

Передумови нормування мінливості вирівняності стеблостою льону-довгунцю

Досліджена мінливість висоти і діаметра стебел льону-довгунцю. Відшуканий кореляційний зв'язок між коефіцієнтами варіації вказаних характеристик рослин.

льон-довгунець, стебло, висота, діаметр, мінливість, кореляція

Постановка проблеми. Фундатор сучасної теорії і розрахунків льонозбиральних машин проф. Г.А. Хайліс [10, 11, 12] в одній із своїх праць [12] вказував на значне поширення методів розрахунків, що базуються на середніх показниках стеблостою льону. Проте, як зауважує Г.А. Хайліс, розрахунки робочих органів слід виконувати для умов, що наближаються до граничних значень показників стеблостою. Це зумовлює оцінення стеблостою з використанням основних статистичних показників взагалі і зокрема показників мінливості розмірів стебел – коефіцієнтів варіації їх морфологічних ознак. У пропонованому повідомленні зроблена спроба з'ясувати деякі з питань статистичної оцінки основних розмірів стебел льону-довгунцю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичний аналіз процесів брання льону-довгунцю комбайнами, переміщення стебел бральними пасами і затискним конвеєром та очісування коробочок зубами гребінок очісувального барабана наведений у працях [7, 8]. Визначено, що при обґрунтуванні параметрів згаданих робочих органів слід враховувати висоту і діаметр стебел льону-довгунцю. Строкатість стебел за висотою ускладнює регулювання очісувального барабана щодо розміщення зубів гребінок на відповідній відстані від пасів затискного конвеєра для забезпечення якісного очісування коробочок і зменшення втрат насіння. Вказана строкатість ускладнює також регулювання висоти брання, яка впливає на розтягнутість стрічки стебел і знову ж таки чистоту очісування. У свою чергу строкатість стебел за товщиною унеможливорює здійснення належного регулювання бральних пасів та товщини шару льону-довгунцю в затискному конвеєрі. Неякісно здійснене перше регулювання позначається на чистоті брання, а друге – викликає зміни у відході стебел в плутанину та пов'язано з їх розплющуванням. Вказане щодо строкатості стебел викликає також ускладнення у визначенні швидкості руху льонозбирального комбайна, яка є одним із основних чинників, що формують його продуктивність.

Строкатість стеблостою в практиці льонарства характеризують вирівняність стебел по довжині і товщині [9]. Крім ускладнень з використанням льонозбиральних комбайнів невірність стебел негативно позначається на виході волокна із соломи, його прядивних якостях, умовах приготування трести та виборі режимів роботи переробних машин [5]. Це призводить до підвищення ресурсомісткості технологічних процесів вирощування і збирання льону-довгунцю та переробки льоносировини. Рядом дослідників виявлений кореляційний зв'язок між окремими морфологічними ознаками стебел [9]. Проте в наукових виданнях з льону-довгунцю відсутні відомості про мінливість показників, якими оцінюють вирівняність рослин за висотою і товщиною стебел. Вирівняність рослин за вказаними параметрами характеризують коефіцієнтами варіації висоти і діаметра стебел [3, 5].

