

Механізація

УДК 633.521:631.171:65.015.13

А.С. Лімонт

к.т.н.

Державний агроекологічний університет

ПРОГНОЗУВАННЯ СТІЙКОСТІ РОСЛИН ДО ВИЛЯГАННЯ ТА ЯКОСТІ ВОЛОКНА ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СКЛАДОВИХ ВОЛОКНИСТОЇ ЧАСТИНИ СТЕБЛА

Узагальнені результати досліджень щодо впливу кількості луб'яних пучків, волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла льону-довгунця на стійкість рослин до вилягання та якості волокна.

Постановка проблеми

Вилягання стеблостою льону-довгунця спричинює зниження продуктивності і якості роботи машин на бранні, очісуванні стебел і укладанні їх в стрічку та викликає підвищену витрату паливно-мастильних матеріалів, що погіршує екологічність технологічного процесу виробництва і реалізації льонопродукції. При виляганні рослин у фазах бутонізації і цвітіння, навіть за відсутності підпрівання стебел та втрат під час збирання, значно знижується урожайність волокна і насіння. Зниження урожайності волокна може сягати 25...34%, а насіння – 20...21% [3]. Полеглий стеблостій впливає на світловий режим посівів, зменшує доступ світла до листя та викликає послаблення інтенсивності фотосинтетичних процесів [5], спричинюючи нестачу асимілятів при формуванні волокна і насіння. За таких умов у стеблах льону-довгунця утворюються елементарні волокна з тонкими стінками та великими внутрішніми просвітами (порожнинами). Багато з таких елементарних волокон мають округлу або навіть скривлену форму, тоді як у неполеглих стеблах елементарні волокна правильної багатогранної форми. У стеблах полеглих рослин знижується міцність елементарних волокон та їх зв'язок в пучках, викликаючи відповідно погіршення вказаної ознаки в технічному волокні [3]. Проте дотепер не з'ясовані чіткі кількісні закономірності зміни стійкості рослин льону-довгунця до вилягання та якості волокна залежно від складових волокнистої частини стебла, тобто кількості луб'яних пучків, елементарних волокон в них та всього волокон в поперечному зрізі стебла. У пропонованому повідомленні зроблена спроба з'ясувати деякі питання цієї проблеми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Найбільш повно складові волокнистої частини стебел льону-довгунця висвітлені у працях канд. сільськогосподарських наук Л.Д. Фоменка [7, 8, 9], який на Волинській державній обласній сільськогосподарській дослідній станції вивчав питання агротехніки вирощування різних сортів льону-довгунця на суходолі та осушених і низинних землях. В своїх дослідженнях Л.Д. Фоменко визначав і вилягання рослин та якісні показники волокна. Ступінь стійкості рослин до вилягання дослідник оцінював за п'ятибальною системою: 5 балів – прямостоячий льон; 4 бали – злегка полеглий, коли стебла похилені до горизонту під кутом 70° ; 3 бали – середнє вилягання, коли стебла похилені до горизонту під кутом 45° ; 2 бали – сильне вилягання, коли стебла похилені до горизонту під кутом 20° ; 1 бал – надто сильне вилягання, за якого стебла лежать на ґрунті. При стійкості рослин до вилягання 3 бали можливе брання льону-довгунця комбайнами при їх рухові проти напрямку вилягання, а при стійкості 1...2 бали – комбайнове брання майже неможливе. У згаданих працях відзначено, що чим більші розміри луб'яних пучків і волокон, тим вища стійкість рослин до вилягання. Проте не дивлячись на значне число дослідів із зазначеного спрямування, відповідних закономірностей зміни стійкості рослин до вилягання та якості волокна залежно від будови волокнистої складової стебла льону-довгунця не виявлено.

Мета дослідження полягає в узагальненні наявних експериментальних даних про стійкість рослин льону-довгунця до вилягання, якість волокна та складові волокнистої частини стебел цієї культури. *Завдання дослідження* – виявити вплив числа луб'яних пучків і волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вилягання та якість волокна.

Об'єкт та методика досліджень

Об'єктом дослідження слугували експериментальні дані Л.Д. Фоменка про стійкість рослин до вилягання, якість волокна та кількість луб'яних пучків, елементарних волокон в пучку і всього волокон в поперечному зрізі стебел льону-довгунця, який вирощували при здійсненні відповідних польових дослідів.

