби на більші глибини за рахунок більш життєздатного насіння, з більшою енергією ростових процесів (це формує рослини кращої морфометрії вже на початкових етапах їх вегетування). Саме такі резонні чинники наведено і в результатах наукової апробації інших дослідників [1, 5, 12 – 14].

2. Вплив глибини сівби насіння на повноту формування сходів редьки олійної сорту Журавка в умовах дослідного поля ВНАУ, (у середньому за 2013 – 2015 рр.)

Глибина сівби, см	Тривалість періоду посів-повні сходи, діб	Довжина на дату повних сходів, см		Площа сім'ядоль, см ²	Висота рослин на початку фази розетки, см	Польова схожість, %*
		корінця	підсім'ядольного коліна			
1	7,3 ± 0,9	1,15 ± 0,17	1,07 ± 0,24	0,94 ± 0,15	2,1 ± 0,38	72 ± 17,5
2	6,8 ± 0,5	2,23 ± 0,25	2,16 ± 0,36	1,67 ± 0,18	2,6 ± 0,35	85 ± 11,6
3	6,2 ± 0,4	2,87 ± 0,22	3,41 ± 0,41	2,25 ± 0,26	3,0 ± 0,40	89 ± 10,7
4	6,5 ± 0,5	2,74 ± 0,27	4,53 ± 0,65	2,14 ± 0,38	2,8 ± 0,44	76 ± 11,9
5	7,6 ± 0,7	2,51 ± 0,39	5,72 ± 0,84	1,15 ± 0,39	2,4 ± 0,47	65 ± 13,7
6	8,4 ± 0,8	2,50 ± 0,36	6,14 ± 0,97	0,87 ± 0,34	2,0 ± 0,47	47 ± 14,5
НІР _{05 заг}	0,33	0,11	0,93	0,21	0,32	1,62

Примітка* – облік проводився за частки 75 % рослин у фазі повних сходів, деформовані, пошкоджені та інтенсивно виснажені рослини до нормально схожих не включались.



Рис. 2. Типологія сформованих сходів редьки олійної за різної глибини сівби, 2015 р. (чорний квадратик для уточнення розмірності периметр 2x2 см).

Слід відмітити, що вплив на морфопараметри рослин сходів у редьки олійної за різної глибини сівби відображується і на подальших їх ростових процесах, особливо, що стосується глибини загортання 1 – 2 см. За сухої погоди насіння редьки олійної в таких шарах досить добре зберігається і за зміни погодних умов та випаданні дощів воно проростає утворюючи так званий нижній ярус рослин, що сприяє формуванню ярусності посіву та його диференціації за чинником фенологічного розвитку. Нерідко, при посіві редьки олійної на глибину 1 – 2 см у більш пізніші фази, коли основна маса рослин вже перебуває у фазі повністю сформованої розетки, таке насіння проростає формуючи наступну високу польову схожість насіння на рівні 90 – 95 %. Це за умов вимог до сучасних агрофітоценозів щодо своєчасного та дружнього дозрівання є технологічною вадою. Сама ж різноякісність насіння редьки олійної за лінійними розмірами, масою 1000 насінин тощо [6, 15] та відхилення від заданої глибини сівби в межах допустимої похибки відображаються на профілограмі сходів (рис. 3).

У наступному в ході ростових процесів редьки олійної, за сприятливих умов, загальна архітектоніка посіву дещо вирівнюється, але у випадку тривалих стресових чинників, зокрема, інтенсивне наростання середньодобової температури за зниження вологозабезпеченості – диференціація агрофітоценозу посилюється, як і варіативність морфологічних параметрів рослин у співставленні рядкового варіювання.

