

конструктивные параметры. Приведена методика определения интенсивности износа материала лапы.

Abstract

FIELD EXPERIMENTS' OF CULTIVATOR TOOTH FORTIFICATION

A. Kobets, A. Kobets, A. Pugach

The results of field experiments of cultivator tooth depreciation equipped with elements of local fortification are given. The optimal constructive parameters are determined. The methods of defining the intensity of cultivator tooth material depreciation are listed.

УДК 631.362

ДО ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПНЕВМАТИЧНОГО СЕПАРАТОРА З НАХИЛЕНИМ ПОВІТРЯНИМ КАНАЛОМ В ЯКОСТІ МАШИНИ ПОПЕРЕДНЬОЇ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЄВИХ СУМІШЕЙ МОРКВИ

Бакум М.В. к.т.н., проф., Крекот М.М. асист., Абдуєв М.М. к.т.н., доц., Вотченко О.С. доц., Шептур О. А. к.т.н., доц., Могільний М.В. студ.

Наведені результати обґрунтування ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом та нерівномірним повітряним потоком по його висоті в якості машини попереднього очищення насіннєвих сумішей моркви з виділенням частини суміші яку недоцільно доочищувати.

Насіння моркви, як і більшості овочевих культур, відноситься до дрібнонасіннєвих матеріалів. Машинне збирання насінників таких культур пов'язане із значною засміченістю насіннєвого вороху. Який надходить на очищення. Слід зазначити, що більше 50% бункерної маси зібраного врожаю становлять легкі домішки – подрібнені часточки насіння суцвіть та стебел. Вони як за аеродинамічними показниками так і за розмірами змінюються у значних межах, що значно ускладнює післязбиральну обробку насіннєвого матеріалу.

В спеціалізованих насінницьких господарствах підготовка насіннєвого матеріалу овочевих культур виконується на технологічних комплексах сімейства КОС до складу яких входять насіннеочисні машини з повітряно-решетно-трієрними робочими органами. Додаткова сепарація насіннєвих сумішей овочевих культур виконується на пневмосортувальних столах, електромагнітних або віброфрикційних сепараторах [1-3]. В процесі підготовки посівного матеріалу на технологічних лініях вихідний матеріал проходить послідовну обробку на всіх робочих органах насіннеочисних машин з

послідовним відокремленням частини домішок у відходів фракції. Якщо за один пропуск не вдається доочистити матеріал до вимог стандарту, виконують повторну доочистку на всій лінії, або окремих спеціальних машинах для доочищення насіння від важковідокремлюваного насіння бур'янів та домішок. За такою технологією післязбиральної обробки зернової частини врожаю отримують значну кількість різних відходів фракцій, які включають крім домішок і якусь кількість насіння основної культури, на одну (інколи декілька, що сформовуються на останній насіннеочисній машині) цільову фракцію [1-3]. В таких технологіях пневматичний сепаратор з нахиленим повітряним каналом може використовуватися як в якості спеціальної машини попереднього очищення так і спеціальної машини для додаткової сепарації насінневого матеріалу цільової фракції, або окремих її складових [4].

Обґрунтування ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом та нерівномірним повітряним потоком по його висоті в якості машини для попередньої сепарації насінневих сумішей моркви з виділенням фракцій які в подальшому доочищувати недоцільно.

Вихідним матеріалом для досліджень була насіннева суміш моркви сорту Нантська Харківська першої репродукції. Вміст насіння основної культури у вихідному матеріалі становив 24,44%, легких домішок (подрібнені стебла та суцвіття) – 75,48%, грудочок ґрунту та пилу 0,02%, насіння бур'янів – 0,06%, в тому числі проса курячого 37 шт/кг, гірчака льонового 6 шт/кг, гірчака березковидного 4 шт/кг, мишію сизого 22 шт/кг, щиріці звичайної 814 шт/кг та 15 шт/кг інших бур'янів. Насіння основної культури мало такі показники: маса 1000 насінин 0,61г, енергія проростання 11,49% а схожість 25,91%. Насіннева суміш моркви не відповідала вимогам державного стандарту.

Згідно ДСТУ 2240-93 в кондиційному посівному матеріалі моркви першої репродукції, вміст насіння основної культури повинен бути мінімум 93%, насіння інших культурних рослин не більше 0,3% і насіння бур'янів теж не більше 0,3%. Схожість насіння основної культури повинна бути не нижчою 65%.