Вивчаючи вплив кількості луб'яних пучків і волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вилягання, аналізували результати таких досліджень Л.Д. Фоменка [8, 9]: строків сівби льону-довгунця сорту Томський 10 (Т-10) на низинних дерновоглейових піщанисто-легкосуглинкових ґрунтах (1965...1967 рр.); строків сівби льону-довгунця цього ж сорту на осушених низинних глибоких слабкокислих торфовищах (роки досліджень не вказані); строків сівби льону-довгунця сорту К-6 на дерново-глейових осушених ґрунтах (1973...1975 рр.); норм висіву льону-довгунця сорту Т-10 на здавнаорних низинних ґрунтах (1966...1968 рр.); норм висіву льону-довгунця сорту К-6 на осушених

землях по луковій скибі (1973...1976 рр.); норм висіву льону-довгунця сортів Т-10 і Л-1120 на осушених торфовищах (1964...1967 рр.); доз і співвідношення мінеральних добрив під льон-довгунець сорту Т-10 на глибоких низинних слабкокислих торфоболотних ґрунтах (1965...1967 рр.); ефективності норм висіву вирівняного насіння льону-довгунця сорту Т-10 різних фракцій на низинних дерново-глейових піщанисто-легкосуглинкових ґрунтах (1966...1968 рр.) та вивчення фаз стиглості товарних посівів льону-довгунця сорту Т-10 на низинних дерново-глейових ґрунтах (1966...1968 рр.).

Для з'ясування впливу кількості луб'яних пучків і волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла на якість волокна (міцність, гнучкість, метричний номер, розрахункову добротність пряжі та середній номер довгого волокна) вивчали експериментальні дані Л.Д. Фоменка з оцінки [7]: різних способів основного обробітку ґрунту під льон-довгунець сорту Т-5 (1962 р., 1963 і 1965 р.); різних способів передпосівного обробітку ґрунту під льон-довгунець сорту Т-5 (1960...1965 рр.); прийомів основного обробітку дерново-середньопідзолистого глеюватого пилювато-суپیщаного ґрунту, що утворився на водно-льодовикових відкладеннях, розміщених на нормально зволоженій замкнутій низині, яка є частиною першої надзаплавної тераси (обробіток ґрунту на 20...22 см, 25...27 см та оранка на 20...25 см з розпушуванням дна борозни ґрунтопоглиблювачем на 5...7 см) під льон-довгунець сорту Т-10 (1962...1965 рр.) [8]; доз і співвідношення мінеральних добрив на низинному ясно-сірому опідзоленому ґрунті з переходом до дерново-глейового під льон-довгунець сорту Т-10, коли попередником були просапні культури, під які вносили 30 т/га гною (1965...1967 рр.) [8]; строків сівби льону-довгунця сорту Т-10 на низинних дерново-глейових піщанисто-легкосуглинкових ґрунтах (1966...1968 рр.) [8]; норм висіву насіння другої фракції сорту Т-10 на низинних мінеральних дерново-глейових піщанисто-легкосуглинкових ґрунтах (1966...1968 рр.) [8]; строків збирання товарних посівів льону-довгунця сорту Т-10 по фазах досягання (зелена, рання жовта, повна жовта і повна), який висівали з міжряддями 7,5 см і нормою висіву 30 млн./га (1966...1968 рр.) [8].

Обробка експериментальних даних здійснена з використанням кореляційно-регресійного аналізу [1, 2], а для виявлення характеру зв'язків між досліджуваними ознаками використовували графічний аналіз.

Результати досліджень

З використанням вихідних даних були складені відповідні двомірні варіаційні ряди, що включали 53 пари чисельних значень відповідно кількості луб'яних пучків і волокон всього в поперечному зрізі стебла та результативної ознаки „стійкість рослин до вилягання”. Двомірний варіаційний ряд „кількість волокон у луб'яному пучку” та „стійкість рослин до вилягання” включав 46 пар чисел. На підставі двомірних варіаційних рядів будували відповідні кореляційні таблиці (таблиці 1, 2 і 3) з розподілами чисельних значень досліджуваних ознак.

