

## ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИДІЛЕННЯ НАСІННЯ БАКЛАЖАНІВ ПЛАНЕТАРНОЮ МАШИНОЮ З ОБГРУНТУВАННЯМ ЇЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Думенко К.М., д.т.н., доц., Шевченко К.С., інженер

*Миколаївський національний аграрний університет*

*В роботі наведено аналіз проблематики виділення насіння овоче-баштанних культур в умовах динаміки щорічного збільшення посівних площ під ці культури. Лабораторією інженерно-енергетичного факультету МНАУ запропоновано планетарну машину для вирішення цієї проблеми та проведено «психологічний експеримент» по визначенню найбільш впливових факторів.*

**Ключові слова.** Насінництво, апріорне ранжування факторів, матриця рангів, критерій Пірсона, технологічні параметри.

**Постановка проблеми.** Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва аграрного сектору економіки України не можливе без сучасного технологічного і технічного забезпечення сільськогосподарських виробників усіх форм власності на землю і майно, яке значною мірою впливає на динаміку соціально-економічного розвитку України.

Галузі овочівництва і баштанництва в структурі вітчизняного виробництва сільськогосподарської продукції є одними з найбільш капітало- і енергомістких.

Нині в Україні відслідковується динаміка щорічного збільшення площ під вирощування овоче – баштанних культур, що стосується баклажанів з погляду на обсяги їхнього виробництва, гостро постає проблема забезпечення якісним насіннєвим матеріалом.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Стан існуючого і відсутність нового обладнання для механізованого процесу виділення насіння овоче – баштанних культур в державі є однією з важливих проблем за такими показниками як втрати, якість і засміченість насіння, витрати праці, металоємність, енергозаощадливість і т.і. та свідчить, що його рівень не відповідає вимогам сучасного виробництва, в зв'язку із чим насінництво залишається однією із найменш механізованих галузей в Україні.

До того ж, переважна більшість існуючого обладнання призначено для застосування у великих спеціалізованих сільськогосподарських підприємствах, а фермерські господарства, що спеціалізуються у насінництві і виробники товарної продукції, як правило, використовують пристосовані машини, що за своїми технологічними параметрами аналогічні зразкам, які були розроблені наприкінці 70-х, початку 80-х років минулого століття.

Відоме вітчизняне обладнання, яке наявне на сьогодні у спеціалізованих господарствах, є морально і фізично застарілим. Крім того, в ряді створених раніше машин немає таких, що були б призначені саме для виділення насіння

баклажанів. Запозичені лінії, які застосовуються для виробництва насіння інших овочевих культур (огірків, дині, кавунів), мають низькі показники щодо якості та кількості виробленого насіння і використовують занадто велику кількість енергії та води на одиницю виробленої продукції. Всі вони передбачають повне подрібнення плоду, в результаті чого вироблене насіння не відповідає агротехнічним вимогам, у зв'язку з тим, що з'являється велика кількість частинок, рівновеликих з ним за розміром. Засміченість та втрати насіння іноді більше ніж на 20 % перевищують допустимі показники при нормативно встановленому ліміті, що складає 5-6 %. Подібна ситуація відбувається і для переважної більшості його закордонних аналогів.

**Мета статті.** Визначити найбільш вагомні фактори, які впливають на процес виконання технологічного процесу планетарної машини для подрібнення баклажанів за допомогою апріорного ранжування факторів («психологічний експеримент») та зробити висновок щодо їх оптимальних технологічних параметрів.

**Виклад основного матеріалу.** На базі проблемної науково-дослідної лабораторії конструювання енергоефективної сільськогосподарської техніки і технологій інженерно-енергетичного факультету Миколаївського НАУ розроблено планетарну машину для подрібнення насінників баклажанів, на яку отримано патент на корисну модель України № u 2012 12349 від 10.06.2013р., Бюл. № 11 (рис. 1).

