

## Сторінка молодого вченого

УДК 631.35:633.63  
© 2012

*А.М. Борис*

*Національний  
університет біоресурсів  
і природокористування  
України*

*\* Науковий керівник —  
академік НААН  
В.М. Булгаков*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ НОВОГО ВІДОКРЕМЛЮВАЧА ГИЧКИ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ\***

*Розроблено новий копірно-роторний  
відокремлювач гички, експериментальну  
установку, досліджено процес відокремлення  
гички цукрових буряків.*

**Постановка проблеми.** Виробництво цукрового буряку в Україні має стати важливою стратегічною галуззю і посісти провідне місце в економіці країни. Це зумовлено тим, що основний продукт галузі — цукор являє собою базову сировину для багатьох харчових виробництв і тому є важливою складовою продовольчої безпеки держави [4].

За збирання цукрових буряків вміст гички у кінцевому воросі коренеплодів шкідливо впливає на вихід цукру. Результати досліджень показали, що вимоги стандарту за використання традиційних технологій відокремлення гички виконуються в обмеженому діапазоні поступальних швидкостей. Це створює технологічну несумісність за робочими швидкостями між операціями відокремлення гички та викопування коренеплодів. Так, відокремлення гички відбувається при швидкостях руху до 1,5 м/с, а викопування коренеплодів — до 2,5 м/с. У зв'язку з цим виникає потреба в удосконаленні традиційних технологій та створенні нових робочих органів.

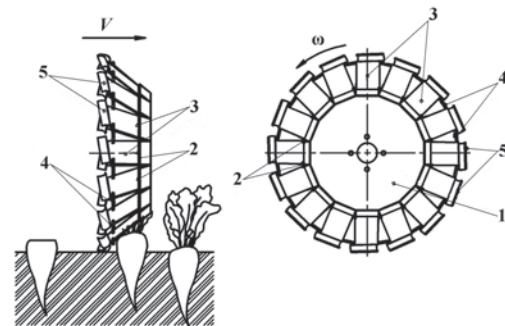
**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання експериментальних досліджень технологічного процесу і робочих органів для відокремлення гички відображені в роботах Погорілого Л.В., Булгакова В.М., Татьяна М.В., Мартиненка В.Я., Зуєва М.М., Хелемендика М.М., Топоровського С.А. та ін. Однак ці дослідження переважно орієнтовані на традиційні технології та гичкові відокремлювальні апарати.

Нами проведено теоретичне дослідження розподілення наземних цукроносних мас і запропоновано комбінований процес відокремлення гички [2–3, 5]. Цей процес передбачає безкопирний зріз коренеплодів низького висту-