Таблиця 1. Кореляційна таблиця щодо визначення впливу кількості луб'яних пучків у поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вилягання

Кількість луб'яних пучків у поперечному зрізі стебла, шт. (інтервал 3 шт.)	Стійкість рослин до вилягання, балів (інтервал 0,7 бала)						Підсумок
	1,0...1,6	1,7...2,3	2,4...3,0	3,1...3,7	3,8...4,4	4,5...5,0	
28...30	4		1	1		1	7
31...33		3	3	2	3	10	21
34...36			2	4	6	8	20
37...39				1	1	3	5
Підсумок	4	3	6	8	10	22	53

Таблиця 2. Кореляційна таблиця щодо визначення впливу кількості волокон у луб'яному пучку на стійкість рослин до вилягання

Кількість волокон у луб'яному пучку, шт. (інтервал 2 волокнини)	Стійкість рослин до вилягання, балів (інтервал 0,7 бала)						Підсумок
	1,0...1,6	1,7...2,3	2,4...3,0	3,1...3,7	3,8...4,4	4,5...5,0	
11...12	1	1				1	3
13...14	3		1	2	2	2	10
15...16		2	4	3	4	8	21
17...18				3	2	4	9
19...20						3	3
Підсумок	4	3	5	8	8	18	46

Таблиця 3. Кореляційна таблиця щодо визначення впливу кількості волокон всього в поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вилягання

Всього волокон у поперечному зрізі стебла, шт. (інтервал 73 волокнини)	Стійкість рослин до вилягання, балів (інтервал 0,7 бала)						Підсумок
	1,0...1,6	1,7...2,3	2,4...3,0	3,1...3,7	3,8...4,4	4,5...5,0	
339...411	2	1	1		1	1	6
412...484	2	1		2	2	2	9
485...557		1	4	2	3	6	16
558...630			1	4	3	9	17
631...703					1	4	5
Підсумок	4	3	6	8	10	22	53

З табл. 1 видно, що кількість луб'яних пучків в поперечному зрізі стебел змінювалася в межах 28...39. При цьому середнє значення ознаки становило 33, середнє квадратичне відхилення – 2,5, а коефіцієнт варіації 7,6%. Розподіл кількості волокон в пучку, що коливалася в межах 11...20 шт. (табл. 2), характеризувався середнім значенням 15 шт., середнім квадратичним відхиленням 2 шт. та коефіцієнтом варіації 13,3%. Розподіл

кількості волокон всього в поперечному зрізі стебел, що коливалася в межах 339...703 шт., характеризувався середнім значенням 529 шт., середнім квадратичним відхиленням 83,4 шт. та коефіцієнтом варіації 15,8%. Для розподілу результативної ознаки (стійкості рослин до вилягання), що коливалася в межах 1...5 балів (таблиці 1, 2 і 3) статистичні показники такі: середнє значення 3,8 бала, середнє квадратичне відхилення 1,12 бала і коефіцієнт варіації 29,5%.

З використанням таблиць 1...3 і розрахунків з визначення кореляційних зв'язків та коефіцієнтів регресійних рівнянь на рис. 1, а наведені відповідні згруповані експериментальні дані та графіки впливу кількості луб'яних пучків і волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вилягання. При цьому рівняння лінійної регресії, що відображують кількісну залежність між стійкістю рослин до вилягання та аналізованими показниками, мають вигляд:

вплив кількості луб'яних пучків $n_{\text{лп}}$ на стійкість рослин до вилягання $C_{\text{дв}}$

$$C_{\text{дв}} = -3,583 + 0,217n_{\text{лп}} \text{ при } r = 0,452;$$

вплив кількості волокон в пучку $n_{\text{вп}}$ на стійкість рослин до вилягання $C_{\text{дв}}$

$$C_{\text{дв}} = -0,387 + 0,265n_{\text{вп}} \text{ при } r = 0,446;$$

вплив всього волокон $n_{\text{вв}}$ в поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вилягання $C_{\text{дв}}$

$$C_{\text{дв}} = 0,152 + 0,0068n_{\text{вв}} \text{ при } r = 0,502,$$

де r – коефіцієнт кореляції між відповідними ознаками.

