

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

УДК 631.361.8

DOI: 10.31521/2313-092X/2021-2(110)-10

ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СЕПАРАТОРА НАСІННЯ ОВОЧЕ-БАШТАННИХ КУЛЬТУР У СКЛАДІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ

Д. В. Бабенко, кандидат технічних наук, професор
ORCID ID: 0000-0003-2239-4832

Н. А. Доценко, доктор педагогічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0003-1050-8193

О. А. Горбенко, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0001-6006-6931

Н.І. Кім, кандидат технічних наук, старший викладач
ORCID ID: 0000-0001-9471-8272

Миколаївський національний аграрний університет

Проведено випробування доопрацьованої конструкції сепаратора насіння в різних технологічних комплектаціях на базі технологічної лінії виділення насіння овоче-баштанних культур: з серійним сепаратором, з експериментальним сепаратором, в комплекті з машиною МОС-300. Наведено порівняльні характеристики таких показників, як продуктивність, втрати насіння, вміст домішок в насінні, травмування насіння. Обґрунтовано впровадження сепаратора насіння в технологічну лінію виділення насіння баштанних культур.

Ключові слова: овоче-баштанні культури, сепаратор, технологічна лінія, виділення насіння.

Постановка проблеми. Спеціалізація і концентрація виробництва насіння овоче-баштанних культур може зробити можливим впровадження індустріальних та інтенсивних технологій, які розраховані на комплексну механізацію та автоматизацію виробничих процесів в насінництві. Розвиток галузі насінництва овоче-баштанних культур сприятиме забезпеченню сільськогосподарських виробників насінням власного виробництва, що матиме вплив на зниження собівартості, збільшення обсягів виробництва таких культур, як кавун, диня, огірок, томати. Але зважаючи на те, що у сучасних умовах створення спеціалізованих господарств-виробників насіння овоче-баштанних культур є складним, а отримання власного насіння виробниками, що вирощують баштанні культури, огірок, томати, дозволить знизити витрати на виробництво таких культур.

Природно-кліматичні умови півдня України дозволяють забезпечити країну овоче-баштанними культурами власного виробництва та створити сировинну базу для переробної галузі цього напрямку. У спеціалізованих господарствах з виробництву насіння овоче-баштанних культур, що існували в Україні, застосовувалися технологічні

лінії, що комплектувалися машинами та обладнанням з урахуванням культури (кавун, диня, огірок, томати), насіння якої отримувалося. Нині такі технологічні комплекси практично не застосовуються, а для отримання насіння в господарствах отримують окремі машини для виділення насіння, або комплектують невеликі технологічні лінії (залежно від можливостей господарства). Застосування таких машин у трудомістких процесах насінництва призводить до великих втрат, а ефективність виділення насіння є низькою.

Така ситуація обумовлена відсутністю теоретичних і експериментальних процесів виділення і доробки насіння овоче-баштанних культур, що має вплив на розробку машин і технологічних ліній.

Таким чином, створення сучасних насінневідокремлювальних машин і потокових ліній, що відповідають вимогам сучасного виробництва і належать до складних технічних систем, вимагає проведення наукових досліджень щодо взаємодії робочих органів з технологічною масою плодів, закономірностей технологічних процесів. Такі дослідження дозволять обґрунтувати принципи дії, конструктивні параметри і кінематичні режими

машин і їх робочих органів. Зважаючи на це, проведення таких досліджень є актуальним і вони мають вважливе народногосподарське значення.

Аналіз актуальних досліджень. Свого часу була створена серйозна структура з виробництва насіння овочевих і баштанних культур. Працювали великі господарства, основним видом діяльності яких було виробництво насіння і які мали для цього пристойну матеріально-технічну базу, очисні машини, навіть імпортного виробництва, тощо. Вітчизняні конструкції машин для сепарації насіння різних культур, які нині в нас реалізуються, не відповідають необхідним параметрам і якості виконання технологічного процесу. Надважливо мати високотехнологічне обладнання з доробки насіння [1]. Досліджено територіальну диференціацію виробництва основних овочевих культур у регіонах України, особливості формування балансу овочів та забезпеченість ними населення, зазначено проблеми та перспективи розвитку галузі в цілому [2].

