

УДК: 633.853.531 (477.4+292.485)

**СТУПІНЬ ПОЛЕГЛОСТІ
АГРОФІТОЦЕНОЗУ РЕДЬКИ
ОЛІЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ПАРАМЕТРІВ ЙОГО
ФОРМУВАННЯ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Я.Г. ЦИЦЮРА, канд. с.-г. наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет

У статті висвітлено результати комплексної оцінки стійкості сортів редьки олійної до вилягання на основі аналізу морфологічних ознак рослини та її вагових індивідуальних характеристик з огляду на різну щільність агрофітоценозу та фон мінерального живлення.

Описано особливості формування анатомічних та морфологічних параметрів стебла за зміни технологічних параметрів формування агрофітоценозу та зроблено загальний висновок про оптимальний технологічний регламент вирощування редьки олійної з найменшими ризиками видів стеблового вилягання для умов Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: редька олійна, діаметр стебла, вилягання, стійкість, продуктивність.

Табл. 2. Рис. 3. Літ. 15.

Постановка проблеми. Редька олійна відноситься до групи хрестоцвітих культур, які володіють рядом специфічних рис у ході свого дозрівання. Зокрема, повне зниження облистяності, ремонтантність дозрівання стеблової та репродуктивної частин рослини, поникнення рослин зі зміною їх тропачії з вертикальної до різного роду кутової, особливо у варіантах де диспропорційно розвинена маса генеративної частини рослин (стручки) та механічна міцність самого стебла [1]. Зміна вертикального положення самої осі стебла у редьки олійної може мати різне значення від невеликого нахилу до повного стеблового вилягання [2]. Причини полеглості редьки олійної можуть мати різні причини. Серед головних – недотримання оптимальної щільності стояння на одиниці площі, надмірне мінеральне живлення на фоні оптимального та надмірного вологозабезпечення, різкий дисонанс між масою генеративної частини стебла та механічними його характеристиками в основі [3]. З іншого боку сучасні рекомендації щодо вирощування редьки олійної як на сидерально-кормові цілі, так і на насіння мають широкий рекомендований інтервал як за шириною міжрядь від 15 до 60 см і кількісною нормою висіву від 1,0 до 4,0 млн шт./га схожих насінин, так і за рівнем удобрення від N₃₀P₃₀K₃₀ до N₉₀P₉₀K₉₀ кг д.р. на

га, в тому числі на фоновому внесенні класичних органічних добрив 10-15 т/га [1, 4]. Саме вилягання у редьки олійної зумовлює значне зниження урожайності листостеблової маси, оскільки на фоні полеглої стеблестої посилюється процес фітопатогенного ураження та створюються умови до протікання несприятливих процесів – зігрівання, гниття, інтенсивного проростання бур'янів. На насінницьких посівах редьки олійної вилягання спричинює процеси активного руйнування стінок стручків, осипання самого насіння та проростання насіння безпосередньо у стручках [1, 5-6].

Таким чином, вивчення питання оцінки полеглості агрофітоценозу редьки олійної за зміни базових параметрів сівби (спосіб та запланована густота стояння у виразі норми висіву) і удобрення є актуальним завданням досліджень, що потребує відповідного наукового вирішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням технологічних особливостей вирощування редьки олійної з огляду на формування продуктивних агрофітоценозів присвячено наукові праці Я. Г. Цицюри, Т. В. Цицюри [1, 4, 10], Н.Л. Белика [3], О. М. Козленка [8] та ряду інших [5, 7, 8-9]. Проблематика полеглості посівів редьки олійної як технологічної складової розглядалась у відносно недавніх публікаціях [1, 9, 10]. Проте не вирішеними завданнями цього напрямку досліджень є комплексне вивчення полеглості редьки олійної при дозріванні на основі співставлення чинника технологічних параметрів агрофітоценозу, рівня удобрення та супутнім їх комплексу морфопараметрів самих же рослин в єдиному комплексі. Саме ця проблематика поставлена на вивчення у наших дослідженнях.

Умови та методика досліджень. Дослідження проводились в період 2013-2017 рр. в умовах дослідного поля Вінницького НАУ на темно-сірих лісових ґрунтах середньосуглинкового механічного складу з коливанням основних агрохімічних показників у розрізі ротації: гумус 2,16-2,52 %, рН 5,8-6,7, вміст легкогідролізованого азоту 71-77 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) 187-251 мг/кг, обмінного калію (за Чириковим) 95-143 мг/кг. Період досліджень мав істотні відмінності за характером гідротермічного режиму періоду вегетації (рис. 1), що, в свою чергу, дозволило адекватно оцінити вплив погодних умов на особливості формування досліджуваного показника. З представлених результатів найбільш посушливим був 2015 рік вегетації з ГТК за період травень-вересень 0,430. Найвища вологозабезпеченість відмічена для умов 2013 року з ГТК за той же період – 1,527 [11].