Для залежностей $C_{\text{дв}} = f(n_{\text{лп}})$ і $C_{\text{дв}} = f(n_{\text{вв}})$ кореляційні відношення η між досліджуваними ознаками становлять відповідно 0,544 і 0,510, тобто дещо перевищують чисельні значення коефіцієнтів кореляції. Здійснена перевірка з використанням праці [1] шляхом розрахунку таких показників, як $(\eta^2 - r^2)$ та $z = 0,742\sqrt{n}(\sqrt{\eta^2 - r^2})$ (тут n – число спостережень) засвідчила про лінійну залежність між досліджуваними ознаками (табл. 4).

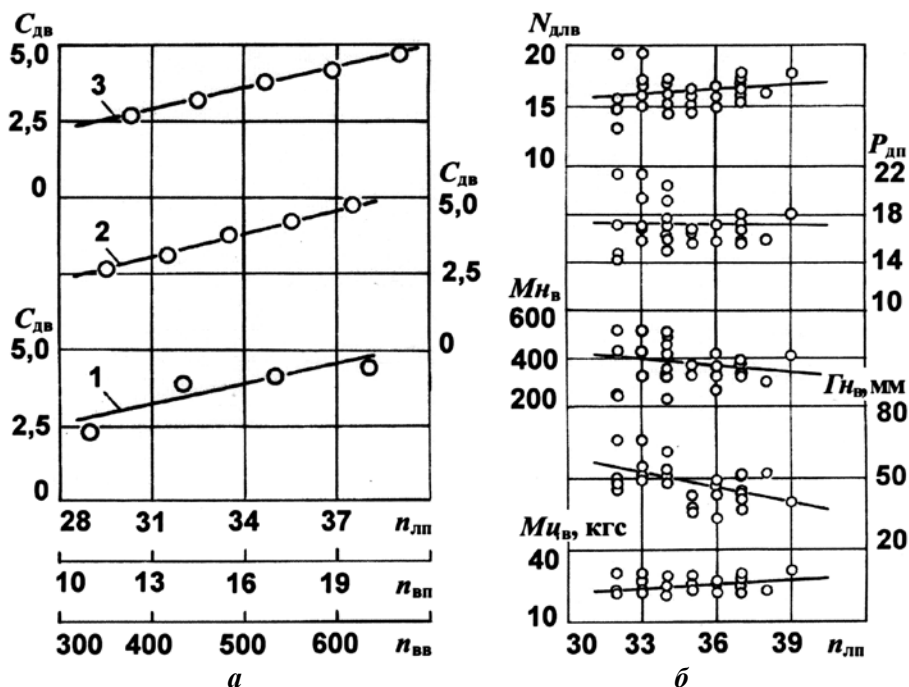


Рис. 1. Вплив кількості луб'яних пучків $n_{лп}$ (1), волокон в пучку $n_{вп}$ (2) і всього волокон $n_{вв}$ (3) в поперечному зрізі стебла на стійкість рослин до вялігання $C_{дв}$ (а) та кількості луб'яних пучків $n_{лп}$ на міцність $M_{цв}$, гнучкість $Гн_{в}$, метричний номер $M_{н_{в}}$, розрахункову добротність пряжі $P_{дп}$ і середній номер довгого волокна $N_{длв}$ (б)

За чисельними значеннями коефіцієнтів детермінації (мали значення відповідно 0,204; 0,199 і 0,252) доходимо висновку, що 20...25% дисперсії залежної змінної, тобто стійкості рослин льону-довгунця до вялігання, пояснюється впливом кількості луб'яних пучків, волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла, а 80...75% дисперсії залежної змінної залишилися непоясненими.

Таблиця 4. Розрахункові значення відповідних показників

Залежність	Значення показників	
	$\eta^2 - r^2$	$z = 0,742\sqrt{n}\left(\sqrt{\eta^2 - r^2}\right)$
$C_{дв} = f(n_{лп})$	0,092 } < 0,1	0,503 } < 2
$C_{дв} = f(n_{вв})$		

В табл. 5 наведені чисельні значення коефіцієнтів кореляції між основними показниками якісних ознак волокна і кількістю луб'яних пучків

в поперечному зрізі стебла та відповідні рівняння лінійної регресії, а на рис. 1, б – експериментальні дані Л.Д. Фоменка та відповідні лінії лінійної регресії. Встановлено, що міцність волокна і середній номер довгого волокна зростають в міру збільшення кількості луб'яних пучків в поперечному зрізі стебла. Гнучкість і метричний номер волокна та розрахункова добротність пряжі із збільшенням кількості луб'яних пучків в поперечному зрізі стебла у визначених на рис. 1, б межах зменшуються.

