

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПНЕВМОСЕПАРУВАННЯ НАСІННЯ КОРМОВИХ ТРАВ

Ковалишин С.Й., к.т.н., Дадак В.О., аспірант
(Львівський національний аграрний університет)

Удосконалено конструкцію пневмосепаратора шляхом встановлення в сепарувальному каналі електропровідних пластин і підведення до них електростатичної напруги. Наведено результати пневмоелектро-сепарування кормових злакових трав, на підставі рентгеноскопії встановлено ефективність відділення з насінневого матеріалу неякісних, нежиттєздатних, без зародків насінин.

Постановка проблеми. Головною передумовою зміцнення кормової бази тваринництва є поліпшення та розширення площ культурних пасовищ і сіножатей, підвищення ефективності польового травосіяння. Реалізація цих чинників досить часто стримується гострим дефіцитом насіння багаторічних трав. Потреби господарств у них не забезпечуються, як за обсягами, так і за асортиментом. Основна причина - висока забур'яненість посівів багаторічних трав, розвиток хвороб і шкідників. В Україні щорічно не добирають близько 25% врожаю насіння, витрачають багато енергоресурсів на його післязбиральне очищення [1].

У насінницьких господарствах здійснюють ретельну первинну обробку насіння. Проте забезпечити якісну очистку насіння багаторічних трав, особливо злакових, в багатьох випадках не вдається. Причиною цього є наявність в насінневих сумішах домішок бур'янів, насіння культури без зародків, різного роду травмованих. Їх через подібність за основними фізико-механічними властивостями не вдається повністю відділити із сепарованої суміші [2].

Вирішити дану задачу можливо шляхом удосконалення технології післязбиральної обробки та технічних засобів для їх реалізації, які б могли ефективно здійснювати сепарування насінневих сумішей багаторічних трав.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Доведення до посівних кондицій насінневих сумішей трав проводять на спеціалізованих насіннеочисних пунктах чи заводах.

Ворох спочатку очищають на вітрорешітних машинах СВС-15, МЗ-10С, ОСВ-10, ОСМ-3У, ОВП-2СА та ін. Завершальною є очистка насіння на таких машинах, як "Петкус-Гігант" (К-531), "Петкус-селектра" (К-218), ОС-4,5А, МС-4,5, обладнаних відповідним набором решіт і трієрних циліндрів [5].

Дуже засмічені партії насіння не завжди вдається очистити на вітро-решітних машинах так, щоб вони відповідали посівним стандартам [11]. Для

доочищення такого насіння застосовують додаткову очистку на спеціальних очисних машинах.

Серед них особливе місце відводиться пневмосепараторам. Для підвищення ефективності виділення важковідділюваних домішок багато розробників удосконалюють їх конструкції. Прикладом цього є проведена модифікація пневмосепарувального каналу шляхом встановлення у ньому бар'єрів, завдяки яким насінини бур'янів довше знаходяться під дією повітряного потоку [8].

Для підвищення повноти виділення біологічно неповноцінного насіння у роботі [10] запропоновано встановлення герметизаційних клапанів у місці подачі насіння, а забір повітря здійснювати через регульований отвір у задній стінці каналу. Таким чином забезпечується якісніша робота як при попередній, так і при кінцевій очистках.

Проте результати проведених досліджень [9] свідчать про недостатню якість пневмосепарації важковідділюваних домішок. Сепарування на пневмосепараторі К-293 призводить до того, що тільки 78% насіння вихідної фракції можна очистити, а інша частина попадає у відходи. На ротометричному пневмосепараторі РПК-30 цей показник становить 83,65%.

Дані, наведені в [3] свідчать, що серед пневмосепараторів на особливу увагу заслуговують ті, в яких сепарування проходить у вертикальному повітряному потоці. Підвищити ефективність розділення таких насіннеочисних машин, як засвідчують попередні результати [3], можливо завдяки застосуванню пневмоелектросепарування, використавши, як додатковий робочий орган електричне поле [12].

Метою роботи було підвищити якість насінневого матеріалу багаторічних злакових трав завдяки удосконаленню процесу післязбирального очищення, реалізувавши процес пневмоелектросепарування у сепараторі з вертикальним повітряним каналом.