Вивчення формування діаметра стебла проводили за технологічною схемою дрібноділянкових дослідів з внутрішньою сегментацією ділянки, представленого у (табл. 1) у рамках тематики вивчення оптимізації агротехнології вирощування редьки олійної в умовах Лісостепу Правобережного. Строк сівби – ранньовесняний – наближено однотиповий у всі роки вивчення (календарно початок-середина другої декади квітня).

Вивчались генотипи редьки олійної різного еколого-географічного походження. У табличному матеріалі представлено усереднені інтервали значень вивчаємих показників з метою виявлення тенденцій їх формування за зміни чинника досліджень.

Біометричну оцінку рослин проводили на 25 рослинах в основні фази росту і розвитку редьки олійної у двох несуміжних повтореннях [13].

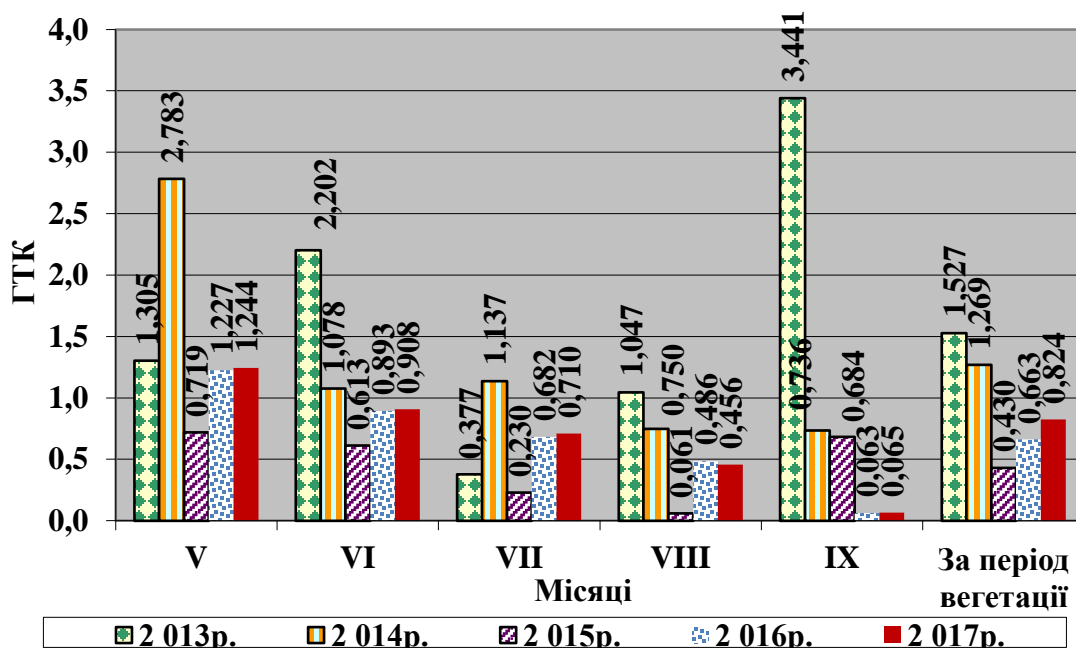


Рис. 1. Режим гідротермічного забезпечення періоду вегетації редьки олійної, 2013-2017 рр.

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Для визначення індивідуального діаметра стебла використовували метод сканування з використанням пакету програм ColingTechMicroScope та електронний штангель циркуль Didital Caliper (точність вимірювань 0,01 мм).

Таблиця 1

Схема досліджень з вивчення особливостей технологічного конструювання продуктивних агрофітоценозів редьки олійної

Чинник А – спосіб сівби	Чинник В – норми висіву (млн шт./га схожих насінин)	Чинник С – удобрення
А ₁ – Рядковий (15 см)	В ₁ – 1,0 (15 нас./п. м рядка)	С ₂ – N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
	В ₂ – 2,0 (30 нас./п. м рядка)	
	В ₃ – 3,0 (45 нас./п. м рядка)	
	В ₄ – 4,0 (60 нас./п. м рядка)	
А ₂ – Широкорядний (30 см)	В ₄ – 0,5 (15 нас./п. м рядка)	С ₃ – N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
	В ₅ – 1,0 (30 нас./п. м рядка)	
	В ₆ – 1,5 (45 нас./п. м рядка)	С ₄ – N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀
	В ₇ – 2,0 (60 нас./п. м рядка)	

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Агротехніка в досліді була рекомендованою для зони вирощування [1].

Анатомо-морфологічне дослідження зрізів стебла ріпаку проводили з використанням біноккулярного мікроскопа MC 300 (TS) + Sigeta MCMOS 5100 5.1MP USB2.0/ для окремих досліджень використовували електронний USB мікроскоп Sigeta 50x-1000x та сканера CanonScan LIDE 700 F. Ступінь полеглості посіву визначали за Л. Г. Раменським [13].

Статистично-математичну обробку результатів досліджень проводили застосовуючи загальні рекомендації Б.А. Доспехова [14] та В.О. Ушкаренка [15].