Насіннева суміш моркви сорту Нантська Харківська першої репродукції, аналіз якого наведений раніше, очищувалась на пневматичному сепараторі з нахиленим повітряним каналом, що призначений для очищення і сортування дрібнонасінневих в тому числі овочевих культур (4).

Виробничі випробування сепаратора проводились при таких установочних і кінематичних параметрах: кут нахилу повітряного каналу до горизонту – 45°; ширина каналу 100 мм; середня швидкість повітряного потоку в каналі – 4,9 м/с; поворотні пластини проставки встановлені таким чином, щоб створювався нерівномірний по висоті каналу повітряний потік: більш інтенсивний у верхній частині каналу ($V=6,5$ м/с) і помірніший в нижній частині ($V=3,3$ м/с); подача вихідного матеріалу в повітряний канал становила в середньому 160 кг/год.

Результати сепарації насіння моркви сорту Нантська Харківська першої репродукції на пневматичному сепараторі приведені в таблиці.

Аналіз результатів розділення показує, що в перший приймач виділилось

41,15% від маси вихідної суміші. Вміст насіння основної культури цієї фракції становить 63,59%, що на 39,15% вище чим у вихідному матеріалові, але на 34,41% нижче вимог стандарту. Насіння основної культури в цю фракцію виділилось з найвищими посівними якостями: маса 1000 насінин 0,89 г, що на 0,28 г вища насіння вихідного матеріалу; його енергія проростання вища на 6,50%, а схожість на 12,70% і становлять , відповідно, 18,00% і 38,70%, що значно нижче вимог стандартів на посівний матеріал. Домішки в першій фракції склали 36,32% від її маси, причому 36,27% становили подрібнені кусочки стебел, а 0,05% грудочки ґрунту. Крім того, до першого приймача виділилась найбільше насіння щиріці звичайної 1255 шт/кг, все насіння гірчака березковидного 20 шт/кг, а також гірчака льонового 20 шт/кг, проса курячого 40 шт/кг, і мишію сизого 61 шт/кг.

Таблиця – 1 Результати очистки насіння моркви сорту Нантська Харківська на модернізованому пневматичному сепараторові з нахиленим повітряним каналом

Показники	Вихідний матеріал	Фракції		
		I	II	III-V
Розподіл матеріалу за фракціями, %	100	41,15	21,03	37,82
Вміст насіння основної культури, %	24,44	63,59	32,75	0,39
Маса 1000 насінин, г	0,61	0,89	0,51	0,37
Енергія проростання, %	11,50	18,00	14,70	2,70
Схожість насіння, %	25,90	38,70	32,00	8,70
Вміст подрібнених стебел і суцвіть, %	75,48	36,27	67,14	99,57
Вміст насіння бур'янів всього, %	0,06	0,09	0,10	0,04
в тому числі, шт./кг				
щиріці звичайної	814	1255	979	535
гірчака льонового	6	20	47	–
гречишки березковидної	4	20	–	–
проса курячого	37	40	140	65
мишію сизого	22	61	140	11
інших бур'янів	15	–	–	44
Вміст грудочок ґрунту, %	0,02	0,05	–	–
Якість посівного матеріалу	Некондиційний			

До другого приймача виділилось насінневого матеріалу 21,03% від маси вихідної суміші. Вміст насіння основної культури цієї фракції становить 32,75%, що на 8,31% вище чим у вихідному матеріалові та на 30,84% нижче ніж у першому приймачі. Маса 1000 насінин моркви цієї фракції 0,51 г, що на 0,1 г вища насіння вихідного матеріалу, але на 0,38 г менша насіння першої фракції.

Енергія проростання і схожість моркви цієї фракції теж вищі ніж у насіння вихідного матеріалу, відповідно, на 3,20 і 6,10%, але нижчі від насіння першої фракції. Подрібнених стебел у перший приймач виділилося 67,14%, що на 30,87% більше ніж у першому приймачі. Насіння бур'янів до другої фракції виділилося найбільше (0,10%), з них щиріці звичайної 979 шт/кг, а також найбільша кількість гірчака льонового 47 шт/кг, проса курячого 140 шт/кг, і мишію сизого 140 шт/кг. За всіма показниками, крім вмісту насіння бур'янів, насіннєвий матеріал другої фракції не відповідав вимогам державного стандарту.