Мета досліджень – опрацювати передумови нормування мінливості вирівня-

ності стеблостою льону-довгунцю як складової технологічного і експлуатаційного регламентів механізованого вирощування і збирання культури. *Завдання досліджень*: 1) визначити і охарактеризувати мінливість коефіцієнтів варіації висоти і діаметра стебел льону-довгунцю; 2) дослідити і з'ясувати статистичний зв'язок між коефіцієнтами варіації висоти і діаметра стебел.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктом дослідження слугував передзбиральний стеблостій льону-довгунцю ранньостиглого сорту [4]. Зразки стебел для визначення їхніх розмірних характеристик відбирали з посівів льону-довгунцю, який вирощували на полях одного з великотоварних сільськогосподарських підприємств Народицького району Житомирської області. Загальну довжину стебел вимірювали лінійною з міліметровими поділками, а діаметр – штангенциркулем з точністю до 0,01 мм на 1/3 висоти стебла від гузиревої частини. Було проаналізовано 32 рослинні проби (вибірки). Мінімальний розмір вибірки становив 140 рослин, декілька проб включали 154...307 рослин, а переважна більшість проб – 500 рослин. Після вимірювання рослин в кожній із проб визначали середнє арифметичне значення, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнти варіації висоти і діаметра стебел, показники асиметрії і ексцесу та їх відношення до своїх помилок в розрізі кожного з розподілів. Складали двомірний варіаційний ряд ознак «коефіцієнт варіації висоти стебел – коефіцієнт варіації діаметра стебел». Будували кореляційну таблицю досліджуваних ознак, визначали середньогрупові значення коефіцієнта варіації висоти рослин і відповідно до кожної групи мінливості висоти стебел розраховували середні зважені значення мінливості діаметра. Визначали коефіцієнт кореляції і кореляційне відношення між досліджуваними ознаками та доходили висновку про характер досліджуваного статистичного зв'язку між мінливістю коефіцієнта варіації діаметра стебел і мінливістю коефіцієнта варіації їхньої висоти.

Результати досліджень. В досліджуваних статистичних вибірках рослинних проб коефіцієнт варіації висоти стебел коливався в межах 6,9...16,8%, а їхнього діаметра – 16,7...39,8%. Як бачимо, коефіцієнт варіації діаметра стебел перевищує аналогічний показник висоти рослин. На рисунку наведені полігони та нормальні криві розподілу зазначених коефіцієнтів варіації. Розрахунки показали, що середнє арифметичне значення коефіцієнта варіації висоти стебел становило 11,5%, а середнє квадратичне відхилення – 2,26%. Розподіл коефіцієнти варіації діаметра стебел характеризувався такими параметрами: середнє арифметичне значення – 23,9% і середнє квадратичне відхилення – 4,52%. Мінливість коефіцієнтів варіації досліджуваних морфологічних ознак стебел льону-довгунця була практично однаковою і становила: висоти стебел – 19,6%, а їхнього діаметра – 18,9%.

Для розподілу коефіцієнта варіації висоти стебел характерна додатна (правостороння) асиметрія, оскільки більша частина варіант розміщена праворуч від середнього арифметичного значення. Що стосується ексцесивності розподілу, то емпірична крива в радіусі моди має більш високу і гостру вершину, ніж крива нормального розподілу з таким же центром і дисперсією, що є ознакою додатного ексцесу. Розрахунки показали, що для досліджуваного розподілу показник асиметрії дорівнює 0,37, а ексцесу – 0,27. Умовно розподіл можна вважати слабоасиметричним, а визначену додатну ексцесивність розглядати також як слабку [2]. Розраховані за методикою [1] середні квадратичні відхилення показників асиметрії і ексцесу дорівнювали відповідно $\pm 0,43$ і $\pm 0,87$. Відношення показників асиметрії і ексцесу до своїх середніх квадратичних відхилень становили відповідно 0,86 і 0,31. За значеннями цих відношень, оскільки вони менші 3, можна вважати, що емпіричний розподіл узгоджується з нормальним законом.