Актуальним є організація виробництва елітного та репродукційного насінництва овочевих та баштанних культур, для отримання високоякісного сортового насіння [3]. Були проведені дослідження в галузі розробки машини для підготовки ґрунту під посів баштанних [4]. Захищене вирощування огірка забезпечує вищу продуктивність та вищу якість, ніж відкрите вирощування [5]. Розглянуто питання зберігання й переробки плодів, етапи наукового забезпечення галузі баштанництва [6]. Приведено методичні підходи визначення конкурентоспроможності різних сортів баштанних культур вітчизняної селекції порівняно з іноземними аналогами та визначено коефіцієнти конкурентоспроможності [7].

Запатентовано пристрій для виділення насіння сільськогосподарських культур, який було апробовано у тому числі і на овоче-баштанних культурах [8]. Для визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур представлено метод моделювання, в основу якого покладено нелінійний канонічний розклад випадкового вектора. Представлено блок-схему процедури обчислення параметрів канонічного розкладання [9]. Метод апробовано на основі технологічного процесу виділення насіння із застосуванням експериментального зразка машини давильно-сепаруючого типу [10].

Використання методики визначення якісного складу подрібненої маси насінників овоче-баштанних культур (кавун, диня) у процесі виділення насіння дозволило визначити процентний вміст компонентів подрібненої технологічної маси [11]. Наведено результати експериментальних досліджень лабораторного пристрою нової конструкції для довиділення насіння дині з

технологічної насінневої маси [12]. У статті представлено структурно-технологічну схему виділення насіння овоче-баштанних культур та аналіз недоліків в роботі машини і технологічної лінії [13] та встановлено чинники, що найбільшою мірою впливають на якість виконання технологічного процесу [14].

Представлено зразок машини для механічного вилучення насіння з дині, що складається з рами, завантажувального бункера, подрібнювально-екстракційного агрегату, транспортувального шнека насіння, щіток для очищення та виходу насіння. Зроблено висновок про ефективність застосування зразка на основі ефективності очищення, ефективності вилучення, продуктивності машини, споживаної потужності, пошкодження насіння та експлуатаційних витрат [15]. Було проведено експеримент стосовно травмування насіння дині при його виділенні, досліджуваними характеристиками були відсоткове число очищених і не зламаних насінин, облуплених, але поламаних насінин, неочищених насінин та неочищених, але зламаних насінин [16]. Також проводили дослідження щодо післязбиральної обробки насіння овочів [17]. Однак недостатньо дослідженим є питання впровадження сепаратора насіння овоче-баштанних культур у складі технологічної лінії.

Метою статті є обґрунтування впровадження вдосконаленої конструкції сепаратора насіння овоче-баштанних культур у складі технологічної лінії, проведення порівняльних випробувань базового та експериментального сепараторів за основними показниками технологічного процесу для підтвердження ефективності впровадження зразка в технологічну лінію.

Виклад основного матеріалу. При проведенні теоретичних і експериментальних досліджень різних конструкцій сепаруючих пристроїв з'ясовано, що при горизонтальному розташуванні сита, коли кут між його робочою поверхнею і горизонталлю дорівнює нулю, слід повідомити йому диференціальний рух. Тобто, за час одного періоду коливань решето повинно мати різні прискорення і швидкості, щоб отримати рух сепарованої маси в бажаному напрямку. Однак при подальшому теоретичному аналізі процесу сепарації автори роблять такі припущення:

- всі типи сепараторів, що рухаються горизонтально, зводяться до однієї кінематичної схеми із симетричною швидкісною діаграмою;
- силою інерції, що діє з боку робочої поверхні на подрібнену масу нехтують;
- для інтенсифікації процесу сепарації замість оптимізації кінематичних і динамічних режимів пропонується використовувати потік води, що розбризкується через форсунки.

До основних недоліків плоских сит, що коливаються, відносять:

- велику швидкість руху, що вимагає якісного виконання, ретельного догляду і змашування частин;
- внаслідок руху великих мас, що гойдаються, інерційні сепаратори повинні бути ретельно врівноважені;
- в порівнянні з іншими типами сепараторів (ротаторними і роликотними) вони більш енергоємні, вимагають більшої витрати енергії на приведення їх у рух.