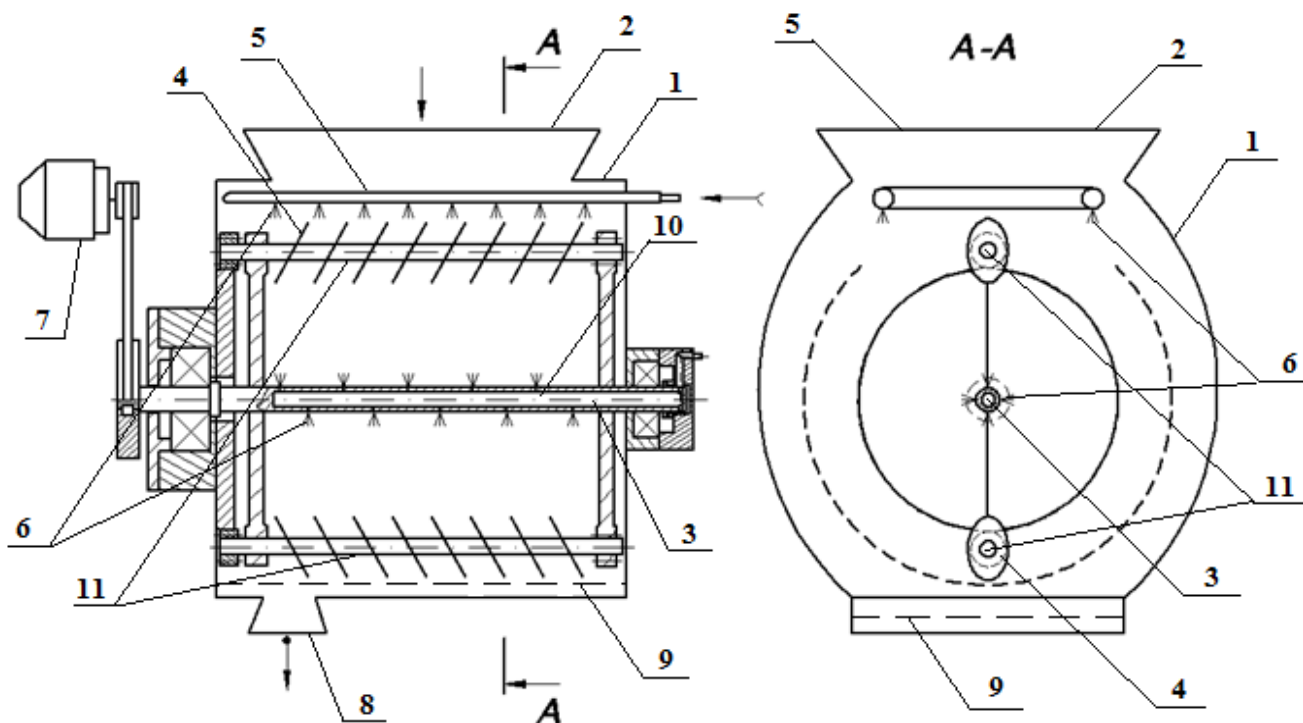


Рис. 1. Планетарна машина для подрібнення насінників баклажанів:

1 – корпус; 2 – завантажувальна горловина; 3, 10 – пустотілий ротор; 4 – ножові пластини; 5 – система водопостачання; 6 – форсунки; 7 – електродвигун; 8 – вивантажувальна горловина; 9 – решето; 11 – пустотілі бичі.