Основні результати досліджень. Встановлено, що для рослин редьки олійної характерне стеблове вилягання. Розміщення зламу стебла у більшості випадків залежить від щільності агрофітоценозу і має інтервальне значення від 5-9 см до 42-54 см у відліку від кореневої шийки. Характер зламу різний і визначається архітектонікою самих рослин та анатомічними особливостями стебла. Він може мати характер одноразового прикореневого та багаторазового по довжині стебла. Варіант багаторазового зламу характерний для крайніх інтервальних значень вивчаємих нами параметрів формування агрофітоценозів, відповідно 4,0 і 0,5 млн шт./га схожих насінин з вищою частотою спостереження для 4,0 млн шт./га схожих насінин. Процес зламу стебла, особливо за великої маси рослин іноді супроводжується поздовжнім розтріскуванням його стінок. Встановлено, що процес вилягання має відповідні фенологічні особливості (рис. 2, рис. 3.).



Рис. 2. Формат стеблового вилягання редьки олійної сорту Журавка (багаторазовий злам стебла (позиція зліва), повне вилягання на фазу бурого стручка у того ж сорту (позиція справа), розтріскування стебла в основі у варіантах зрідженої норми висіву за індивідуальної маси рослин понад 100 г (сорт Сабіна, нижня позиція).

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Зміна вертикального положення стебла відмічається вже на стадії повного цвітіння в агрофітоценозах культури з густотою стояння понад 2,0 млн шт./га схожих насінин, особливо за умови додаткового мінерального живлення на фоні оптимального та надмірного режиму вологозабезпечення вегетації.

Параметральні особливості розвитку рослин редьки олійної за різних вивчаємих варіантів формування агрофітоценозу у співставленні з полеглистю рослин представлені у табл. 2.

Таблиця 2

**Морфопараметри рослин редьки олійної та ступінь їх полеглисті залежно від щільності ценозу та удобрення, 2013-2017 рр.
(усереднено по досліджуваних сортах)**

Спосіб сівби	Норма висіву (млн шт./га схожих насінин)	Удобрення, кг др./га	Інтервал розмаху середніх значень на фазу зеленого стручка, R			
			Висота рослин, см	Діаметр стебла в основі, мм	Індивідуальна маса рослин, г	Ступінь полеглисті, %
1	2	3	4	5	6	7
Рядковий (15 см)	1,0 (15 нас./п. м рядка)	Контроль	71 – 98	6,1 – 9,8	12,6 – 15,5	8,9 – 11,5
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	82 – 113	6,9 – 11,0	14,2 – 19,5	10,6 – 13,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	88 – 116	7,4 – 11,4	17,6 – 25,1	11,8 – 16,7
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	90 – 121	7,9 – 11,8	19,4 – 26,3	14,4 – 21,9
	2,0 (30 нас./п. м рядка)	Контроль	68 – 92	5,1 – 8,5	10,9 – 13,5	10,6 – 15,8
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	72 – 100	6,2 – 9,8	13,2 – 16,7	13,4 – 17,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	77 – 113	7,1 – 10,4	15,3 – 19,8	18,5 – 30,5
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	74 – 115	7,4 – 11,0	16,5 – 20,3	27,8 – 42,7
	3,0 (45 нас./п. м рядка)	Контроль	62 – 87	4,1 – 7,5	6,2 – 10,8	14,2 – 19,2
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	68 – 99	5,2 – 8,3	7,4 – 11,6	16,9 – 23,5
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	71 – 102	6,4 – 8,9	8,6 – 12,7	18,9 – 39,7
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	69 – 97	5,9 – 8,7	9,2 – 13,1	36,8 – 63,4
	4,0 (60 нас./п. м рядка)	Контроль	45 – 67	2,2 – 3,9	3,5 – 5,8	13,6 – 17,8
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	56 – 78	3,6 – 5,4	5,2 – 6,7	15,8 – 21,6
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	62 – 85	4,1 – 6,2	5,9 – 7,2	22,4 – 44,9
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	54 – 82	3,8 – 5,7	6,3 – 7,7	35,6 – 74,7

продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
Широко-рядний (30 см)	0,5 (15 нас./п. м рядка)	Контроль	68 – 95	6,8 – 12,4	14,6 – 21,5	5,7 – 9,9
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	78 – 102	6,9 – 13,5	16,9 – 30,8	9,7 – 11,4
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	77 – 109	7,2 – 13,8	20,9 – 39,5	10,8 – 14,3
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	84 – 116	7,7 – 14,8	23,4 – 42,8	13,9 – 17,8
	1,0 (30 нас./п. м рядка)	Контроль	71 – 97	5,8 – 10,3	13,9 – 18,5	8,6 – 12,4
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	68 – 104	6,4 – 10,8	16,2 – 23,7	12,7 – 15,5
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	72 – 110	6,8 – 12,2	18,6 – 27,9	16,9 – 28,9
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	71 – 112	7,5 – 12,4	19,4 – 28,6	25,9 – 37,8
	1,5 (45 нас./п. м рядка)	Контроль	67 – 92	5,1 – 9,4	14,2 – 19,5	11,8 – 17,5
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	70 – 102	5,5 – 9,8	15,4 – 22,7	13,2 – 20,6
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	75 – 109	6,8 – 11,1	15,8 – 26,3	16,7 – 32,5
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	73 – 105	6,9 – 11,3	16,2 – 27,5	25,8 – 41,9
	2,0 (60 нас./п. м рядка)	Контроль	53 – 77	3,2 – 5,4	8,9 – 11,5	11,9 – 15,5
		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	62 – 84	3,9 – 6,7	9,7 – 14,3	12,4 – 17,9
		N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	68 – 94	4,6 – 6,9	12,1 – 15,5	17,6 – 27,8
		N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	70 – 98	4,3 – 6,4	13,5 – 16,3	28,6 – 58,7
Fф 05 для середніх інтервальних значень			29,6 – 321,4	20,68 – 179,4	41,6 – 438,6	102,8 – 869,7*
Fт 05 для загального числа спостережень у досліді для n = 144			2,46 – 3,94			