Для досягнення поставленої мети необхідно було:

- удосконалити конструкцію пневмосепаратора;
- провести сепарування насіння злакових багаторічних трав на пневмоелектросепараторі;
- дослідити ефективність видалення із насінневої суміші біологічно неповноцінних насінин в процесі пневмосепарування шляхом їх рентгеноскопії.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводились з використанням удосконаленої конструкції пневмоелектричного сепаратора (рис.1), в якому у сепарувальному каналі встановили дві електропровідні пластини, до яких було підведено електростатичну напругу.

Дослідження на першому етапі передбачали визначення критичної швидкості витання насіння злакових багаторічних трав та їх важковідділюваних домішок, а на другому – проведення сепарування та оцінки його ефективності, зокрема відділення біологічно неповноцінних насінин без зародків.

Швидкість повітряного потоку в каналах сепаратора вимірювали за допомогою крильчастого анемометра УТ 362. Є достатньо точним для проведення вимірювань цього показника на вході і виході із повітряного сепаратора. Результати вимірювання швидкості повітряного потоку і його температури виводилися на дисплей приладу.

Отримані значення критичної швидкості повітряного потоку на вході в сепарувальний канал для всіх досліджуваних культур подані в табл. 2.

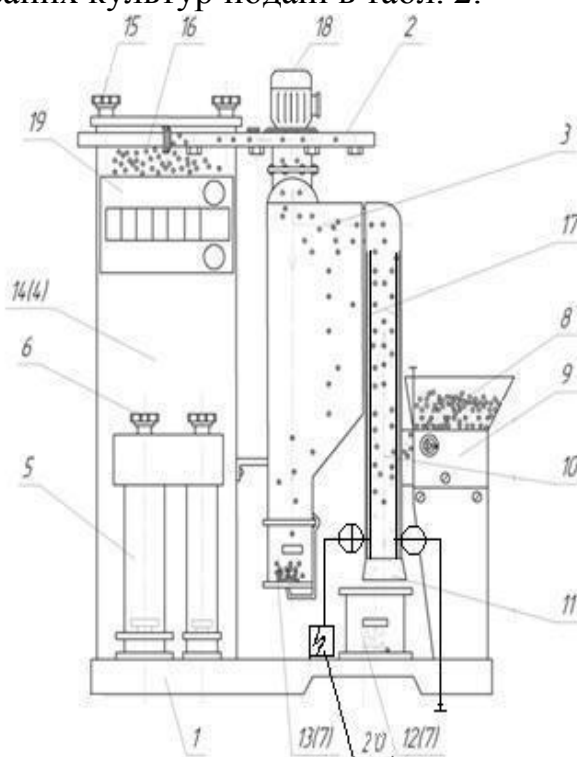


Рисунок 1 – Принципова схема удосконаленого пневмосепаратора: 1 – станина, 2 – вентилятор, 3 – башньовий сепаратор, 4 – фільтруюча секція, 5 – трубка вимірювання швидкості повітря, 6 – пристрій регулювання швидкості повітря, 7 – насіннева місткість, 8 – завантажувальний бункер, 9 – вібродозатор, 10 – сепарувальний канал, 11 – втягуючий отвір, 12, 13 – місткості для насіння, 14 – фільтр, 15 – болти, 16 – кришка фільтруючої секції, 17 – електропровідні пластини, 18 – електродвигун, 19 – блок керування; 20 – джерело високої напруги.

Ефективність пневмоелектросепарування (відділення домішок, біологічно неповноцінних без зародків, нежиттєздатних насінин) проводили шляхом рентгеноскопії насінневого матеріалу за допомогою приладу Faxitron X-ray (рис. 2.). Даний прилад давав можливість необхідного масштабування і цифрового фотографування попередньо підготовлених зразків насінин по 300 штук кожний.

Для досліджень були взяті зразки насіння найпоширеніших в західному регіоні України багаторічних злакових трав, які пройшли повний цикл післязбиральної обробки.