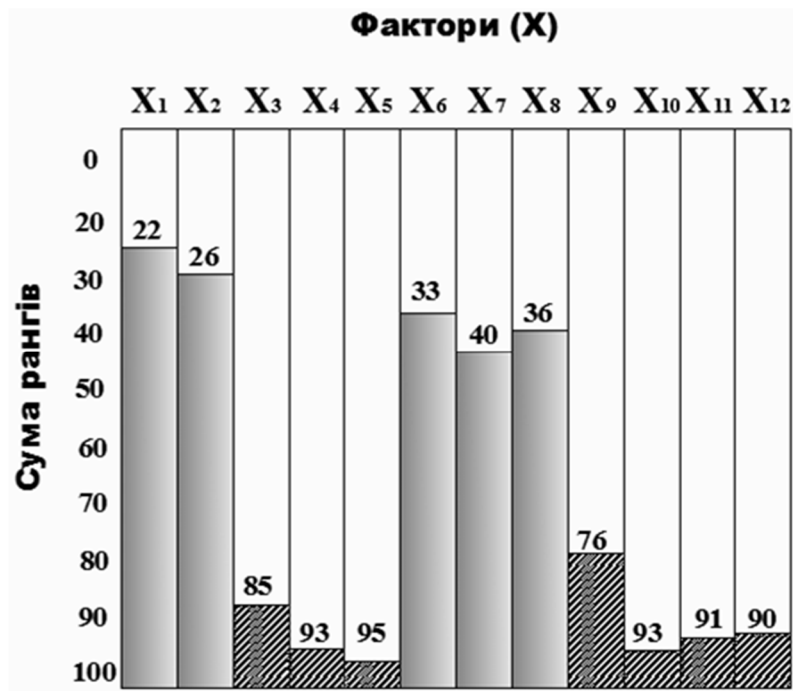


Рис. 2 – Діаграма ранжування факторів, які впливають на якість роботи машини до статистичної оцінки їх значимості

Для визначення найбільш вагомих факторів, які впливають на процес виконання технологічного процесу, було використано апріорне ранжування факторів («психологічний експеримент») з послідуною побудовою і аналізом діаграми ранжування факторів. Основні фактори, що одержані способом експериментального відсіювання, які впливають на якість роботи планетарної машини для подрібнення насінників баклажанів з їх умовними позначеннями та рівняннями їх варіювання.

Фактори:

- |  |  |
|--|--|
| X <sub>1</sub> - вологість мацерованих насінників; | X <sub>7</sub> - величина подачі маси насінників на переробку;       |
| X <sub>2</sub> - швидкість обертання бичів;        | X <sub>8</sub> - зазор «бич-решета»;                                 |
| X <sub>3</sub> - матеріал решета;                  | X <sub>9</sub> - інтенсивність подачі води до середини барабану;     |
| X <sub>4</sub> - кількість бичів;                  | X <sub>10</sub> - розмір отворів решета;                             |
| X <sub>5</sub> - матеріал бичових пластин;         | X <sub>11</sub> - коефіцієнт живого перетину решета;                 |
| X <sub>6</sub> - кут нахилу лопатки бича;          | X <sub>12</sub> - кут направлення форсунок в системі водопостачання. |

Результати опитування спеціалістів представлені в вигляді матриці рангів і наведені в додатку. Переконавшись в узгодженості думок спеціалістів, можна побудувати діаграму рангів. При побудові цієї діаграми по вісі абсцис відкладали фактори в порядку пониження їх рангу, а по вісі ординат – суми рангів для відповідного фактору.

Для визначення найбільш вагомих факторів, які впливають на технологічний процес ми використовуємо критерій Пірсона.

Розрахункове значення  $x_{2p}$  порівнюють з табличними значеннями з розподілу Пірсона, який знайдений для прийнятого рівняння значимості і числа ступеней вільності  $f = 11$ . Досліджено, що фактори  $X_2, X_3, X_5, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}$  можна не враховувати в подальших дослідженнях, так як ( $x_{2p} \geq x_{2i}$ ) і стверджувати, що гіпотеза про значимість перерахованих факторів не приймається.

Якщо проаналізувати відкинуті фактори, можна сказати, що фактор  $X_3$  – матеріал решета, дійсно не впливає на якість роботи, адже насінник подається на переробку в мацерованому вигляді і насіннева маса і робоча поверхня решета не створюють опору між собою. До цього ж показника можна віднести фактори  $X_4$  – кількість бичів та  $X_5$  – матеріал бичових пластин. Інтенсивність подачі води до середини барабану –  $X_9$  – не є суттєвим показником, адже процес виділення насіння відбувається шляхом перетирання плодів. Фактори  $X_{10}$  (розмір отворів решіт) та  $X_{11}$  (коефіцієнт живого перетину решета) також не є вирішальними під час роботи машини. Що до фактору  $X_{12}$  – кута направлення форсунок в системі водопостачання – то він не впливає на чистоту насіння.

