

ПОБУДОВА ВАРІАЦІЙНОЇ КРИВОЇ РОЗПОДІЛУ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ЗА РОЗМІРОМ

Насіння основної культури і бур'янів мають ту або іншу ступінь мінливості, що необхідно враховувати при розробці технологічної схеми очистки та сортування зернових сумішей. Мінливість розмірів насіння (і інших властивостей) сумішей, що розділяються, може бути представлена у вигляді варіаційних рядів або варіаційних кривих. Для побудови варіаційного ряду або кривої необхідно зробити 300...500 замірів вибраного розміру (товщини, ширини або довжини) або іншого показника властивостей і розподілити отримані виміри по класам.

Класовий проміжок λ для зернових культур звичайно приймають 2, 3 і 4 мм відповідно за товщиною, шириною і довжиною насіння. Встановивши максимальний $X_{\max}$ і мінімальний $X_{\min}$ розмір і, поділивши різницю $X_{\max} - X_{\min}$ на класовий проміжок λ , знаходять загальну кількість класів. Звичайно кількість класів знаходиться в межах 5...10. Кожний клас характеризується крайніми значеннями розміру (межа класу) і середнім значенням.

Біологічні ознаки звичайно характеризуються кривою нормального розподілу. Варіаційні криві розподілу якогось розміру представляють собою графік (рис. 1), по осі абсцис якого відкладені середні значення класу x_i , а по осі ординат частота m_i . Частотою називають кількість насіння (по масі, числу або відсотку) в кожному класі. Варіаційні ряди і крива характеризуються середньоарифметичною величиною $\bar{x}$, середньоквадратичним відхиленням σ і коефіцієнтом варіації V .

В тих випадках, коли характеристика модифікації розмірів насіння описується законом нормального розподілу, в межах $\bar{x} \pm 3\sigma$ укладене 99,7% усієї кількості матеріалу. Тому допустимо прийняти, що розміри насіння змінюються від мінімального $\bar{x} - 3\sigma$ до максимального $\bar{x} + 3\sigma$.

За розташуванням варіаційних кривих двох компонентів, наприклад, насіння основної культури і домішок, можна оцінити можливість розподілу зернової суміші по розглянутій ознаці. Якщо криві не перекривають одна іншу, можна досягнути повного розподілу насіння. В тому випадку, коли низхідна гілка однієї кривої перетинається з висхідною гілкою другої, можливий лише частковий розподіл насіння. Якщо ж крива повністю перекриває одна одну, розподіл за даною ознакою не можливий.

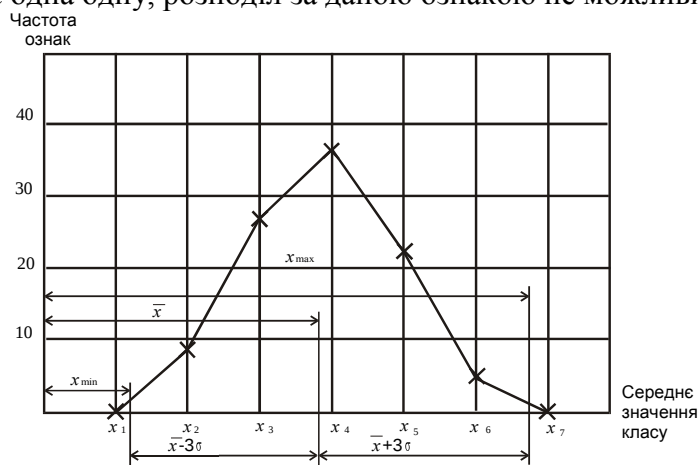


Рис. 1. Варіаційна крива розподілу насіння с.-г. культури за розміром

Обробку результатів дослідів проводять методами математичної статистики з визначенням середньої арифметичної величини M , середнього квадратичного відхилення σ та коефіцієнта варіації V .

Середню арифметичну величину M обчислюють за формулою

$$M = \frac{\sum K_i \cdot l_{ci}}{\sum K_i} \quad \text{або} \quad M = \frac{\sum P_i \cdot l_{ci}}{500}. \quad (1)$$

де K_i, P_i – частота повторення ознаки i -го класу, шт., г, %;

l_{ci} – середній розмір i -го класу.

Середнє квадратичне відхилення σ визначають за формулою

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (M - l_{ci})^2 \cdot K_i}{\sum K_i}} \quad \text{або} \quad \sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (M - l_{ci})^2 \cdot P_i}{500}}. \quad (2)$$

Для визначення коефіцієнта варіації V (%) застосовують формулу

$$V = \frac{\sigma}{M} \cdot 100. \quad (3)$$

Абсолютну похибку дослідів визначають за формулою:

$$m_{\text{абс}} = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{N_{\text{с}}}}. \quad (4)$$

Відносну похибку дослідів визначають за формулою:

$$\alpha_{\text{в}} = \frac{100 m_{\text{абс}}}{\bar{x}}. \quad (5)$$

Після проведення дослідів на лабораторній установці по визначенню розмірних характеристик насіння сільськогосподарських культур одержано такі результати:

Культура пшениця (500 штук насіння).