Таблиця 5. Коефіцієнти кореляції між міцністю волокна $M_{цв}$, його гнучкістю $G_{нв}$, метричним номером $M_{нв}$, розрахунковою добротністю пряжі $P_{дп}$ та середнім номером довгого волокна $N_{длв}$ і кількістю луб'яних пучків в поперечному зрізі стебла $n_{лп}$ та відповідні рівняння регресії

Показники якості волокна	Коефіцієнт кореляції	Рівняння регресії
$M_{цв}$, кгс	0,303	$M_{цв} = 7,64 + 0,496 n_{лп}$
$G_{нв}$, мм	-0,539	$G_{нв} = 121,85 - 2,11 n_{лп}$
$M_{нв}$	-0,227	$M_{нв} = 712,2 - 9,52 n_{лп}$
$P_{дп}$	-0,020	$P_{дп} = 17,805 - 0,023 n_{лп}$
$N_{длв}$	0,161	$N_{длв} = 11,66 + 0,127 n_{лп}$

Чисельні значення коефіцієнтів кореляції між основними показниками якісних ознак волокна і кількістю волокон в луб'яному пучку та відповідні рівняння лінійної регресії між досліджуваними ознаками наведені в табл. 6. На рис. 2, а наведені експериментальні дані, що одержані Л.Д. Фоменком, та лінії лінійних регресій, які одержані нами при узагальненні даних Л.Д. Фоменка. При цьому слід відзначити, що міцність волокна, його метричний номер, розрахункова добротність пряжі та номер довгого волокна при збільшенні кількості волокон в луб'яному пучку зростають, а гнучкість волокна – зменшується.

Таблиця 6. Коефіцієнти кореляції між міцністю волокна $M_{цв}$, його гнучкістю $G_{нв}$, метричним номером $M_{нв}$, розрахунковою добротністю пряжі $P_{дп}$ та середнім номером довгого волокна $N_{длв}$ і кількістю волокон в луб'яному пучку $n_{вп}$ та відповідні рівняння регресії

Показники якості волокна	Коефіцієнт кореляції	Рівняння регресії
$M_{цв}$, кгс	0,508	$M_{цв} = 8,15 + 0,936 n_{вп}$
$G_{нв}$, мм	-0,448	$G_{нв} = 79,12 - 1,73 n_{вп}$
$M_{нв}$	0,238	$M_{нв} = 201,77 + 9,85 n_{вп}$
$P_{дп}$	0,222	$P_{дп} = 12,43 + 0,254 n_{вп}$
$N_{длв}$	0,301	$N_{длв} = 11,89 + 0,234 n_{вп}$

В табл. 7 представлені розраховані коефіцієнти кореляції між відповідними показниками якості волокнистої частини урожаю льону-довгунця і кількістю всього волокон в поперечному зрізі стебла та рівняння лінійної регресії між досліджуваними ознаками. На рис. 2, б наведені експериментальні дані, що одержані Л.Д. Фоменком, при вивченні відповідних агроприймів вирощування різних сортів льону-довгунця, та лінії лінійної регресії між досліджуваними ознаками, що визначені нами за узагальненнями даних Л.Д. Фоменка. Встановлено, що із збільшенням кількості всього волокон в поперечному зрізі стебла міцність волокна, його метричний номер, розрахункова добротність пряжі та середній номер довгого волокна зростають, а гнучкість волокна зменшується.