Найлегші компоненти вихідного матеріалу виділилися до третього, четвертого і п'ятого приймачів. Сумарна маса цих фракцій становить 37,82% від маси вихідного матеріалу. Більшу частину цих фракцій становлять легкі домішки – 99,57% від сумарної маси об'єднаних фракцій. Слід зазначити, що насіння моркви в ці фракції відсортувалось, за посівними якостями, найгірше. Його маса 1000 насінин лише 0,37 г, що на 0,24 г менше насіння вихідного матеріалу, а схожість всього 8,70%, що аж на 71,30% нижча вимог стандарту. Також в ці фракції потрапила найменша кількість насіння бур'янів, щиріці звичайної 535 шт/кг, мишію сизого 11 шт/кг, проса курячого 65 шт/кг, а також інших бур'янів 44 шт/кг.

Для визначення економічної ефективності використання пневматичного сепаратора з нахиленим повітряним каналом в якості машини попередньої сепарації насіннєвих сумішей моркви сорту Нантська харківська виконані розрахунки економічних показників.

Згідно цін на сільськогосподарську продукцію, що склалися на внутрішньому ринку України кондиційне насіння моркви коштувало 120 грн/кг. Собівартість вирощеного ІОБ УААН насіння моркви становило 52,44 грн/кг, але при збиранні до насіння відокремилось 75,48% подрібнених стебел і 0,02% грудочок ґрунту а також насіння бур'янів 0,06%, це збільшило масу зібраного матеріалу на 75,56%. Ціна зібраного насіннєвого матеріалу таким чином зменшилась на 75,56% і становить:

$$Ц_z = \frac{C \cdot M_n}{100}$$

де C – собівартість вирощування насіння моркви ІОБ УААН $C = 52.44$ грн/кг;

M_n – вміст насіння культури у вихідному матеріалі, кг.

$$Ц_z = \frac{52,44 \cdot 79,56}{100} = 12,81 \text{ грн/кг.}$$

Виходячи з цього можна стверджувати, що в результаті додаткового сепарування насіння одержано 62,18%, від маси вихідного матеріалу, більш високої якості, ціна реалізації якого більш висока, але 37,82% маси вихідного матеріалу одержали нижчої якості, який коштує дешевше. Крім того сортування насіння моркви потребує додаткових капіталовкладень, хоча при

цьому зменшується витрати на подальшу сепарацію насінневої суміші.

Таким чином економічний ефект від застосування пневматичного сепаратора на сортуванні насіння моркви можна визначити за залежністю:

$$E = C_{\partial} - B \cdot W_{np} - C_{\bar{o}} + (B_2 - B) \cdot W_{np}, \text{ грн.} \quad (1)$$

де $C_{\partial}, C_{\bar{o}}$ – грошовий вибір від реалізації продукції, відповідно, після доочищення на пневматичному сепараторі і по базовому варіантові, грн;

B – приведені витрати на доочищення насіння пневматичним сепаратором, грн/т;

B_2 – приведені витрати на остаточну очистку насіння сепаратором господарства, грн/т;

W_{np} – об'єм матеріалу, який доочищувався на сепараторі, т.

Приведені витрати на доочищення насіння пневматичним сепаратором визначали за залежністю:

$$B = O_n + H_{on} + B_e + B_{mo} + A_c + B_{zc}, \text{ грн/т}$$

де O_n – оплата праці обслуговуючого персоналу, грн/т;

H_{on} – нарахування на оплату праці, грн/т;

B_e – вартість електроенергії, грн/т;

B_{mo} – витрати на технічне обслуговування і ремонт сепаратора, грн/т;

A_c – амортизаційні відрахування (на реновацію), грн/т;

B_{zc} – витрати на зберігання сепаратора, грн/т.

Розраховані у відповідності з нормативними документами приведені затрати на доочищення однієї тони насіння моркви пневматичним сепаратором становлять:

$$B = 203,95 \text{ грн./т.}$$

Грошовий вибір від реалізації доочищеного насіння моркви дорівнює:

$$C_{\partial} = M_o \cdot C_o + M_{\bar{o}} \cdot C_{\bar{o}}, \text{ грн.}$$

де $M_o, M_{\bar{o}}$ – маса одержаного після сепарації насіння моркви, відповідно, очищеного і відходів;

$C_o, C_{\bar{o}}$ – ціна насіння моркви, відповідно, очищеного і відходів.

$$C_{\bar{o}} = C \cdot \frac{M_{нв}}{M_{\bar{o}}} \text{ грн./кг.}$$

$$C_o = C \cdot \frac{M_{но}}{M_o} \text{ грн./кг.}$$

$M_{нв}, M_{но}$ - вміст насіння моркви відповідно у відходах і очищеній фракції.