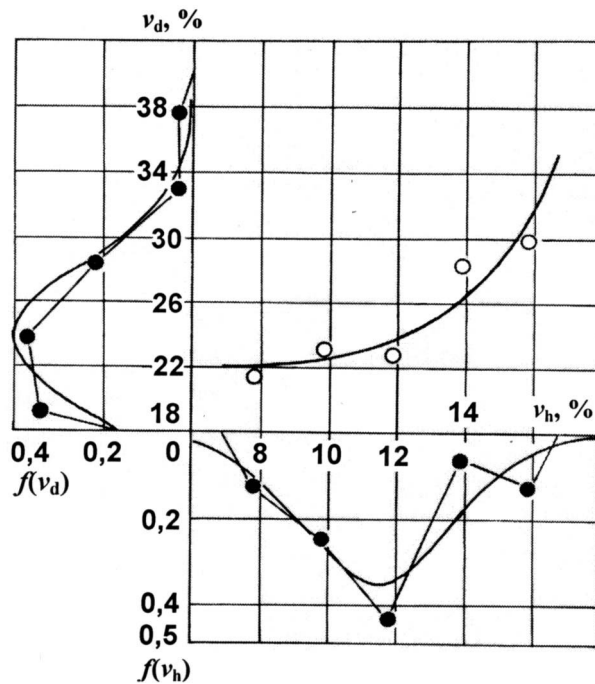


Рисунок 1 – Полігони і нормальні криві розподілів коефіцієнтів варіації висоти v_h і діаметра v_d стебел та зміна мінливості коефіцієнта варіації діаметра стебел залежно від мінливості коефіцієнта варіації їхньої висоти

Розподіл коефіцієнта варіації діаметра стебел також характеризувався додатною асиметрією і ексцесом. За розрахунками для аналізованого розподілу показник асиметрії становив 0,92, а ексцесу – 0,73, що свідчить про слабкоасиметричність і слабкоексцесивність розподілу. Оскільки відношення показників асиметрії і ексцесу до їхніх середніх квадратичних відхилень становили відповідно 2,14 і 0,84, то емпіричний розподіл коефіцієнта варіації діаметра стебел не істотно відрізняється від нормального.

Для пошуку і з'ясування статистичного зв'язку між мінливістю коефіцієнта варіації діаметра стебел і мінливістю коефіцієнта варіації їхньої висоти опрацьована відповідна кореляційна таблиця, яка наведена в тексті статті. З використанням таблиці здійснені розрахунки коефіцієнта кореляції і кореляційного відношення, що характеризують статистичний зв'язок між досліджуваними ознаками.

Між коефіцієнтом варіації діаметра стебел і коефіцієнтом варіації їхньої висоти виявлений статистичний зв'язок, який характеризується додатним коефіцієнтом кореляції 0,484 та кореляційним відношенням 0,569. Додатне значення коефіцієнта кореляції свідчить, що із збільшенням коефіцієнта варіації висоти стебел зростає і коефіцієнт варіації їхнього діаметра. Інакше кажучи, у міру підвищення нерівномірності стеблостою за висотою рослин зростає і нерівномірність товщини рослин. Проте, оскільки чисельне значення кореляційного відношення перевищує чисельне значення коефіцієнта кореляції, то між досліджуваними ознаками варто шукати криволінійний характер зв'язку. Для з'ясування характеру криволінійного зв'язку на графік з координатними осями «коефіцієнт варіації висоти стебел» (вісь абсцис) і «коефіцієнт варіації діаметра стебел» (вісь ординат) нанесли точки, абсциси яких є середньогруповими значеннями мінливості висоти стебел, а ординати – відповідними їм середніми зваженими значеннями мінливості діаметра стебел, що відповідають певним групам коефіцієнтів варіації висоти рослин (рисунок). За розміщенням точок на графіку можна висловити припущення про зміну функції залежно від аргументу за законом прямої з додатним кутовим коефіцієнтом чи гіперболи зворотного зв'язку. Розрахунки показали, що основна помилка вирівнювання експериментальних даних за прямолінійною

залежністю становила 1,34, а за гіперболічною – 1,10. Співставляючи значення основних помилок вирівнювання доходимо висновку, що гіперболічна функція забезпечує краще наближення до експериментальних даних, ніж прямолінійна. Відношення основної помилки вирівнювання за гіперболічною функцією до середнього значення коефіцієнта варіації діаметра стебел за групованими даними дорівнювало 0,04, що значно менше значення 0,1, яке прийнято за умову задовільного вирівнювання експериментальних даних відповідною апроксимуючою залежністю [6]. Крива зміни мінливості коефіцієнта варіації діаметра стебел залежно від мінливості коефіцієнта варіації їхньої висоти наведена на рисунку. Помилка наведеної кривої, що обрахована з використанням визначених середнього квадратичного відхилення коефіцієнта варіації діаметра стебел та кореляційного відношення, дорівнювала 3,7%. Аналізуючи з урахуванням визначеної помилки вказану криву, доходимо висновку, що з із збільшенням мінливості вирівняності стебел за висотою понад 12% починає різко зростати мінливість вирівняності стебел за діаметром (товщиною).