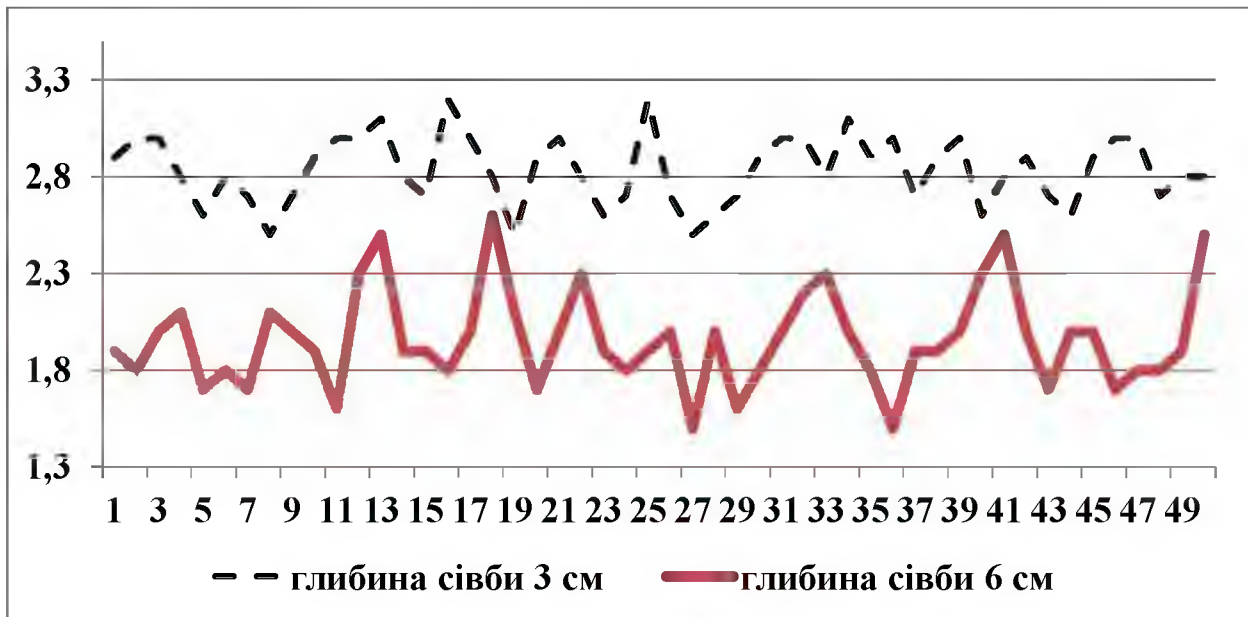


Рис. 3. Профілограма висоти рослин рядки олійної (вертикальна вісь (см)) сорту Журавка (для $n = 50$ (горизонтальна вісь)) на фазу повністю сформованих сім'ядолей, 2015 р. (коефіцієнт варіації (V) для вказаної сукупності у варіанті глибини 3 см – 6,28 %, у варіанті 6 см – 12,92 %).

Висновки. Таким чином, для умов Лісостепу правобережного оптимальні параметри формування архітектури сходів рядки олійної (з вирівняними морфопараметрами) за умови нестійкого зволоження у допосівний та післяпосівний періоди складаються за її сівби на глибину в інтервалі 2 – 4 см з оптимумним наближенням до 3 см значення. За умови достатнього волого забезпечення допосівного періоду та достатніх запасів доступної вологи в орному шарі ґрунту (0 – 30 см) глибину сівби слід проводити в інтервалі 2 – 3 см, з можливим зменшенням до 2 см.

Бібліографічний список

1. Дорофеев Н. В. Факторы определения всхожести семян редьки масличной [Текст] / Н. В. Дорофеев, А. А. Пешкова, Е. В. Бояркин // Аграр. Наука. – 2005. – № 12. – С. 11 – 13.
2. Шапкина Г. С. Выращивание крестоцветных промежуточных культур – резерв увеличения производства кормового растительного белка [Текст] / Г. С. Шапкина; – М.: ВНИИЕЭИагропром, 1990. – 58 с.
3. Марчюленис В. И. Прорастание семян мальвы мелюки и редьки масличной [Текст] / В. И. Марчюленис // Труд. АН Лит.ССР. – Серия В. – 1971. – Т. 2. – С. 33 – 37.
4. Видрін Ю. В. Редька олійна в післяжнивних посівах: обробіток ґрунту, удобрення, зрошення [Текст] / Ю. В. Видрін, Ф. М. Архипенко // Вісник с.-г. науки. – 1986. – № 12. – С. 35 – 39.
5. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян [Текст] / Н. К. Ижик. – К.: Урожай, 1976. – 200 с.

6. *Моисеев К. А.* Редька масличная [Текст] / К. А. Моисеев, В. П. Мишуров; – Л., Колос, 1976. – 72 с.
7. *Кулешов Н. Н.* Проблема всходов Сибири [Текст] / Н. Н. Кулешов // ДАН СССР. – Т. 13. – 1946. – 296 с.
8. *Мойсейченко В. Ф.* Основи наукових досліджень в агрономії [Текст] / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Сшенко. – К.: Вища школа, 1994. – 334 с.
9. *Сайко В. Ф.* Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами [Текст] / В. Ф. Сайко [та ін.]. – К.: “Інститут землеробства НААН”, 2011. – 76 с.
10. *ДСТУ 4138-2002* Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості [Текст].
11. *Digimizer image analysis software* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.scientificsoftware-solutions.com/product.php?productid=17597>.
12. *Хорошайлов Н. Г.* Прорастание свежесобранных семян посевной вики (*Vicia sativa* L.) [Текст] / Н. Г. Хорошайлов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1974. – Т. 51. – вып. 2. – С. 115 – 126.
13. *Геометрия сева.* – [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/rastenievodstvo/geometrija-seva>.
14. *Оценка и отбор высокопродуктивных генотипов хлопчатника с использованием признака "площадь семядольных листьев"*[Текст] // Автореф. днс.. к. с.-х. н. 06.01.05 – селекция и семеноводство / Кароматов Шарофиддин Шарифович. – Душанбе, 2012. – 20 с.
15. *Пешкова А. А., Дорофеев Н. В.* Биологические особенности и технология возделывания редьки масличной [Текст] / А. А. Пешкова, Н. В. Дорофеев. – Иркутск. – 2008. – 145 с.

Надійшла до редколегії 04. 07. 2016 року
Рецензент В. М. Чернецький, доктор сільськогосподарських наук