$$C_{\theta} = 52,44 \cdot \frac{0,06}{15,81} = 0,20 \text{ грн./кг};$$

$$C_{\theta} = 52,44 \cdot \left(\frac{10,93}{17,2} + \frac{2,87}{8,79} \right) = 27,87 \text{ грн./кг.}$$

Тоді:

$$C_{\theta} = 15,81 \cdot 0,20 + 25,99 \cdot 27,87 = 927,14 \text{ грн.}$$

Грошовий виторг, який отримало б господарство від реалізації насіння моркви без додаткової очистки на пневматичному сепараторі:

$$C_{\theta} = M_{\theta} \cdot C_{\theta}, \text{ грн.}$$

$$C_{\theta} = 41,8 \cdot 12,81 = 535,72 \text{ грн.}$$

Приведені витрати на остаточне очищення насіння сепаратором господарства визначаємо за залежністю:

$$B_2 = O_n + H_{on} + B_e + B_{то} + A_c + B_{зс}, \text{ грн./т.}$$

Результати розрахунків показали, що приведені затрати на доочищення однієї тони насіння моркви сепаратором господарства становлять:

$$B_2 = 2642,88 \text{ грн./т.}$$

Підставляючи визначені показники у рівняння (1) одержимо значення економічного ефекту від застосування пневматичного сепаратора в якості машини попередньої сепарації насіння моркви сорту Нантська Харківська:

$$E = 927,14 - 203,95 \cdot 0,0418 - 535,72 + (2642,88 - 203,95) \cdot 0,0418 = 484,84 \text{ грн.}$$

Висновки. Результати розрахунків підтверджують доцільність використання пневматичного сепаратора для попередньої сепарації насіння моркви, адже одержано 62,18%, від маси вихідного матеріалу, насіння моркви схожість і чистота якого значно вищі ніж у вихідному матеріалі, що суттєво спрощує доочищення матеріалу на решітних сепараторах і забезпечує не лише покриття затрат на попереднє очищення, а і одержання економічної ефективності більше 484,84 грн в розрахунку на масу обробленої суміші.

Список використаних джерел

1. Кулагін М.С., Соловьев В.М., Желтов В.С. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян. – М.: Колос, 1979.-256 с.
2. Яковенко К.І., Горова Т.К., Ящук А.І. та інш. Сучасні технології в овочівництві / За редакцією К. І. Яковенка. – Харків: ІОБ УААН, 2001. – 128 с.

3. Заїка П. М. Вибрационные семеочистительные машины и устройства. – М: МИИСП, 1981. – 142с.
4. Бакум М.В., Крекот М.М., Абдуев М.М. та інш. Дослідження можливості дослідження посівних властивостей насіння дині // Механізація сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Харків:ХНТУСГ, 2004. – Вип. 93, Т. 1. – С. 82 – 88.
4. Патент України, МПК (2006) В07В13/04. спосіб інтенсифікації післязбиральної обробки зернової частини врожаю / Бакум М.В. - №200600598: опубл 15.09.2006. Бюл. №9 – 3с.
6. Мазнев Г.Є., Турченко М.М., Щетінін М.Д. Економічне обґрунтування інженерних рішень в сфері АПК: Навчальний посібник – Харків: ХДТУСГ, 2001. – 401 с.

Аннотация

ОБ ОБОСНОВАНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С НАКЛОННЫМ ВОЗДУШНЫМ КАНАЛОМ В КАЧЕСТВЕ МАШИНЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СЕПАРАЦИИ СЕМЕННЫХ СМЕСЕЙ МОРКОВИ

Бакум Н. В., Крекот Н. Н., Абдуев М. М., Вотченко А. С., Шептур А. А.,
Могильный Н. В.

Приведены результаты обоснования эффективности использования пневматического сепаратора с наклонным воздушным каналом и неравномерным воздушным потоком по его высоте в качестве машины предварительной очистки семенных смесей моркови с выделением части смеси которую нецелесообразно дочищать.

Abstract

THE RATIONALE FOR THE EFFECTIVENESS OF USING A PNEUMATIC SEPARATOR WITH INCLINED AIR CHANNEL AS A CAR PROVISIONAL SEPARATION OF MIXTURES OF CARROT SEED

Bakum N. V., Krekot N. N., Abduev M. M., Votchenko A. S., Sheptur A. A.,
Mogilnuy N. V.

The results justify the effectiveness of using a pneumatic separator with inclined air channel and uneven air flow at its height as a machine pre-treatment of carrot seed mixtures with separation of the mixture which is impractical trimmed.