До переваг інерційних сепараторів належать: решета, що коливаються горизонтально, займають порівняно мало місця; зручні для обслуговування та ремонту – заміна решіт при переході на переробку іншої культури займає до 30 хвилин.

У ході аналізу конструкцій інерційних сепараторів для виділення насіння овоче-баштанних культур відзначено, що здійснюється не остаточне очищення насіння, а виділення з подрібненої маси насіння, жому і м'якоті. Тобто всі вони, з технологічної точки зору, є решітними, надрешітним продуктом є кірка, а підгратним – насіння, мезга і м'якоть. Остаточне очищення насіння від домішок здійснюється на окремих машинах, що знаходяться в технологічній лінії після видільників насіння.

Нами пропонується в якості сепаруючого пристрою для виділення насіння овоче-баштанних культур використовувати двогрохотну систему, в якій з першого решета будуть сходити великі частки кірки, а з другого – насіння; мезга; м'якоть і сік будуть підгратним продуктом другого решета. Як показав аналіз роботи існуючих сепараторів, основні втрати насіння мають місце у виході «велика кірка». Це насіння, яке не відокремлене від мало подрібнених частинок насінників. Для інтенсифікації процесу додаткового вилучення, пов'язаних з кіркою насіння, був прийнятий режим роботи інерційного сепаратора. При ковзанні сепарованої маси по поверхні решета відбуватиметься її додаткове стирання об кромки отворів і, як наслідок цього, знизиться вміст насіння, пов'язаного з кіркою.

Виділення насіння здійснюється на другому решеті. При цьому насіння є надрешітним продуктом, а мезга, м'якоть і сік – підгратним. Для інтенсифікації процесу проходження мезги і м'якоті через отвори решета пропонується використовувати режим вібраційного конвеєра. У цьому варіанті, на певних етапах, на частинки мезги і м'якоті буде діяти додаткова сила, а сумарна сила нормального тиску буде дорівнювати сумі сили нормального тиску від сили тяжіння і сили інерції. Також треба враховувати, що при сепарації насіння баштанних культур співвідношення насіння–домішки становить 1: 9.

При теоретичному аналізі були прийняті наступні допущення:

- сепарований матеріал рухається як плоска частка, коефіцієнт опору переміщенню не залежить від товщини переміщуваного по решету шару;
- опір повітря, при відриві частки від поверхні решета, не робить вплив на закон переміщення елементів сепарованої маси;
- опір переміщенню як мезги і кірки, так і насіння характеризується коефіцієнтом питомою опору, який чисельно рівний коефіцієнту тертя свіжовиділеного насіння, злипання частинок сепарованої маси не враховуємо;
- при русі насіння можливий як не пружний удар продукції (падіння здійснюється на шар мезги і кірки); так і пружний удар (падіння насіння на поверхню решета);
- коефіцієнтом відновлення мезги і кірки при ударі нехтуємо;
- зміною кута коливань решета у процесі обертання кривошипа нехтуємо.

Проведеними в лабораторних умовах експериментальними дослідженнями обґрунтовано основні конструктивні і кінематичні параметри сепаратора насіння баштанних культур, при яких якісні показники виконання технологічного процесу (чистота насіння, травмування насіння і втрати насіння) мають оптимальні значення. Однак реальна купа насінників відрізняється від продукції, що переробляється в лабораторних умовах. У ній додатково містяться частинки ґрунту, дрібне каміння, залишки рослин. З метою обґрунтування можливості використання запропонованої конструкції сепаратора у складі технологічного обладнання для виділення, промивання і сушіння насіння баштанних культур були проведені випробування.

Збирання насінників огірка і баштанних культур на насіння здійснюється при досягненні ними біологічної зрілості. У зв'язку з відмінностями механіко-технологічних і біологічних якостей плодів різних культур їх збирання теж має деякі відмінності.

Плоди огірка збирають із застосуванням спеціалізованого причіпного комбайну, який забезпечує підбір плодів з валка, відокремлення від насінників рослинних залишків, очистку купи від частинок ґрунту і навантаження продукції в транспортний засіб. Комбайн має робочий орган голчастого типу для наколювання плодів, стебловідокремлювач, пристрій аспіраційної очистки і систему транспортерів, що поєднують робочі органи в єдиний технологічний комплекс.