В результаті чого для подальшого розрахунку, було використано 5-факторний, 3-х рівневий план Хартлі. Внаслідок чого фактори впливу отримали нову градацію: вологість мацерованих насінників ( $X_1$ ), швидкість обертання бичів ( $X_2$ ), кут нахилу лопатки бича ( $X_3$ ), величина подачі маси насінників на переробку ( $X_4$ ) та зазор «бич-решето» ( $X_5$ ). Повторність проведення дослідів по кожному з критеріїв оптимізації склала 3 рази у кожному з 27 запланованих експериментів.

Після статистичної обробки експериментальних даних на ПК отримані математичні моделі для засміченості (ЗН) та втрат (ВН) насіння, які в повній мірі описують технологічний процес виділення насіння баклажанів з мацерованих насінників на новій планетарній машині, які мають вигляд:

$$\begin{aligned} ЗН = & 7,750 - 1,014 \cdot X_1 - 0,130 \cdot X_2 + 0,002 \cdot X_3 + 0,219 \cdot X_4 + 0,133 \cdot X_5 - \\ & - 0,4 \cdot X_1 \cdot X_2 + 0,433 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,246 \cdot X_1 \cdot X_4 - 0,171 \cdot X_1 \cdot X_5 + 0,633 \cdot X_2 \cdot X_3 - \\ & - 0,413 \cdot X_2 \cdot X_4 + 1,063 \cdot X_2 \cdot X_5 + 0,596 \cdot X_3 \cdot X_4 + 1,013 \cdot X_3 \cdot X_5 + \\ & + 0,567 \cdot X_4 \cdot X_5 + 0,057 \cdot X_1^2 - 1,660 \cdot X_2^2 - 0,676 \cdot X_3^2 - 0,676 \cdot X_4^2 + 2,840 \cdot X_5^2; \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} ВН = & 4,746 + 1,466 \cdot X_1 + 0,732 \cdot X_2 + 1,364 \cdot X_3 + 1,077 \cdot X_4 - 1,711 \cdot X_5 + \\ & + 0,342 \cdot X_1 \cdot X_2 + 1,308 \cdot X_1 \cdot X_3 + 0,521 \cdot X_1 \cdot X_4 - 0,196 \cdot X_1 \cdot X_5 - 0,846 \cdot X_2 \cdot X_3 - \\ & - 1,233 \cdot X_2 \cdot X_4 + 0,417 \cdot X_2 \cdot X_5 + 0,575 \cdot X_3 \cdot X_4 - 1,333 \cdot X_3 \cdot X_5 + \\ & + 0,913 \cdot X_4 \cdot X_5 + 0,378 \cdot X_1^2 + 1,012 \cdot X_2^2 + 1,095 \cdot X_3^2 + 1,095 \cdot X_4^2 + 1,145 \cdot X_5^2; \end{aligned} \quad (2)$$

По черзі прирівнювали три фактори до нуля, лишаючи нерівними нульовому значенню інші два. Отримані рівняння регресії для засміченості та втрат насіння із можливими комбінаціями факторів наведені на діаграмах двомірних перетинів поверхонь відгуку.

**Висновок.** В результаті аналізу графічних залежностей двомірних перетинів поверхонь відгуку, отриманих внаслідок лабораторних випробувань нової планетарної машини для подрібнення насінників баклажанів, можна зробити такі висновки, що оптимальними технологічними параметрами є: вологість мацерованих насінників  $X_1 = 23...36\%$ ; швидкість руху бичів, яка знаходиться в межах  $X_2 = 3,2...3,7$  м/с; кут нахилу лопатки бича  $X_3 = 170...220$  (град.); величина подачі маси насінників на переробку  $X_4 = 0,58...0,76$  кг/с; зазор бич-решето  $X_5 = 4,7...7,5$  мм. При таких значеннях факторів критерії оптимізації знаходиться в діапазонах: засміченість насіння  $ZH = 6...6,5\%$ ; втрати насіння  $BH = 4...5\%$ .

