

УДК 631.356.2

О.Ю. Скальський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ОБГРУНТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА ВТРАТ ПРОЦЕСУ ВИКОПУВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦИКОРІЮ

O.Yu. Skalskiy

### THE RATIONALE FOR THE LOSS RATE PROCESS OF DIGGING THE ROOTS OF CHICORY

Розмірно-масові параметри та характеристики коренеплодів цикорію, як елемента кінематично-динамічної системи (моделі) «копач-коренеплід» є одними із визначальних вихідних показників для обґрунтування технологічних процесів і оптимізації конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів коренезбиральних машин, які повинні забезпечити встановлені показники якості збирання коренеплодів згідно з агротехнічними вимогами.

Показник кількості втрачених коренеплодів цикорію, або втрат коренеплодів, є одним з пріоритетних показників у загальному контексті агротехнічних вимог до процесу збирання. Він регламентує втрати сировини та в кінцевому випадку – економічну рентабельність вирощування та переробки коренеплодів цикорію. Втрати коренеплодів цикорію під час їх викопування комбінованим копачем в основному можуть виникати за рахунок зламу та не викопування тієї долі частини довжини коренеплодів, яка залягає у ґрунті, або під час подальшого не підбирання викопаних коренеплодів і їх частин, яке виникає в результаті недосконалості робочих органів, призначених для виконання цієї функції.

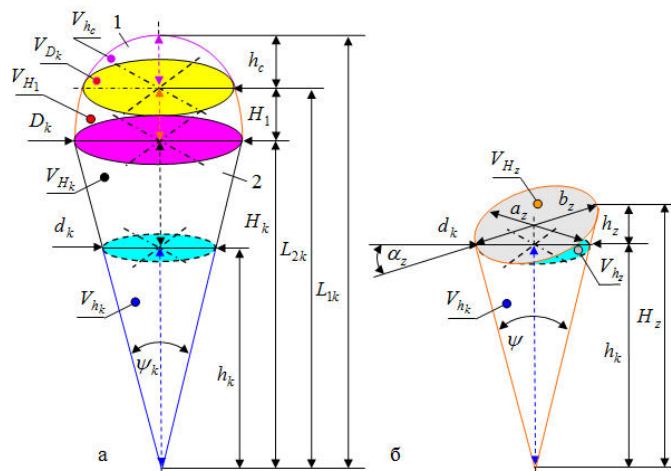


Рис. 1. Схема для розрахунку коефіцієнта втрат коренеплодів

Втрати, які виникають за рахунок зламу та не викопування тієї долі частини довжини коренеплодів, яка залягає у ґрунті охарактеризуємо коефіцієнтом втрат коренеплодів цикорію, який позначимо як  $k_v$ , при цьому його кількісне значення виразимо відношенням

$$k_v = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{\sum_{i=1}^N M_i} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де  $\sum_{i=1}^N M_i$ ,  $\sum_{i=1}^n m_i$  – загальна маса

викопаних коренеплодів і загальна маса частин не викопаних коренеплодів за певний проміжок часу викопування  $t$ , кг;  $N$ ,  $n$  – кількість викопаних коренеплодів і кількість зламаних і не викопаних хвостових частин тіла коренеплодів за певний проміжок часу викопування  $t$ , шт.

Згідно з формулою (1) та рис. 1, а також встановлених і прийнятих для кожного з варіантів розгляду просторової форми коренеплодів цикорію і випадків характеру зламу хвостової частини, відповідні конкретизовані значення коефіцієнта втрат коренеплодів за певний проміжок часу викопування  $t$  та з врахуванням, що маса тіла  $m_k = \rho_k V_k$ , де  $\rho_k$  – питома маса тіла,  $V_k$  – об'єм тіла визначаються за формулою:

$$k_{1v} = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n V_{h_{ki}}}{\rho_k \sum_{i=1}^N V_{1k_i}} 100\% = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n V_{h_{ki}}}{\rho_k \sum_{i=1}^N (V_{D_{ki}} + V_{H_{ki}})} 100\%;$$

$$k_{1(\pm)v} = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n V_{H_{zi}}}{\rho_k \sum_{i=1}^N V_{1k_i}} 100\% = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n (V_{h_{ki}} \pm V_{h_{zi}})}{\rho_k \sum_{i=1}^N (V_{D_{ki}} + V_{H_{ki}})} 100\%; \quad (2)$$

$$k_{2v} = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n V_{h_{ki}}}{\rho_k \sum_{i=1}^N V_{2k_i}} 100\% = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n V_{h_{ki}}}{\rho_k \sum_{i=1}^N (V_{H_{1i}} + V_{H_{ki}})} 100\%; \quad k_{2(\pm)v} = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n V_{H_{zi}}}{\rho_k \sum_{i=1}^N V_{2k_i}} 100\% = \frac{\rho_k \sum_{i=1}^n (V_{h_{ki}} \pm V_{h_{zi}})}{\rho_k \sum_{i=1}^N (V_{H_{1i}} + V_{H_{ki}})} 100\%. \quad (3)$$