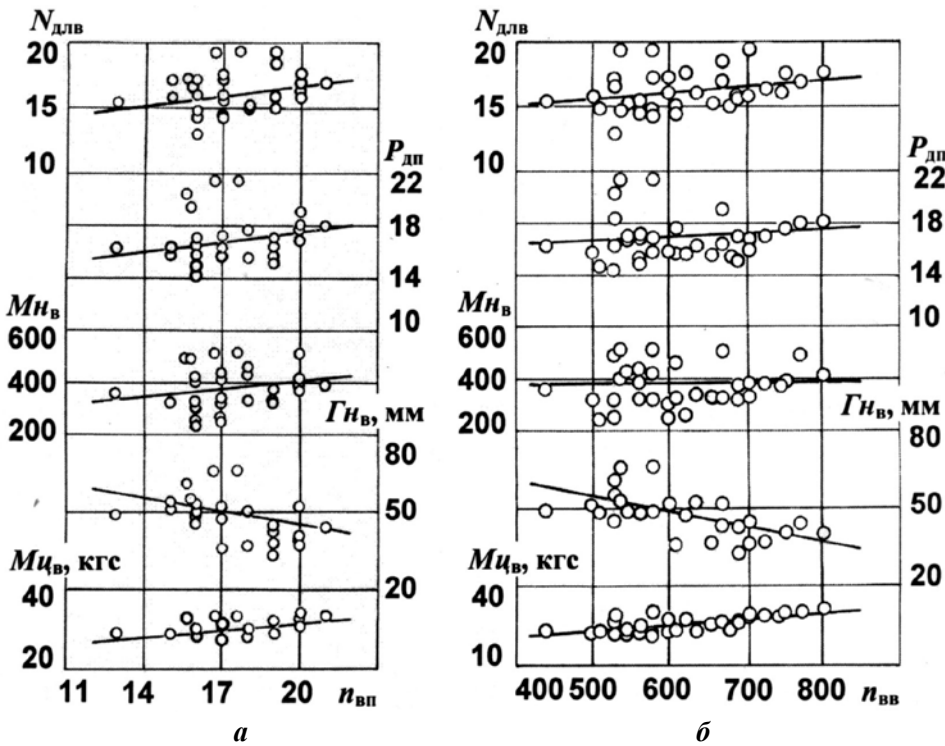


Рис. 2. Зміна якісних показників волокна (міцності $M_{ц_в}$, гнучкості $\Gamma_{н_в}$, метричного номера $M_{н_в}$, розрахункової добротності пряжі $P_{дп}$ та середнього номера довгого волокна $N_{длв}$) залежно від кількості елементарних волокон у луб'яному пучку $n_{6п}$ (а) і загальної кількості таких волокон $n_{вв}$ в поперечному зрізі стебла (б)

Таблиця 7. Коефіцієнти кореляції між міцністю волокна $M_{\text{в}}$, його гнучкістю $G_{\text{в}}$, метричним номером $M_{\text{н}}$, розрахунковою добротністю пряжі $P_{\text{дп}}$ та середнім номером довгого волокна $N_{\text{длв}}$ і кількістю всього волокон $n_{\text{вв}}$ в поперечному зрізі стебла та відповідні рівняння регресії

Показники якості волокна	Коефіцієнт кореляції	Рівняння регресії
$M_{\text{в}}$, кгс	0,615	$M_{\text{в}} = 11,49 + 0,022 n_{\text{вв}}$
$G_{\text{в}}$, мм	- 0,681	$G_{\text{в}} = 83,61 - 0,058 n_{\text{вв}}$
$M_{\text{н}}$	0,012	$M_{\text{н}} = 372,24 + 0,011 n_{\text{вв}}$
$P_{\text{дп}}$	0,112	$P_{\text{дп}} = 15,28 + 0,0028 n_{\text{вв}}$
$N_{\text{длв}}$	0,257	$N_{\text{длв}} = 13,4 + 0,0044 n_{\text{вв}}$

Аналіз результатів досліджень [4, 7, 8, 9] щодо формування елементарних волокон в стеблах залежно від низки агротехнічних прийомів засвідчив, що найбільш впливовими є забезпечення визначених доз і співвідношень мінеральних добрив та способів їх внесення безпосередньо під льон-довгунець (табл. 8). Це стосується і удобрення ґрунту органічними добрива, які вносять під попередники. Слід дотримуватися оптимальних строків внесення азотних, фосфорних та калійних добрив з урахуванням потреби у відповідному живленні в різні періоди росту і розвитку льону-довгунця [4, 6]. Визначено також [4], що застосування гербіцидів у підвищених дозах і з порушенням строків обприскування призводить до згину і деформування стебел, що викликає видовжену форму луб'яних пучків, нещільне прилягання елементарних волокон одне до одного з утворенням великих просвітів і тоненьких стінок. Таке призводить до зменшення виходу довгого волокна і зниження якості волокна. Тому важливо належним чином комплектувати, здійснювати технологічне налагодження та вибір режимів роботи машинних агрегатів для внесення добрив та хімічного захисту рослин.