* – після позбавлення відсоткового виразу чисел.

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

На основі представлених даних для морфологічного розвитку редьки олійної виявлено ряд закономірностей, які в свою чергу визначають стійкісні характеристики її рослин до вилягання. Так, у формуванні висоти встановлено, що за меншої площі живлення однієї рослини (у співставленні з шириною міжрядь), у середньому по варіантах, значення показника є вищим і визначається посиленням конкуренції, відповідно до віталітетної стратегії рослин, характерної для більшості сільськогосподарських культур. Навпаки, збільшення ширини міжрядь для того ж значення інтервалу між рослинами у рядку сприяє посиленню саме радіального росту рослин у форматі зростання загального галушення, загальної довжини листка та збільшення кутових значень відходження бічного галушення від головного стебла. Лінійний ріст при цьому, характеризується більш повільними темпами. Проте, такі особливості чітко прослідковуються до певних рівнів густоти стояння

агрофітоценозу сортів редьки олійної. Переважання радіальних ростових процесів над лінійними за ширини міжрядь 30 см відмічається до рядкової густоти 45 насінин/п.м. рядка. Зростання цього показника з 45 до 60 насінин/п.м. рядка для цієї ж ширини міжрядь зумовлює посилення двохстороннього вектора росту (радіальний та лінійний). У зв'язку з цим, до прикладу, інтервал значень висоти рослин у варіанті 1,5 млн шт./га знаходився у генеральному для всіх варіантів інтервалі 67-109 см, а у варіанті 3,0 млн шт./га схожих насінин – 62-102 см за одного й того ж значення інтервалу між рослинами у рядку. Найменші значення висоти рослин відмічено у варіанті 60 насінин/п.м. рядка, особливо у варіанті ширини міжрядь 15 см. Мінеральні добрива в цілому у формуванні показника відіграють позитивноформуючу роль забезпечуючи сталий приріст показника у співставленні контроль – N₆₀P₆₀K₆₀. Подальше підвищення норми добрив до рівня 90 кг д. р./га забезпечує мінімальний приріст до контролю як висоти рослин так і вагових їх характеристик. При цьому сумарний позитивний ефект спостерігається за рядкової сівби (15 см) до рівня щільності розміщення рослин у рядку 15-30 шт./п.м. рядка та 15-45 шт./п.м. рядка за широкорядної сівби (30 см). Внесення ж 90 кг д.р./га на рядкових варіантах сівби з щільністю ценозу понад 3,0 млн шт./га схожих насінин за рахунок суттєвого посилення конкуренції рослин, зумовлює загальне зниження віталітетних показників, що знаходить своє відображення у зниженні висоти рослин, діаметру стебла при збереженні затухаючих темпів росту індивідуальної маси рослин. У підсумку такий технологічний сценарій зумовлює зниження стійкості рослин до вилягання з рівнем полеглості стеблестою в інтервалі 35,6-74,7 % на фазу зеленого стручка. Враховуючи біолого-технологічну особливість редьки олійної до стеблового вилягання в цілому на момент досягнення повної стиглості, або ж до суттєвого відхилення його орієнтації від вертикалі – варіанти рядкової сівби з густотою стояння рослин 3,0-4,0 млн шт./га схожих насінин на фонах N₆₀₋₉₀P₆₀₋₉₀K₆₀₋₉₀ (особливо в роки з достатнім або ж надмірним зволоженням) демонструють найменшу стійкість до стеблового вилягання з рівнем полеглості 39,7-74,7 %. Найчастіше повна полеглість агрофітоценозу різних сортів редьки олійної відмічена саме в інтервалі норми висіву 3-4 млн шт./га схожих насінин за звичайної рядкової сівби на фонах з мінеральним живленням понад 30 кг д. р./га та у варіантах понад 2,0 млн шт./га схожих насінин сівби на фонах з мінеральним живленням понад 60 кг д. р./га.