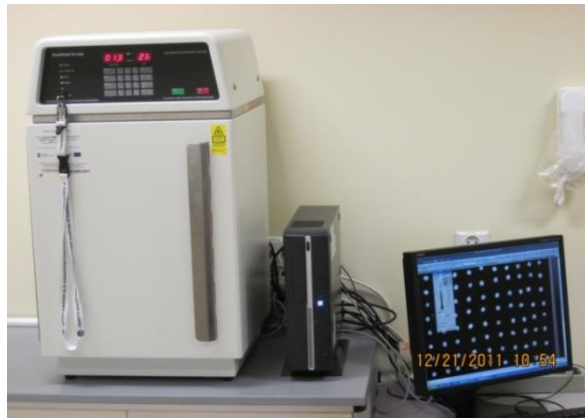


Рисунок 2 – Рентгенівський прилад Faxitron X-ray

Провівши їх попередню рентгеноскопію (рис. 3) було встановлено, що дана обробка не забезпечила якісного очищення (табл. 1). Ці дані встановлювали на підставі аналізу рентгенівських знімків, приклад одного з яких наведено на рис.3.

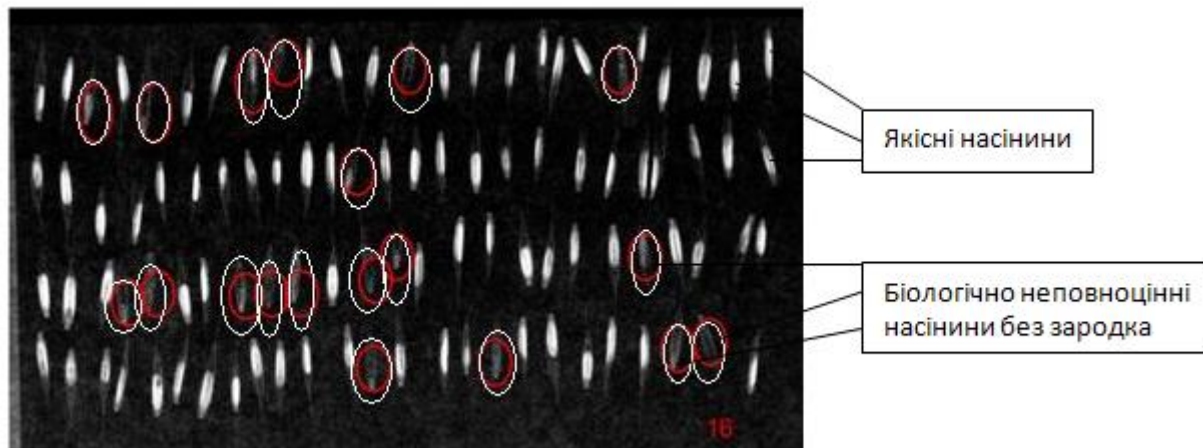


Рисунок 3 – Рентгеноскопія насіння костриці червоної

В кожному зразку досліджуваних культур виявлено значну кількість нежиттєздатних без зародків насінин - від 17% у костриці червоної до 52% у грястиці збірної.

Таблиця 1 – Результати рентгеноскопії насіння до сепарування

№	Культура	Кількість насінин, шт.		Вміст якісних насінин, %
		із зародком	без зародка	
1	Грястиця збірна	144	156	48
2	Костриця червона	249	51	83
3	Стоколос безостий	234	66	78
4	Костриця лучна	69	231	23
5	Канарник очеретяний	204	96	68
6	Райграс високий	156	144	52
7	Костриця очеретяна	288	12	96

Примітка: * Рентгеноскопії піддавали по 300 насінин кожного виду трав

Для підвищення якості посівного матеріалу досліджуваних культур була проведена додаткова очистка з використанням пневмоелектросепаратора, в якого як додатковий робочий орган було використано електричне поле.

Основними факторами, які впливали на процес сепарування насіння злакових багаторічних трав на пневмоелектросепараторі були: швидкість повітряного потоку (V , м/с) та напруженість електричного поля між електропровідними пластинами в повітряному каналі (E , кВ/см). Відповідно до результатів попередніх досліджень [3] були вибрані значення регульованих факторів стосовно кожної досліджуваної культури (табл. 2).

Сепарування проводили наступним чином. Насінневу суміш подавали із вібродозатора 9 у сепарувальний канал 10. В ньому під дією направлено знизу вверх повітряного потоку, спрямованого вентилятором 2, та регульованого електростатичного поля, яке створювалось електропровідними пластинами, вона розділялась на три фракції. Якісне насіння (фракція Ф1) попадало вниз у місткість 12 (рис. 1). Легке, щупле насіння разом із легкими домішками (фракція Ф2) під дією повітряного потоку спрямовувалось вверх по каналу 10 і потрапляло у башньовий сепаратор 3, а звідти у місткість для насіння 13. Найлегші домішки та насіння без зародків (фракція Ф3) втягувались у відцентровий вентилятор 2, звідки під дією відцентрової сили видувались у фільтр легких домішок 14.