Висновки

Із збільшенням кількості луб'яних пучків від 28 до 39, волокон в пучку від 11 до 20 та всього волокон в поперечному зрізі стебла від 339 до 703 стійкість рослин льону-довгунця до вилягання зростає за законом прямої. Коефіцієнти кореляції, що характеризують виявлені зв'язки, знаходяться в межах 0,452...0,502.

Виявлені кількісні закономірності зміни міцності волокна, його гнучкості, метричного номера, розрахункової добротності пряжі та середнього номера довгого волокна залежно від числа луб'яних пучків, волокон в пучку та всього волокон в поперечному зрізі стебла льону-довгунця. Закономірності описуються відповідними рівняннями лінійної регресії з визначеними коефіцієнтами кореляції.

Таблиця 8. Результати досліджень щодо впливу різних чинників на кількість анатомічних елементів на поперечному зрізі стебла

Досліджувані чинники	Сорт льону-довгунця	Роки досліджень	Луб'яних пучків	Волокон в пучку	Всього волокон
Способи основного обробітку ґрунту [7]	T-5	1962...1965	32...36	16...20	542...670
Способи поглиблення орного шару [8]	T-10	1962...1965	34...34	16...20	562...610
Прийоми передпосівного обробітку ґрунту [7]	T-5	1960...1965	32...34	12,9...17,6	439...580
Дози і співвідношення мінеральних добрив [8]	T-10	1965...1967	35...39	17...21	609...801
Дози і співвідношення мінеральних добрив на торфоболотних ґрунтах [9]	T-10	1965...1967	30...34	13...16	409...562
Дози і способи внесення мінеральних добрив [4]	не	вказано	23...26	15...27	360...702
Застосування мінеральних і органічних добрив безпосередньо під льон-довгунець [8]	не	1964...1966	34...35	14...17	396...602
Удобрення ґрунту попелом [8]	вказано	1964...1966	34...35	14...17	396...582
Строки сівби [8]	T-10	1966...1968	32...37	16...19	510...703
Строки сівби на торфовищах [9]	T-10	не вказано	28...32	12...18	351...588
Норми висіву на торфовищах [9]	T-10	1964...1967	31...35	11...16	358...495
Норми висіву на торфовищах [9]	L-1120	1964...1967	28...34	12...14	355...478
Норми висіву і крупність насіння [8]	T-10	1966...1968	31...37	13...18	459...600
Сівба різними фракціями каліброваного насіння [7]	T-5	1960...1962	27...32	11,9...13,3	322...436
Фази стиглості (товарні посіви) [8]	T-10	1966...1968	33...38	16...17	536...636

Перспективи подальших досліджень мають бути зосереджені на пошуку зв'язків показників схильності стебел льону-довгунця до вилягання та маси кореневої системи рослин.

Література

1. Венецький І.Г., Венецька В.І. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. – М.: Статистика, 1974. – 280 с.
2. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: Изд-во Московского университета, 1972. – 292 с.
3. Лыгачин Н.И., Тихомирова В.Я. О густоте стеблестоя и полегании льна // Лен и конопля. – 1976. – № 4. – С. 21, 22.
4. Льон-довгунець / За ред. М.Г. Городнього. – К.: Урожай, 1971. – 264 с.
5. Молканов Л.Н. Густота посевов и полегание растений льна // Лен и конопля. – 1975. – № 3. – С. 31, 32.
6. Соловьев А.Я. Льноводство. – М.: Колос, 1978. – 335 с.
7. Фоменко Л.Д. Вирівняний льон. – К.: Урожай, 1967. – 128 с.

8. *Фоменко Л.Д.* Льонарство на осушених і низинних землях. – К.: Урожай, 1974. – 160 с.
 9. *Фоменко Л.Д.* Производство льна на осушенных землях. – М.: Колос, 1982. – 143 с.
-
-