У результатуючому підсумку забезпечення високих рівнів урожайності листостеблової маси у поєднанні з раціональним співвідношенням морфологічних характеристик, які гарантують меншу полеглість та збереженість урожаю відмічено нами у варіантах 2,0 млн шт./га схожих насінин

для звичайної рядкової сівби та 1,5 млн шт./га схожих насінин для широкорядної. Слід зауважити, що визначальною морфологічною ознакою, яка впливає на стійкісні характеристики рослин до стеблового вилягання є діаметр в основі стебла та його механічна міцність. Нами встановлено за роки досліджень, що цей показник має обернену залежність до густоти стояння рослин через показник кількісної норми висіву та ширини міжрядь ($r = -0,729 \dots -0,914$ залежно від року вивчення) та визначається сумарним показником гідротермічного зволоження періоду вегетації через коефіцієнт зволоження ($r = 0,756 \dots 0,874$ залежно від року вивчення).

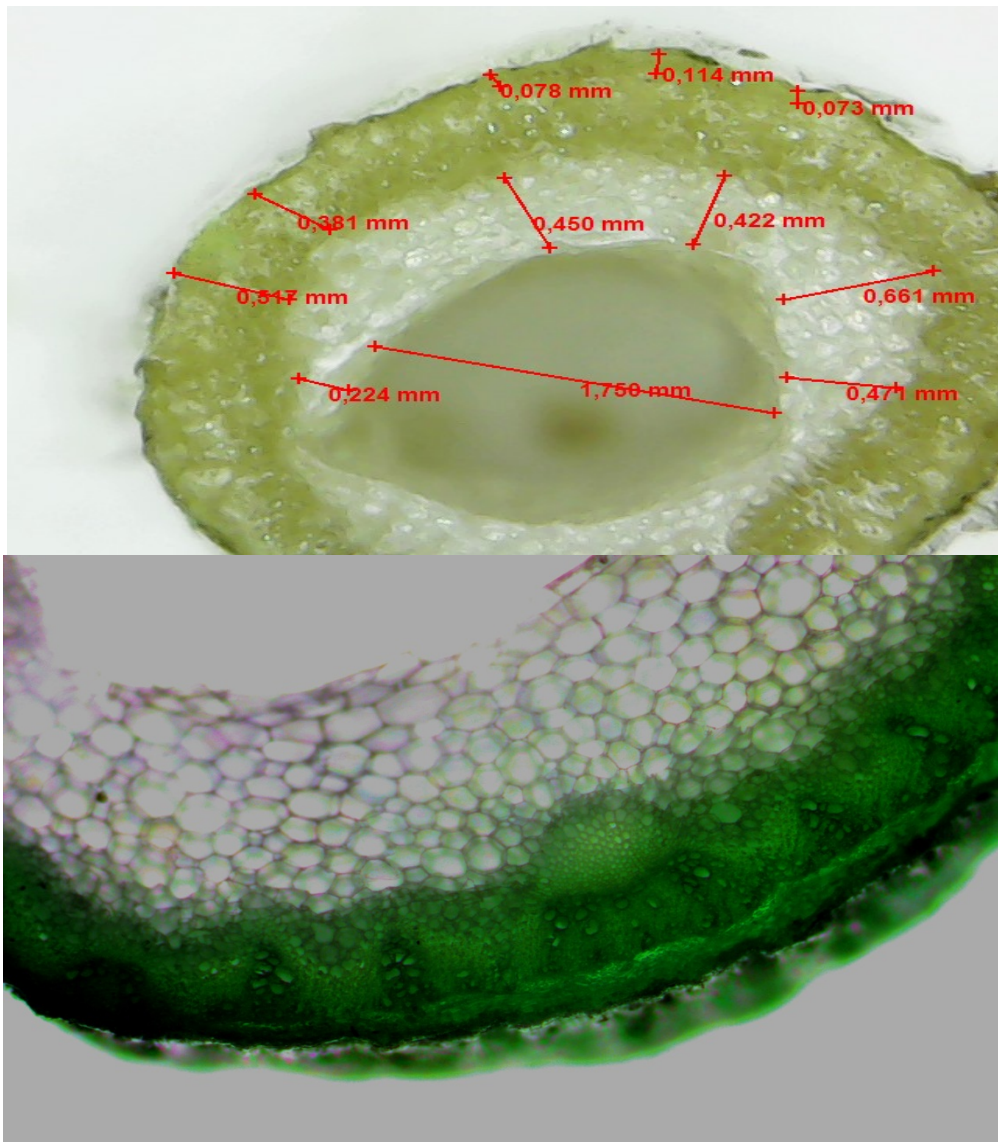


Рис. 3. Морфо-анатомічна структура стебла редьки олійної сорту Журавка у варіанті 4,0 млн шт./га схожих насінин (ширина міжрядь 15 см) (зріз в основі стебла) на початок фази зеленого стручка (верхня позиція) та мікроскопічне дослідження зрізу (нижня позиція, збільшення 40х).