Для відокремлення насіння огірка очистки його від домішок, сушки може бути використана спеціалізована технологічна лінія ЛСБ-20 або ЛСБ-30. Цю технологічну лінію можна вважати базовою, а комплектація обладнання може варіюватися

залежно від потреб виробників та переробників продукції.

Збирання таких баштанних культур, як кавун, диня, гарбуз також проводять за один раз суцільним способом. Перед початком збирання плоди валкують укладачем-валкоутворювачем УПВ-8. Збирання насінників баштанних культур з валка здійснюють машиною-підбирачем ПБВ-1.

Підбирач складається з рами, що спирається на ходові колеса, на яку встановлено сітчастий барабан з відсікачем плодів і вивантажуючий ячийчастий транспортер.

Рухаючись вздовж валка, вісікач звантажує насінневі плоди всередину ячийчастого барабана, який пересуває їх на вивантажувальний транспортер, що забезпечує перевантажування продукції в транспортний засіб.

Окрім того, отримання насіння в деяких господарствах України здійснюються із застосуванням машин та обладнання, що виготовлялися за індивідуальними заявками.

Таке обладнання має низьку технологічну надійність, складність переналадження машин при переході від переробки однієї культури до іншої, низьку корозійну стійкість металоконструкцій машин.

До особливостей експлуатації обладнання для виділення насіння овоче-баштанних культур слід віднести і невелике річне завантаження обладнання ліній. Але для більш повного завантаження такого технологічного обладнання господарства здійснюють переробку в «конвеєрному режимі», тобто після завантаження переробки огірків на насіння переходять на отримання насіння кавуна, дині та гарбуза.

Аналіз технології збирання та переробки насінників огірка і баштанних культур, а також обладнання, що експлуатується, свідчить про необхідність модернізації існуючих і розробки принципово нових машин.

Особливої уваги потребують машини для виділення насіння – сепаратори, що є базовими в технологічних лініях.

Окрім того, необхідно проведення досліджень процесу взаємодії робочих органів з технологічним продуктом для створення ефективних конструкцій.

Сепаратор насіння баштанних культур, призначений для очищення насіння від мезги і подрібнених частинок кірки, входить складовою частиною в конструкцію видільників насіння (рис. 1).

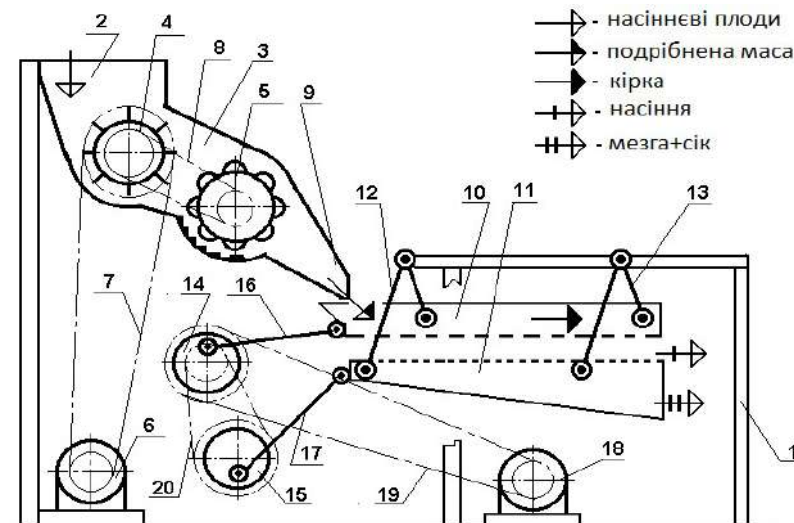


Рис.1. Конструктивна схема дослідного зразка видільників насіння:

1 – рама; 2 – приймальний бункер; 3 – подрібнювальна камера; 4 – подрібнювальний барабан; 5 – протиральний барабан; 6 – електродвигун; 7 – клинопасова передача; 8 – клинопасовий варіатор; 9 – лоток; 10, 11 – решітні грохоти; 12, 13 – решітні підвіски; 14, 15 – кривошипно-шатунні механізми; 16, 17 – шарнірні тяги; 18 – електродвигун; 19 – клинопасова передача; 20 – клинопасовий варіатор.