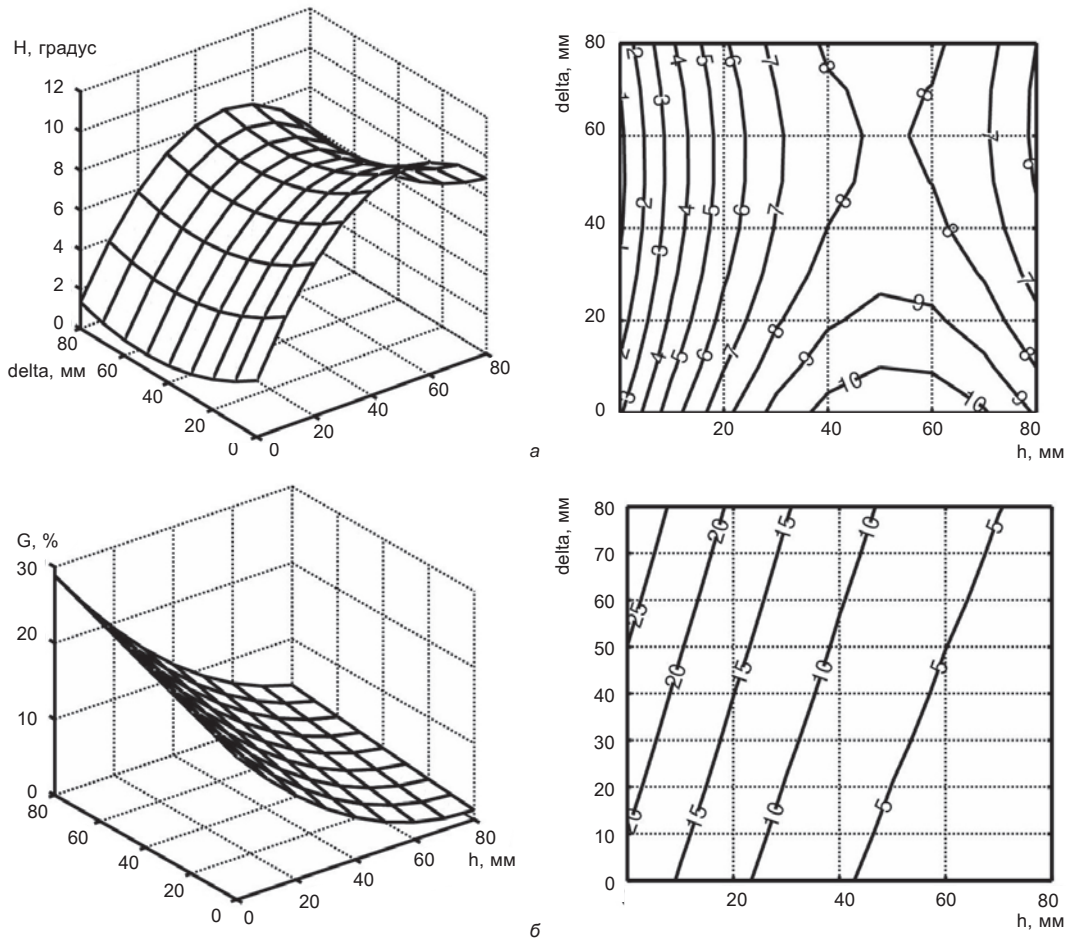
пання, копирний зріз коренеплодів середнього виступання та безкопирний зріз коренеплодів високого виступання. Також розроблено копирно-роторний гичкові відокремлювальний апарат, що виконує цей технологічний процес.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розроблений новий копирно-роторний відокремлювач гички складається із носійного диска 1, робочих елементів, встановлених на шарнірах 2, що складаються з копирної частини 3 та ріжучої частини 5. Сусідні робочі елементи кінематично зв'язані за допомогою упорів 4 (рис. 1).

Відокремлювач працює так. За взаємодії копирної частини робочого органу з головкою коренеплоду відхиляється система робочих елементів за допомогою кінематичного зв'язку між ними. Після проходження копирною частиною головки коренеплоду система робочих елементів орієнтується на необхідну висоту зрізу і пор-



**Рис. 1. Конструктивна схема нового копирно-роторного гичкорізального апарату**



**Рис. 2.** Залежності показників якості процесу відокремлення гички: *а* — залишків гички на коренеплодах, *б* — втрат цукронової маси від параметрів  $\delta$  та  $h$  при  $a=25$  мм

ційно кожним робочим елементом видаляється частина головки коренеплоду з гичкою. Після досягнення головкою коренеплоду кінця ріжучої частини система елементів сходить з головки і відновлюється вихідним положенням робочого органу для взаємодії з наступною головкою коренеплоду.

Достатньою умовою для проведення аналізу експериментальних даних є однорідність дисперсій на проведені досліді, що визначає відтворюваність результатів досліджень. Перевірку відповідності цій умові здійснено з використанням критерію Кохрена. Адекватність моделі перевірялася за критерієм Фішера, значущість коефіцієнтів рівняння регресії — за критерієм Стьюдента згідно з методикою [1]. Емпіричні залежності показників якості процесу відокремлення гички від керованих факто-

рів апроксимувалися квадратичними функціями. За результатами лабораторних досліджень отримано регресійні залежності показників якості процесу від поступальної швидкості  $V$ , вертикального зазору  $a$ , висоти виступання головок коренеплодів  $h$ , відхилення робочого органу від умовної осі рядка  $\delta$  (рис. 2).