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

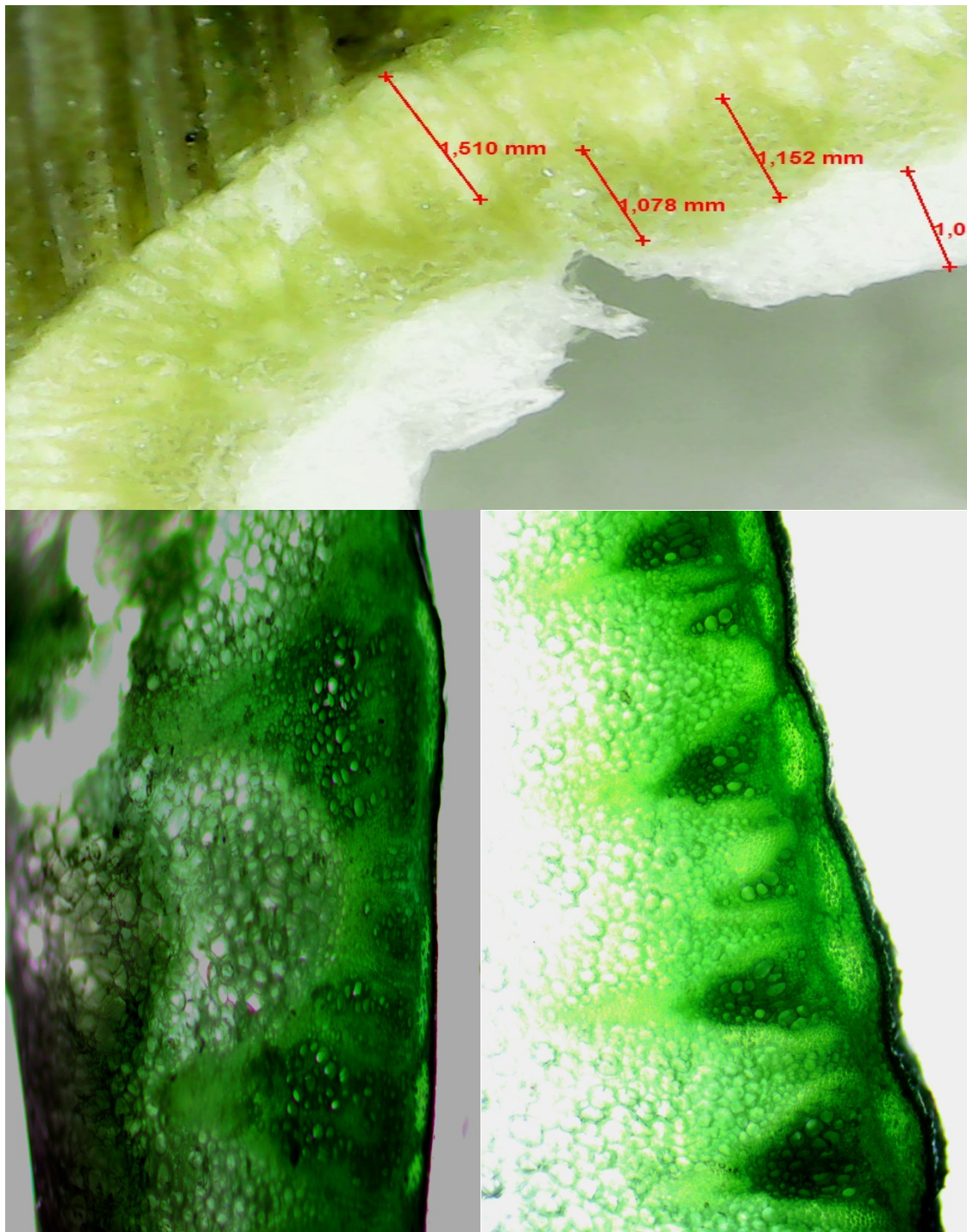


Рис. 4. Морфо-анатомічна структура стебла редьки олійної сорту Журавка у варіанті 0,5 млн шт./га схожих насінин (ширина міжрядь 30 см) (зріз в основі стебла) на початок фази зеленого стручка (верхня позиція) та мікроскопічне дослідження зрізу (нижня позиція, збільшення 40х).

Джерело: сформовано на основі власних результатів досліджень

Що стосується механічної міцності стебла, то вона безсумнівно визначається анатомічною його будовою. Мікроскопічне дослідження зрізів стебла за граничних норм густоти стояння агрофітоценозу сортів редьки

олійної, відповідно 0,5 та 4,0 млн шт./га схожих насінин (рис. 3, 4). Вказане дослідження показує, що підвищення щільності агрофітоценозу редьки олійної зумовлює зменшення загального розвитку механічної тканини стебла, діаметру та периметру провідних пучків, провідні елементи яких в ході дозрівання виконують опірну механічну функцію. У підсумку загальна товщина стебла до серцевинної паренхіми або ж до повітровмісної серцевини істотно менша. Таким чином, архітектура поперечного зрізу стебла демонструє стійке зниження стійкості на злам, що на фоні зростання індивідуальної маси рослин та зростання репродуктивного зусилля за часткою стручків та частин суцвіття зумовлює поступову втрату стійкості стебла та послідуєного стеблового вилягання. Саме стеблове вилягання змінюється від вилягання в основі стебла за норм висіву в інтервалі 3,0-4,0 млн шт./га схожих насінин на фонах 60-90 кг д.р. до вилягання за рахунок перегину стебла за норм висіву в інтервалі 2,0-3,0 млн шт./га схожих насінин на тому ж агрофоні.