До складу видільника насіння входять змонтовані на загальній рамі 1 приймальний бункер для насінневих плодів 2, з'єднаний з дробильною камерою 3. Усередині камери встановлені подрібнювальний 4 і протиральний барабани 5. Привід барабанів здійснюється від електродвигуна 6 через клинопасову передачу 7 і клинопасовий

варіатор 8. Подрібнена маса видаляється з камери по лотку 9. На рамі 1 встановлено сепаратор складається з двох решітних грохотів (10; 11), що гойдаються в протифазі. Грохоти підвішені на шарнірних підвісках 12, 13. Для надання грохоту коливального руху використовуються два кривошипно-шатунних механізми 14, 15, кінематично пов'язані з грохотами

шарнірними тягами 16, 17. Обертання кривошипів здійснюється від електродвигуна 18, через клинопасову передачу 19 і клинопасовий варіатор 20. В якості клинопасових варіаторів 8 і 20 використовуються варіатори картоплезбирального комбайна ККУ-2А.

Технологічний процес виділення насіння такий: плоди спеціальним транспортером завантажуються в бункер 2 подрібнювача 3. Подрібнена барабанами 4; 5 маса надходить на решето сепаруючого грохоту 10. Розміри осередків верхнього решета для огірка 5x15 мм. За його поверхню здійснюється відведення з технологічної зони подрібненої кірки (надрешітного продукту). Насіння, мезга і дрібні рівновеликі з насінням частки кірки (підгратний продукт) падають на поверхню решета другого грохоту 11 з розмірами отворів. Насіння з домішками по його поверхні подаються на подальшу очистку, а мезга, сік і інші дрібні домішки потрапляють в піддон і з нього в насос.

У процесі випробувань грохотний сепаратор випробовувався у складі технологічної лінії для виділення насіння овоче-баштанних культур, де він

встановлювався на місці роторного сепаратора; і в складі експериментальної лінії, при цьому в якості подрібнювача використовувалися кулачкові вальці. За порівняння з серійним зразком лінії з її складу виключалися протиральник мезги, відокремлювач насіння баштанних та шліфувальник насіння. Додаткове очищення здійснювалося на гідросепарувальній машині МОС-300, призначеній для відмивання насіння будь-яких овочевих культур від домішок.

У сепаруючому пристрої передбачено наступні регулювання:

- частота обертання кривошипів і, отже, частота коливань грохоту змінювалася клинопасовими варіаторами 19; 20;
- кут нахилу решіт змінювався шляхом регулювання довжин шарнірних підвісок 12; 13;
- для зміни довжини робочої частини сепаруючої частини решета по ходу руху технологічного продукту встановлювалися перегородки

Структурно-технологічні схеми всіх трьох зразків ліній з експериментальним сепаратором наведено на рис. 2-4.