Отже, основним фактором, що впливатиме на появу косої зрізу є відхилення робочого органу від умовної осі рядка  $\delta$ . Тому необхідно дослідити його поєднану дію з поступальною швидкістю  $v$  та висотою виступання головки коренеплоду над рівнем ґрунту  $h$ . За результатами досліджень побудовано поверхню відгуку відхилення площини зрізу від горизонтального положення за поступальної швидкості  $V = 2$  м/с. Аналізуючи поверхню відгуку, ми бачимо чітко виражений мінімум функції при певних значен-

нях зміщення  $\delta$ . Оскільки одним із завдань роботи є підвищення продуктивності процесу відокремлення гички, то нами проведено аналіз функції відгуку за допомогою двомірних перетинів в ділянці підвищених швидкостей  $V=1,8\text{--}2,2$  м/с. Зі збільшенням фактора висоти виступання головок коренеплодів над рівнем ґрунту відхилення площини зрізу від горизонтального положення та відходи цукроносної маси зростають, а залишки гички на коренеплодах спадають. Відхилення площини зрізу не перевищує агротехнічних вимог для коренеплодів низького виступання, для коренеплодів середнього діапазону висот виступання відхилення площини зрізу збільшуються понад рівень агротехнічних вимог, але враховуючи випадковий характер розподілення цукроносних мас відносно поверхні ґрунту в польових умовах слід очікувати менших значень цього показника.

Отже, за поступальних швидкостей  $V$  менше 2,2 м/с можливі значення  $\delta$  при яких коренеплоди всього діапазону висот виступання

будуть нормально зрізані —  $H < 10^\circ$ . Мінімальні відхилення площини зрізу за поступальної швидкості  $V$  робочого органу близько 2 м/с будуть в діапазоні  $\delta=50\text{--}60$  мм.

Допустимі відхилення площини зрізу будуть при  $\delta > 30$  мм. Очевидно, що при  $\delta > 50$  мм можуть збільшитися залишки гички на головках коренеплодів низького виступання. Втрати цукроносної маси при  $\delta=20\text{--}50$  мм збільшуються, але це свідчить про активізацію процесу відокремлення гички. За зрізу гички за межами цього діапазону втрати цукроносної маси зменшуються, але це пояснюється появою косих зрізів головок коренеплодів. Отже, з урахуванням викладеного вище раціональним діапазоном зміщення осі ротора від умовної осі рядка можна вважати  $\delta=30\text{--}50$  мм (рис. 2).

Отримані емпіричні залежності висоти зрізу головки від конструктивно-технологічних параметрів та режимів роботи робочого органу використані під час розрахунків показників якості процесу відокремлення.

## Висновки

Внаслідок проведених експериментальних досліджень копінно-роторного відокремлювача гички встановлено можливість виконання технологічного процесу на швидкості поступального руху до 2,2 м/с і кутовій швидкості ротора, що пов'язана з поступальною швидкістю:  $\omega=10 \cdot \pi V$ ; основними конструктивно-технологічними параметрами, при яких мож-

ливе якісне виконання технологічного процесу є: вісь ротора паралельна умовній осьовій лінії рядка, діаметр ротора — 600 мм, відстань від осі ротора до осі підвісу робочих елементів — 200 мм, початкове відхилення робочого елемента від площини обертання —  $50^\circ$ ; раціональне значення зміщення осі ротора від умовної осьової лінії рядка  $\delta=30\text{--}50$  мм.

## Бібліографія

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. — М.: Наука, 1971. — 283 с.
2. Борис А.М. Моделирование технологического процесса выделення гички комбинированным способом/Борис А.М.//Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 7. — С. 66–68.
3. Борис А.М. Обґрунтування раціонального діапазону копінного зрізу гички цукрових буряків/Бо-

рис А.М./Зб. наук. стат. Луцького НАУ. — Луцьк, 2011. — № 21(1). С. 26–30.

4. Булгаков В.М. Бурякозбиральні машини. — К.: Аграр. наука, 2011. — 352 с.

5. Булгаков В.М. Методика та засоби лабораторних досліджень процесу відокремлення гички експериментальними робочими органами/Булгаков В.М., Борис А.М./Вісн. Харків. нац. тех. ун-ту сіль. госп-ва ім. П. Василенка. — 2011. — Вип. 107. — Т. 1. — С. 175–188.