Номер класу	1	2	3	4	5	6	7
Середня товщина насіння в класі x_i , мм	1,6	1,95	2,4	2,9	3,4	3,8	4,25
Частота повторення товщини m_i , шт..	0	56	130	180	100	34	0

Необхідно:

- побудувати варіаційні ряди модифікації розмірів насіння заданих культур по товщині;
- побудувати варіаційні криві;
- оцінити отримані результати методами математичної статистики.

Розв'язування

Таблиця 1. Дані варіаційного ряду товщини насіння пшениці.

Номер класу	1	2	3	4	5	6	7
Середня товщина насіння в класі x_i , мм	1,6	1,95	2,4	2,9	3,4	3,8	4,25
Частота повторення товщини m_i , шт..	0	56	130	180	100	34	0
P_i , %	0	11,2	26	36	20	6,8	0
$x_i \cdot m_i$	0	109	312	531	340	129,2	0
Середня товщина насіння с.-г. культури $\bar{x}$, мм	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot m_i}{N} = 2,84$						
$a_i = x_i - \bar{x}$, мм	-1,24	-0,89	-0,44	0,11	0,56	0,96	1,41

a_i^2	1,54	0,80	0,20	0,01	0,31	0,92	1,98
$a_i^2 \cdot m_i$	0	44,64	25,49	2,07	31,05	31,15	0
Середньоквадратичне відхилення σ , мм	$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n m_i a_i^2} = 0,52$						
Коефіцієнт варіації V , %	$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 = 18,24$						
Абсолютна похибка дослідів m , мм	$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{N_2}} = 0,023$						
Відносна похибка дослідів, %	$\alpha_B = \frac{100m}{\bar{x}} = 0,8$						

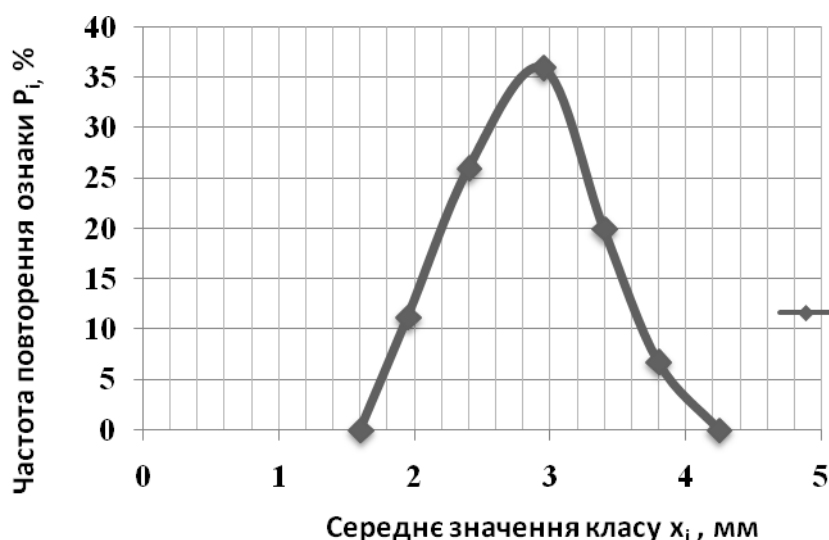


Рис. 2. Варіаційна крива розподілу насіння пшениці за розміром.

Висновки.

1. Експериментальні дані представлені варіаційним рядом розподілу насіння пшениці за ознакою із розмірних характеристик (товщиною).
2. За даними варіаційного ряду побудована варіаційна крива розподілу класів вимірювань, яка уявляє собою частоту повторення ознаки від товщини.
3. З абсолютною похибкою 0,023 мм і відносною похибкою 0,8% можна стверджувати, що середня товщина насіння пшениці складає 2,84 мм при середнім квадратичним відхиленні $\sigma = \pm 0,52$ мм і коефіцієнті варіації $V = 18,24\%$.
4. Експериментальні дані можна застосовувати при підборі решіт зерноочисної машини при очищенні пшениці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 200 с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. Підручник / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швайко та ін.; За ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
3. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів. Практикум: Навч. Посібник/ Д.Г. Войтюк, О.М. Царенко, С.С. Яцун та ін.; За ред. С.С. Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 93 с.