

4.1.6. Способи визначення середніх значень з декількох виборок

Визначення середнього значення з декількох середніх та їх помилок. В окремих видах дослідів виникає необхідність визначити середнє значення з двох або більшої кількості середніх, які мають свої помилки репрезентативності. В таких випадках середнє значення визначається звичайним шляхом, тобто сумування значень всіх середніх і діленням одержаної суми на їх кількість. Узагальнена (середня) помилка знаходиться за формулою

$$m_{\bar{x}_s} = \frac{1}{n_i} \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2 + \dots + m_n^2}.$$

Приклад. Для визначення середньої маси колосу на полі закладено 4 пробних площадки. На кожній площадці відповідно одержано такі значення середньої маси колоска (г): $10,2 \pm 0,8$; $12,0 \pm 0,6$; $8,2 \pm 0,8$; $14,6 \pm 1,2$. Середнє значення маси колоска (\bar{a}) за цими даними буде:

Помилка цього середнього

$$Q_c = 11,25 \pm 0,72 \text{ г.}$$

Отже, середня маса колоска за даними чотирьох значень середніх та їх помилок буде складати:

$$m_n = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \sqrt{\left(\frac{m_1}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{m_2}{x_2}\right)^2}.$$

Визначення добутків, часток і різниці між середніми значеннями з врахуванням їх помилок. В окремих випадках є необхідність визначити добуток середніх значень з їх помилками. Для цього застосовується звичайне множення значень середніх, помилка одержаного добутку визначається як

$$\bar{x}_1 \pm m_1 \times \bar{x}_2 \pm m_2 = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \pm \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \sqrt{\left(\frac{m_1}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{m_2}{x_2}\right)^2}.$$

Отже, добуток двох середніх –
буде дорівнювати:

x_1 і x_2

$$\bar{x}_1 = 12,4 \pm 0,64,$$

$$\bar{x}_2 = 8,0 \pm 0,56.$$

$\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 = 12,4 \cdot 8,0 = 99,2$. Приклад. Необхідно знайти добуток:

$$m_{n,2} = 99,2 \sqrt{\left(\frac{0,64}{12,4}\right)^2 + \left(\frac{0,56}{8,0}\right)^2} = 8,6. \text{ Знаходимо добуток середніх:}$$

$$\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 = 99,2 \pm 8,6.$$

Знаходимо помилку цього добутку

$$\frac{\bar{x}_1 \pm m_1}{\bar{x}_2 \pm m_2} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2} \pm \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_2} \sqrt{\left(\frac{m_1}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{m_2}{x_2}\right)^2}.$$

Отже, добуток даних середніх б у д е
дорівнювати:

$$\sqrt{\left(\frac{0,64}{12,4}\right)^2 + \left(\frac{0,56}{8,0}\right)^2} = 1,48 \pm 0,128.$$

Для визначення частки від ділення середніх значень з врахуванням їх помилок застосуємо формулу

$$\frac{12,4 \pm 0,64}{8,0 \pm 0,56} = \frac{12,4}{8,0} \pm \frac{12,4}{8,0}$$

Для наведеного вище прикладу частки буде така:

$$\bar{x}_1 \pm m_1 - \bar{x}_2 \pm m_2 = [\bar{x}_1 - \bar{x}_2] \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2},$$

Різниця між середніми величинами ($x_1 - x_2$) з урахуванням їх помилок визначається так:

$$12,4 \pm 0,64 - 8,0 \pm 0,56 = 4,4 \pm \sqrt{0,64^2 + 0,56^2} = 4,4 \pm 0,85.$$

тобто

$$\bar{x}_h = \frac{h}{\sum \left(\frac{1}{x} \right)},$$