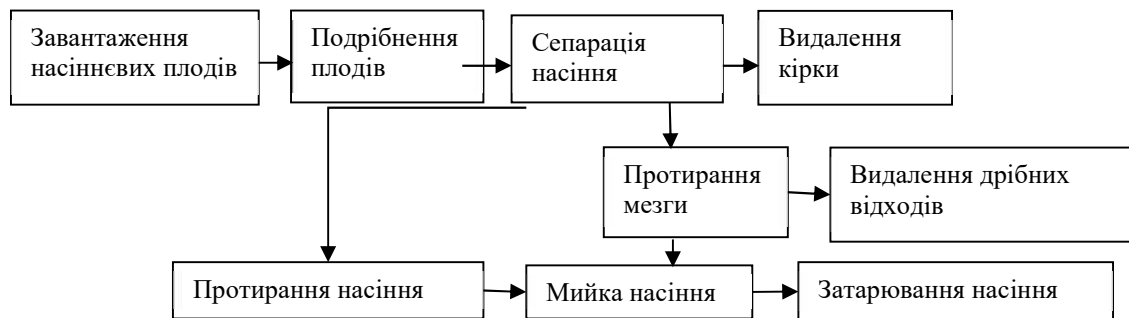


Рис.2. Технологічна лінія з серійним сепаратором

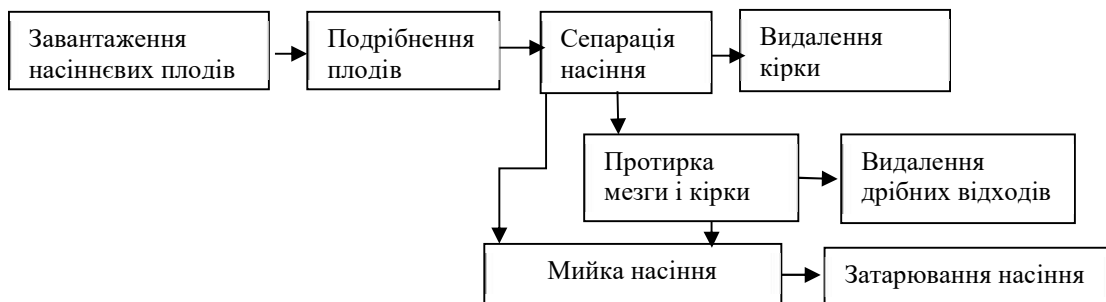


Рис.3. Технологічна лінія з експериментальним сепаратором

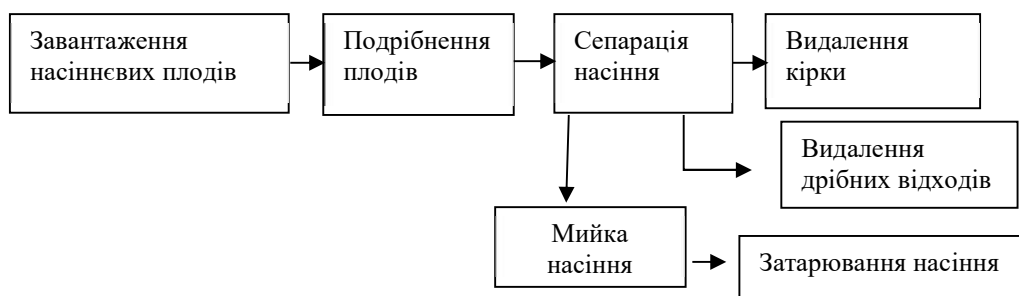


Рис.4. Технологічна лінія з машиною МОС-300

У ході випробувань визначали продуктивність і якість виконання технологічного процесу як самого сепаратора, так і всієї лінії в цілому. Порівняння проводили з серійним зразком сепаратора. Результати порівняльних випробувань сепараторів наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Результати порівняльних випробувань сепараторів

Найменування показників	Од. вим.	Значення показників			
		серійний сепаратор		експериментальний сепаратор	
Культура		Огірок	Кавун	Огірок	Кавун
Пропускна спроможність сепаратора насіння, кг/с	кг/с	2,625	6,197	3,089	8,778
Співвідношення виходів	%	не визначали			
кірка, м'якоть				38,2	42,1
насіння				4.622,53	
мезга, сок				57,18	55,38
Чистота насіння в виході «Насіння»	%	75,17	77,73	78,33	82,9
Втрати насіння всього	%	5,9	5,51	5,0	6,1
у виході «кірка»		5,9	5,51	5,0	4,5
у виході «мезга; сік»		Немає	Немає	Немає	1,6
Дроблення насіння	%	3,5	Немає	2,1	Немає

Порівняльні характеристики лінії з серійним сепаратором, лінії з експериментальним сепаратором і лінії з експериментальним сепаратором і додатковим очищенням насіння на машині МОС-300 у табл. 2.

Як видно з даних табл. 1, обидва сепаратори мають досить високі показники, величини яких перебувають у межах агротехнічних вимог і технічного завдання на розробку технологічного обладнання. Однак експериментальний зразок володіє більшою пропускною здатністю. За показниками чистоти насіння експериментальний сепаратор також володіє вищими характеристиками. Втрати насіння кавуна на

виході «кірка» у експериментального зразка трохи вище, ніж у серійного. Це пов'язано з більш жорстким кінематичним режимом роботи верхнього грохоту. Однак ці втрати можна повернути і насіння, що відокремлюються від кірки, або в протиральник насіння та відокремлювачі насіння баштанних або в машині МОС-300. Результати випробування наведено для кавуна сорту «Вогник» та огірка сорту «Конкурент». Травмування насіння кавуна, як і при проведенні лабораторних експериментальних досліджень, визнано статистично незначущим і знаходиться в межах похибки досліду.