Висновки і перспективи подальших досліджень У результуючому підсумку забезпечення високих рівнів урожайності листостеблової маси у поєднанні з раціональним співвідношенням морфологічних характеристик, які гарантують меншу полеглисть та збереженість урожаю, відмічено нами у варіантах 2,0 млн шт./га схожих насінин для звичайної рядкової сівби та 1,5 млн шт./га схожих насінин – для широкорядної.

Список використаної літератури

1. Цицюра Я. Г., Цицюра Т. В. Редька олійна. Стратегія використання та вирощування: монографія. Вінниця: Нілан, 2015. 623 с.
2. Паламарчук В.Д. Залежність стійкості до вилягання рослин самозапилених ліній кукурудзи від морфологічних ознак. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2006. Вип. 57. С. 67-71.
3. Белик Н. Л. Биологические основы технологии возделывания рапса ярового и редьки масличной в Центральном Черноземье: дис... на соискание ученой степени доктора с.-х. наук: 06.01.09 / Белик Николай Лукьянович. М., 2002. 518 с.
4. Цицюра Я. Г., Цицюра Т. В. Формування діаметра стебла рослин редьки олійної залежно від технології її вирощування та удобрення в умовах Лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 88. С. 214-218.
5. Шлапунов В. Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии. Мн.: Ураджай, 1982. 80 с.
6. Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. Кормові ресурси флори України. Київ: Наукова думка, 1996. 224 с.
7. Седляр Ф. Ф. Зависимость продуктивности редьки масличной от приемов агротехники. Земледелие и растениеводство в БССР. 1985. Вып. 32. С. 38-44.

8. Козленко О. М. Продуктивність ярих олійних культур залежно від технології вирощування в Правобережному Лісостепу України: дис...канд. с.-г. наук / Козленко Олексій Михайлович. Київ, 2011. 18 с.

9. Радченко М. В. Оптимізація елементів технології вирощування редьки олійної в умовах північно-східної частини Лісостепу правобережного: автореферат дис...канд. с.-г. наук: спец: 06.01.09 “Рослинництво” / М. В. Радченко. Харків, 2009. 17 с.

10. Цицюра Т.В. Оптимізація технологічних прийомів вирощування редьки олійної на кормові цілі в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. ...канд. с.-г. наук: 06.01.12 “Кормовиробництво” / Цицюра Тетяна Василівна. НААН України. Ін-т кормів та сільського госп-ва Поділля, 2013. 21 с.

11. Цицюра Я. Г. Особливості формування ярусності агрофітоценозів редьки олійної в умовах Лісостепу правобережного України, URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/article/download/10861/950>.

12. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами / за ред. В. Ф. Сайка [та ін.]. К.: “Інститут землеробства НААН”, 2011. 76 с.

13. Раменский Л.Г. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Избранные работы. Л.: Наука, 1971. 334 с.

14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

15. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві. Херсон: Айлант, 2013. 378 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Tsytsiura Ya. H., Tsytsiura T. V. (2015). Redka oliina. Stratehiia vykorystannia ta vyroshchuvannia: monohrafiia [*Oil radish. Strategy of use and cultivation: monograph*]. Vinnytsia: [in Ukrainian].

2. Palamarchuk V. D. (2006). Zalezhnist stiikosti do vyliahannia roslyn samozapylenykh linii kukurudzy vid morfolohichnykh oznak [*Dependence of resistance to planting of self-pollinated of the corn lines from morphological features*]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Feed and fodder production*. Vinnytsia. Issue. 57, 67-71 [in Ukrainian].

3. Belik N. L. (2002). Biologicheskie osnovyi tehnologii vzdelyivaniya rapsa yarovogo i redki maslichnoy v Tsentralnom Chernozeme [*Biological features and technology of tillage of the spring rapeseed and oilseed radish in the Central Chernozeme*]. Doctor's thesis. Moskva. [in Russian].