Таблиця 1 – Кореляційна таблиця щодо пошуку і з'ясування статистичного зв'язку між мінливістю коефіцієнта варіації діаметра стебел і мінливістю коефіцієнта варіації висоти стебел

Мінливість коефіцієнта варіації висоти стебел, % (класовий інтервал 2%)	Мінливість коефіцієнта варіації діаметра стебел, % (класовий інтервал 4,6%)					Сума частот	Середня зважена мінливість коефіцієн- та варіації діаметра стебел, %
	16,9–21,4	21,5–26,0	26,1–30,6	30,7–35,2	35,3–39,8		
6,9–8,8	2	2				4	21,45
8,9–10,8	3	3	2			8	23,17
10,9–12,8	6	5	3			14	22,76
12,9–14,8		1		1		2	28,35
14,9–16,8		1	2		1	4	29,5
Сума частот	11	12	7	1	1	32	

Висновки. Мінливість вирівняності стебел льону-довгунцю за висотою, що дорівнює 12%, є передумовою нормування граничного значення вказаного показника характеристики стеблостою. З підвищенням цього показника понад вказане значення різко зростає інша характеристика стеблостою – мінливість вирівняності стебел за їхнім діаметром.

Перспективи подальших розвідок мають зосереджені на дослідженні інших морфологічних ознак стебел льону-довгунцю.

Список літератури

1. Венецкий И.Г. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе / Венецкий И.Г., Венецкая В.И. – М.: Статистика, 1974. – 280 с.
2. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Дмитриев Е.А. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1972. – 292 с.
3. Лімонт А.С. Вплив передзбиральної густоти стеблостою льону-довгунця на вирівняність рослин / А.С. Лімонт // Вісн. Держ. агроєколог. ун-ту. – Житомир, 2005. – № 1. – С. 196 – 200.
4. Лімонт А.С. Дослідження розмірно-масових характеристик стебел льону-довгунця / А.С. Лімонт // Вісн. Харківського нац. техніч. ун-ту с.-г. ім. П. Василенка: Технічний сервіс АПК, техніка та технології у с.-г. машинобудуванні. – Х., 2006. – Вип. 46. – С. 246 – 251.
5. Лімонт А.С. Якість волокна і передзбиральна вирівняність стеблостою льону-довгунця / А.С. Лімонт, Н.А. Лімонт // Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2003. – № 2. – С. 58 – 61.
6. РТМ 44–62. Методика статистической обработки эмпирических данных. – М.: Изд-во стандартов, 1966. – 100 с.
7. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини. Теоретичні основи, конструкція, проектування: навч. посіб. / Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М.; за ред. М.І. Черновола / Кн. 2. Машини для рільництва. – К.: Урожай, 2002. – 364 с.
8. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: підр. / [Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.]; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
9. Фоменко Л.Д. Вирівняний льон / Фоменко Л.Д. – К.: Урожай, 1967. – 128 с.
10. Хайлис Г.А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин: учеб. пособ. / Хайлис Г.А. – К.: Изд-во УСХА, 1992. – 240 с.
11. Хайлис Г.А. Теория и расчет льоноуборочных машин: тр. Великолукского с.-х. ин-та / Хайлис Г.А. – Елгава: Латв. с.-х. акад., 1973. – Вып. 26. – 333 с.
12. Хайлис Г.А. Элементы теории и расчета льоноуборочных машин / Хайлис Г.А. – М.: Машгиз, 1963. – 152 с.

Исследована изменчивость высоты и диаметра стеблей льна-долгунца. Отыскана кореляционная связь между коэффициентами вариации указанных характеристик растений.

The paper investigates the variability of fiber flax stem height and diameter. The correlation connection between the above characteristics variation coefficients has been found.