### Список використаних джерел

1. Медведев В.П. Механизация производства семян овощных и бахчевых культур / В.П. Медведев, Дураков А.В - М.: Агропромиздат, 1985. – 320с.
2. Лудилов В.А. Семеноводство овощных и бахчевых культур / В.А. Лудилов – М.: Агропромиздат, 1987. – 222 с.
3. Прохоров И.К. Селекция и семеноводство овощных культур / И.К. Прохоров – М.: Колос, 1997. – 478 с.
4. Анисимов И.Ф. Машины и поточные линии для производства семян овощебахчевых культур / И.Ф. Анисимов; [відпов. ред. д.т.н., проф. Г.П. Лишко] – Кишинев: Штиинца, 1987. – 292с. – УДК 631.362:631.56]:631.53.02:635.1.
5. Основные положения методики определения экономической эффективности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении. - М.: Минсельхозмаш, 1978. - 89с.
6. Пат. 80591 України, МПК А23N 15/00. Планетарна машина для подрібнення насінників баклажанів/ К.М. Думенко, К.С. Шевченко, Г.О. Иванов, П.М. Полянський, І.С. Павлюченко. - № у 2012 12349; Заявл. 29.10.2012; Опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11. –с. 4.

### Аннотация

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВЫДЕЛЕНИЯ СЕМЯН БАКЛАЖАНОВ ПЛАНЕТАРНОЙ МАШИНОЙ С ОБОСНОВАНИЕМ ЕЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

Думенко К., Шевченко Е.

*В работе приведен анализ проблематики выделения семян овощебахчевых культур в условиях увеличения динамики ежегодного увеличения посевных площадей под эти культуры. Лабораторией инженерно-энергетического факультета предложено машину для решения этой проблемы и проведен «психологический эксперимент» по определению наиболее влиятельных факторов.*

## Abstract

### THEORETICAL BACKGROUND RELEASE AUBERGINE SEEDS PLANETARY MACHINES WITH THE REASONS FOR IT TECHNOLOGICAL PARAMETERS

K. Dumenko, K. Shevchenko

*This paper presents an analysis of the problems of selection of seeds vegetable and melon crops in the increasing dynamics of the annual increase in acreage under these crops. Laboratory of the Faculty of Engineering and Energy proposed a machine to solve this problem and conducted "psychological experiment" to determine the most influential factors.*

УДК 631.312.32 (075)

### ПОЛИЦЕВИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ НА ТЕХНІЧНОМУ ЕТАПІ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНОГО ГРУНТУ

Волик Б.А., доц., Когут І.М., аспірант

*Дніпропетровський державний аграрний університет*

*В роботі розглянуті окремі аспекти механізації технічного етапу рекультивациі порушених земель. Запропонована конструкція ґрунтообробного робочого органа, який забезпечує обробіток з обертом шару неконсолідованих ґрунтів. Наведені основні положення методики визначення його конструктивних параметрів.*

**Постановка проблеми.** Рекультивациа земель складається з двох етапів: ґірничотехнічного та біологічного. Ґірничотехнічний етап, або просто технічний, передбачає зняття та складування родючого шару ґрунту, планування поверхні, формування схилів, спорудження шляхів, ґірничотехнічних і меліоративних споруд, а також покриття спланованої території родючим шаром ґрунту. Біологічний стан рекультивациі включає комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів, спрямованих на відновлення ландшафтів і відтворення родючості земель для використання їх у сільському чи лісовому господарстві.

Специфіка утворення родючого шару полягає в тому, що він тонкий і вкладається на основу, яка принципово відрізняється за механіко-технологічними та іншими властивостями. Тому використання традиційної ґрунтообробної техніки ускладнене. Для виконання технологічного процесу необхідно мати систему спеціальних ґрунтообробних машин.

Для формування структури ґрунту необхідне його розпушення, в тому числі з оборотом шару. Для останнього випадку підходить полицевий обробіток. Але використання традиційного плуга пов'язане з рядом проблем.