Після визначення складових рівнянь (2)-(5) та перетворень і спрощень було одержано залежності для визначення коефіцієнта втрат коренеплодів цикорію для відповідних варіантів форми головки коренеплоду цикорію та характеру зламу підземної частини

$$k_{1(\pm)v} = \frac{16 \rho_k \lambda_k h_k^3 (2 \pm 3 \operatorname{tg} \alpha_z) \operatorname{tg}^3 (\psi_k / 2)}{\rho_k (\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3)} 100\%; \quad (4)$$

$$k_{2(\pm)v} = \frac{16 \rho_k \lambda_k h_k^3 (2 \pm 3 \operatorname{tg} \alpha_z) \operatorname{tg}^3 (\psi_k / 2)}{\rho_k (\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3)} 100\%. \quad (5)$$

де  $\Phi_1 = 0,5D_{k1}^3 + D_{k1}^2 L_{1k1}$ ,  $\Phi_2 = 0,5D_{k2}^3 + D_{k2}^2 L_{1k2}$ ,  $\Phi_3 = 0,5D_{k3}^3 + D_{k3}^2 L_{1k3}$ ;

$$\Pi_1 = D_{k1}^3 - 4(0,5D_{k1} - H_{11})^2 (D_{k1} + H_{11}) + D_{k1}^2 (L_{2k1} - H_{11});$$

$$\Pi_2 = D_{k2}^3 - 4(0,5D_{k2} - H_{12})^2 (D_{k2} + H_{12}) + D_{k2}^2 (L_{2k2} - H_{12});$$

$$\Pi_3 = D_{k3}^3 - 4(0,5D_{k3} - H_{13})^2 (D_{k3} + H_{13}) + D_{k3}^2 (L_{2k3} - H_{13}).$$

Забезпечення мінімальних втрат коренеплодів до межі  $k_v \leq 2,5\%$  досягається за умов: довжина зламу хвостової частини коренеплоду  $h_k = 7 \dots 10$  см; коефіцієнт кількості зламаних хвостових частин  $\lambda_k \leq 0,3$ ; кут зламу хвостової частини:  $+\alpha_z \leq 0,2$  рад;

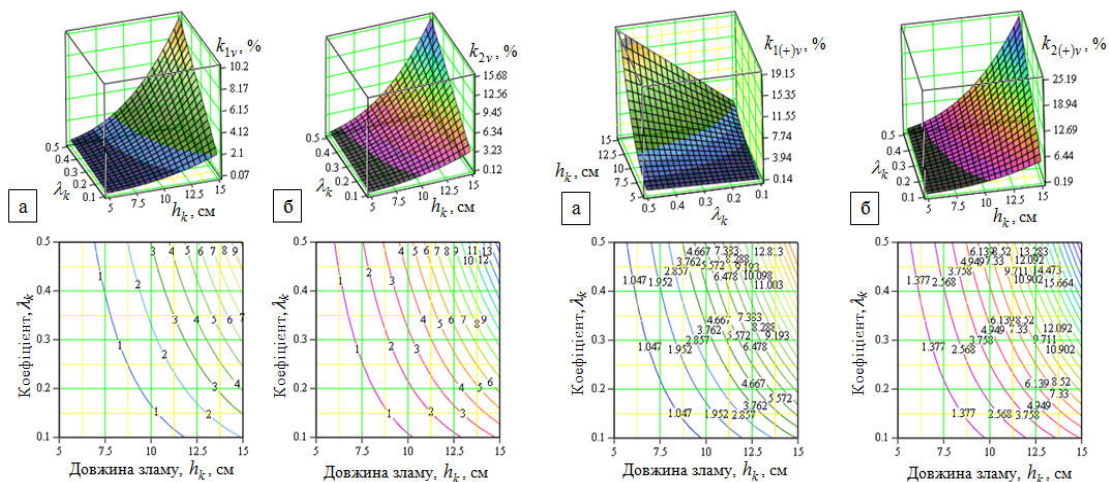


Рис. 2. Залежність зміни коефіцієнта втрат коренеплодів цикорію за умови  $\alpha_z = 0, \pm \alpha_z$ : а –

$k_{1v} = f_{1v}(h_k; \lambda_k)$ ,  $k_{1(+v)} = f_{1(+v)}(h_k; \lambda_k)$ ; б –  $k_{2v} = f_{2v}(h_k; \lambda_k)$ ,  $k_{2(+v)} = f_{2(+v)}(h_k; \lambda_k)$   
–  $\alpha_z \leq 0,3$  рад.