4. Tsytsiura Ya. H., Tsytsiura T. V. (2013). Formuvannia diametra stebła roslyn redky oliinoi zalezno vid tekhnolohii yii vyroshchuvannia ta udobrennia v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [*Forming of the stems diameter in the plants of oilseed radish depending on technology and fertilizer in the conditions under the right-bank Ukrainian Forest-Steppe*]. *Tavriyskiy naukovyi visnyk – Taurian scientific bulletin*. 8. 214-218 [in Ukrainian].
5. Shlapunov V. N. (1982). *Vozdelyivanie krestotsvetnykh kultur v Belorussii* [*Till of cruciferous cultures in Byelorussia*]. Minsk.: Uradzhay. [in Belarus].
6. Uteush Yu. A., Lobas M. H. (1996). *Kormovi resursy flory Ukrainy* [*Forage resources of Ukrainian flora*]. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian].
7. Sedlyar F. F. (1985). *Zavisimost produktivnosti redki maslichnoy ot priemov agrotehniki* [*Dependence of the productivity of oilseed radish from receptions agrotechnics*]. *Zemledelie i rasteniyevodstvo v BSSR – Agriculture and planting in BSSR*. Issue. 32, 38-44 [in Belarus].
8. Kozlenko O. M. (2011). *Produktyvnist yarykh oliinykh kultur zalezno vid tekhnolohii vyroshchuvannia v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy* [*Performance of spring oilseed crops depending on growing technology elements in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine*]. Candidate's thesis. Kyiv. [in Ukrainian].
9. Radchenko M. V. (2009). *Optyimizatsiia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia redky oliinoi v umovakh pivnichno-skhidnoi chastyny Lisostepu pravoberezhnoho* [*Optimization of the technology elements of oil radish growing in the conditions of north-eastern part of the Forest-Steppe zone of Ukraine*]. Candidate's thesis. Kharkiv. [in Ukrainian].
10. Tsytsiura T.V. (2013). *Optyimizatsiia tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia redky oliinoi na kormovi tsili v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho* [*Optimization elements cultivation of technology of oil radish for forage purposes in the conditions under the right-bank Ukrainian Forest-Steppe*]: Candidate's thesis. Vinnytsia. [in Ukrainian].
11. Tsytsiura Ya. G. *Osoblyvosti formuvannia yarusnosti agrofitocenoziv redky oliynoyi v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho Ukrayiny* [*Features of formation of the leveling of agrophytocenoses of radish radicle in the conditions of the forest-steppe of right-bank Ukraine*]. URL:<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/article/download/10861/9505>. [in Ukrainian].
12. *Osoblyvosti provedennia doslidzhen z khrestotsvitnyimi oliinymy kulturamy* (2011). [*Features of conducting studies on cruciferous oilseed crops*] / za red. V. F. Saika [ta in.]. Kyiv.: "Instytut zemlerobstva NAAN". [in Ukrainian].
13. Ramenskiy L.G. (1971). *Problemy i metody izucheniya rastitelnogo pokrova. Izbrannyye raboty* [*Problems and methods of the study of plant cover. Select works*]. Leningrad: Nauka. [in Russian].

14. Dospehov B. A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). 5-e izd., dop. i pererab [*Field experiment technique with the basics of statistic processing of the research results*]. 5th ed., supplemented and improved. Moskva: Agropromizdat. [in Russian].

15. Ushkarenko V. O., Vozhehova R. A., Holoborodko S. P., Kokovikhin S. V. (2013). Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv u zemlerobstvi [*A statistical analysis of results of the field experiments in agriculture*]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

СТЕПЕНЬ ПОЛЕГАЕМОСТИ АГРОФИТОЦЕНОЗА РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В статье отражены результаты комплексной оценки стойкости сортов редьки масличной к полеганию на основе анализа морфологических признаков растения и ее весовых индивидуальных характеристик, учитывая разную плотность агрофитоценоза и фон минерального питания. Описаны особенности формирования анатомических и морфологических параметров стебля при изменении технологических черт формирования агрофитоценоза и сделан общий вывод об оптимальном технологическом регламенте выращивания редьки масличной с наименьшими рисками видов стеблевого полегания для условий Правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: редька масличная, диаметр стебля, полегание, устойчивость, продуктивность.

Табл. 2. Рис. 3. Лит. 15.

ANNOTATION

THE DEGREE OF LODGING OF AGROPHYTOCENOSIS OF OILSEED RADISH DEPENDING ON THE PARAMETERS OF ITS FORMATION IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The article reflects the results of a comprehensive assessment of the resistance of varieties of oil radish to lodging based on the analysis of the morphological characteristics of the plant and its weight individual characteristics, taking into account the different density of agrophytocenosis and the background of mineral nutrition. The features of the formation of the anatomical and morphological parameters of the stem for changes in the technological features of the formation of agrophytocenosis are described and a general conclusion about the optimal technological procedure for growing oil radish with the lowest risk of species of stem lodging for the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine is made.

Keywords: *oilseed radish, stem diameter, lodging, stability, performance.*

Tabl. 2. Fig. 3. Lit. 15.

Інформація про автора

Цицюра Ярослав Григорович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету. (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 5/42, E-mail: yaroslavtsytsyura@ukr.net).

Цицюра Ярослав Григорьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия, почвоведения и агрохимии Винницкого национального аграрного университета. (21008, м. Винница, ул. Солнечная 5/42, E-mail: yaroslavtsytsyura@ukr.net).

Tsytsiura Yaroslav Grigoryevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of soil management, soil science and agrochemistry, Vinnytsia National Agrarian University. (21008, Vinnytsia town, Soniachna Str., build 5/42, e-mail: yaroslavtsytsyura@ukr.net).