Таблиця 2

Результати порівняльних досліджень лінії отримання насіння з серійним та експериментальним сепараторами

Найменування показників	Од. вим.	Значення показників					
		Серійний сепаратор		Експериментальний сепаратор			
				В базовій лінії		З машиною МОС-30	
Культура		Огірок	Кавун	Огірок	Кавун	Огірок	Кавун
Продуктивність за годину основного часу	т	8,4	21,24	9,8	27,2	Не визначалося	
Втрати насіння, в т.ч. повертаємі	%	6,7	6,01	5,02	6,15	3,87	5,52
Вміст домішок в кінцевому продукті	%	12,8	12,7	11,2	7,2	2,3	3,7
Травмування насіння	%	4,4	Немає	4,1	Немає	3,5	Немає

Як видно з даних табл. 2, експериментальний зразок лінії з машиною МОС-300 має найкращі показники якості виконання технологічного процесу. Вміст домішок у кінцевому продукті і величина втрат для даного технологічного

варіанту мінімально. Це пов'язано з тим, що очищення насіння, їх відділення від домішок відбувається фактично в дві стадії, на першій передбачена сепарація на інерційному,

гροхотному механізмі, а на другій здійснюється гідросепарація.

При роботі експериментального сепаратора у складі базової лінії поліпшення якісних показників пов'язане з оптимізацією його кінематичних режимів, а обладнання, що забезпечує додаткове очищення насіння після сепаратора, аналогічне серійному зразку. Тому можна зробити висновок про однаковий вплив протиральника, видільника насіння і шліфувальника на якісні показники технологічного процесу як у базовому, так і новому варіанті.

Висновки та перспективи подальших розвідок. За результатами лабораторних експериментів доопрацьовано два зразка грохотного сепаратора і проведено випробування як самих експериментальних зразків, так і сепараторів у складі ліній отримання насіння. Продуктивність при цьому складала: при роботі на огірку 8,4 т/год для серійного обладнання і 9,8 т/год. для експериментального. При роботі на кавуні значення продуктивності відповідно рівні 21,24 і 27,2 т/год.

У результаті проведених випробувань грохотного сепаратора у складі різних

конструкцій технологічного обладнання для одержання насіння баштанних культур отримано підтвердження правильності висновків, зроблених за результатами теоретичних і лабораторних експериментальних досліджень. При конструкторському доопрацюванні документації необхідно передбачити регулювання частоти коливань верхнього грохоту (інерційного сепаратора) в межах 25-30 (1/с), а нижнього грохоту (вібросепаратор) на рівні 35-50 (1/с).

У ході випробувань підтверджено доцільність використання кулачкових подрібнюючих вальців і додаткової гідравлічної очистки купи насіння. При цьому встановлено, що найбільшою мірою придатні для доопрацювання насіння насінники кавуна сорту «Вогник», а найменшою – огірка сорту «Конкурент». Однак для всіх культур, що переробляються, чистота насіння після гідросепарації не нижче 95%, при травмуванні, що не перевищує 5%. Чистота насіння при цьому для кавуна дорівнює 82,9 і 78,3% для огірка. Вміст домішок в кінцевому продукті відповідно становить 3,7 і 2,3%.

Список використаних джерел:

1. Мишанчук Т. Овочево-баштанна продукція: проблеми в галузі. *Аграрний тиждень. Україна*. URL: <https://a7d.com.ua/plants/1656-ovochevo-bashtanna-produkciya-problemi-galuzi.html>
2. Сухий П.О., Заячук М.Д. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва в Україні. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология*. 2012. Вип.1. С.113-117 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suchasniy-stand-ta-perspektivi-rozvitku-ovochivnitstva-v-ukrayini>
3. Казиев М.-П.А., Гусейнов Ю. А. Организация производства семян овощных и бахчевых культур в республике Дагестан. *Горное сельское хозяйство*. 2016. №3. С.143-146
4. Temirov I., Ravshanov Kh., Fayzullaev Kh., Ubaydullaev Sh. Development of a machine for preparing the soil for sowing melons under the film. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. P.1030. DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012169.
5. Arunabha Pal, Rahul Adhikary, Tanmoy Shankar, Ajit Kumar, Sagar. Maitra. *Cultivation of Cucumber in Greenhouse*. 2020. doi: 10.30954/NDP-PCSA.2020.14.
6. Лимар А. О., Лимар В.А. Баштанництво України: монографія. 2-ге вид., перероб. та доп. Миколаїв: МДАУ. 2012. 372 с.
7. Шапля О. С. Методичні підходи щодо визначення конкурентоспроможності вітчизняних сортів баштанних культур. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант. 2012. Вип. 80. С. 156-161
8. Rosaboev A., Yuldashev O., Toderich Kristina, Khaitov Botir, Imomkulov U., Pardaev O. *Seed cleaning mashine for agricultural crops. IXTIROGA. Patent №IAP 06249*. 04.03.2016
9. Шибанін В. С., Атаманюк І. П., Горбенко О. А., Доценко Н. А. Визначення оптимальних параметрів машин для виділення насінневої маси овоче-баштанних культур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 2. С.95-103. DOI: 10.31521/2313-092X
10. Shebanin V., Atamanyuk I., Gorbenko O., Kondratenko Y., Dotsenko, N. Mathematical modelling of the technology of processing the seed mass of vegetables and melons. *Food Science and Technology*. 2019. 13(3). P.118-126
11. Бабенко Д.В., Горбенко О.А., Доценко Н.А., Кім Н.І. Дослідження якісного складу подрібненої маси насінників овоче-баштанних культур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. Вип. 3 С.236-241
12. Пастушенко С. І., Горбенко О.А., Огієнко М.М. Лабораторно-експериментальні дослідження процесу виділення насіння дині та доробки технологічної маси гідропневмосепаратором. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. К.: НАУ. 2008. Вип. 125. С. 349-355
13. Бабенко Д.В., Горбенко О.А., Доценко Н.А., Кім Н.І. Дослідження засобів механізації отримання насіння овоче-баштанних культур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 4(92) С.137-142
14. Бабенко Д. В., Горбенко О. А., Доценко Н. А., Кім Н. А. Оптимізація конструктивних і кінематичних параметрів сепаратора насіння овочевих та баштанних культур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Вип. 3 (107). 2020. С.105-112

15. Neamtallah M., Kholief R., Hegazy R., Abdelmotaleb I. Manufacturing and evaluation of prototype for melon seed extraction. *Misr Journal of Agricultural Engineering*. 34. 2017. PP. 699-724. 10.21608/mjae.2017.96458.
16. Okokon F., Ekpenyong E., Укпоho A. *Shelling characteristics of melon seeds*. 2021
17. Kuchi V., Prasanna, V.S.S.V., Praveena J., Mani, Arghya. *Postharvest Processing of Vegetable Seeds*. 2021

Д. В. Бабенко, Н. А. Доценко, Е. А. Горбенко, Н. И. Ким. Обоснование внедрения сепаратора семян овощебахчевых культур в составе технологической линии

Проведены испытания доработанной конструкции сепаратора семян в различных технологических комплектациях на базе технологической линии выделения семян овощебахчевых культур: с серийным сепаратором, с экспериментальным сепаратором, в комплекте с машиной МОС-300. Приведены сравнительные характеристики таких показателей, как производительность, потери семян, содержание примесей в семенах, травмирования семян. Обоснованно внедрение сепаратора семян в технологическую линию выделения семян бахчевых культур.

Ключевые слова: *овощебахчевые культуры, сепаратор, технологическая линия, выделение семян.*

D. Babenko, N. Dotsenko, O. Gorbenko, N. Kim. Justification of the implementation of a separator of seeds of vegetable and melon crops as part of the technological line

A modified design of a seed separator was tested in various technological configurations based on the technological line of separation seeds of vegetable and melon crops: with a serial separator, with an experimental separator, complete with a MOS-300 machine. The comparative characteristics of such indicators as productivity, seed loss, the content of impurities in seeds, injury to seeds are given. The implementation of the melon seeds separation into technological line is substantiated.

Keywords: *vegetable and melon crops, separator, technological line, seeds separation.*