Оцінку ефективності пневмоелектросепарування насіння злакових трав також здійснювали за результатами рентгеноскопії відсепарованого насінневого матеріалу. Результати його розділення на фракції наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Результати пневмоелектросепарування насіння трав

№	Культура	Режим роботи		Фракції насіння зі зародком, шт.			Зміна кількості якісного насінневого матеріалу, порівняно з вихідною сумішшю, ± шт. / %
		E, кВ	V, повітря, м/с	Ф1	Ф2	Ф3	
1	Грястиця збірна	3,3	2,5	218	52	30	+74 / 50%
2	Костриця червона	3,3	3,3	280	12	8	+31 / 12%
3	Стоколос безостий	3,3	2,7	262	35	13	+26 / 6%
4	Костриця лучна	3,3	2,7	242	43	15	+173 / 73%
5	Канарник очеретяний	3,3	2,3	231	28	41	+27 / 30%
6	Райграс високий	3,3	4,3	259	35	6	+103 / 47%
7	Костриця очеретяна	3,3	2,8	237	60	3	-51 / 4%

Ф1 – фракція якісного насіння;

Ф2 – фракція щуплого і без зародків насіння;

Ф3 – фракція насіння без зародків.

Порівняння отриманих результатів рентгеноскопії до і після пневмоелектросепарування свідчить про значний вплив даної обробки на підвищення якості насіння у всіх досліджуваних культур.

Кількість якісного насіння з фракції Ф1, порівняно із вихідною сумішшю до сепарування, зросла від 6% у стоколосу безостого до 73% у костриці лучної. В інших культурах збільшення кількості таких насінин спостерігалось в межах 30-50%.

Неефективним даний вид обробки виявився для насінневого матеріалу костриці очеретяної. Пневмоелектросепарування на вибраному режимі призводило до незначного зменшення кількості якісного насіння у фракції Ф1. Це засвідчує про необхідність поглибленого вивчення даного виду обробки і оптимізації його параметрів.

Висновки. 1. Аналіз результатів рентгеноскопії насіння багаторічних злакових трав свідчить про неефективність їх післязбиральної обробки на існуючих насіннеочисних машинах.

2. Підвищити результативність післязбиральної обробки насінневого матеріалу трав можливо в процесі пневмоелектросепарування на удосконаленому сепараторі К-293, в якому у вертикальному повітряному каналі, як додатковий робочий орган, використовується електростатичне поле.

3. Завдяки використанню пневмоелектросепаратора вдається добитися ефективного відділення із насіння трав біологічно неповноцінного без зародків насіння та суттєво підвищити його якісні показники.

Список літератури

1. Петриченко В.Ф. Технології вирощування бобових та злакових трав на насіння / Бугайов В.Д., Антонів С.Ф. та ін. м. Вінниця, 2005 р. 52 с.

2. Дадак В.О. Аналіз основних фізико-механічних властивостей насіння багаторічних трав та їх засмічувачів / В.О. Дадак // Міжнар. наук.-практ. форум, 18-21 вер. 2008 р.: тези доп. - Львів, 2008. – 643с.

3. Дадак В.О. Удосконалення пневмосепаратора дрібнонасінневих культур / В.О. Дадак // Механізація та електрифікація сільського господарства : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вип. 97, том 2., Глеваха, 2013. - С 495.

4. Васильковський О.М. Підвищення ефективності повітряного очищення зерна / Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 35.- Кіровоград: КНТУ, 2005.- С. 286-228.

5. Бугайов В.Д. Сучасні технології виробництва насіння багаторічних трав / В.Д. Бугайов, С.Ф. Антонів. Посібник українського хлібороба. 2012. – С. 156-161.

6. Ковалишин С. Й. Оцінка та виявлення нових ознак подільності дрібно насінневих сумішей сільськогосподарських культур /В. Паранюк, В.Дадак, В.

Соколюк // Motrol: Motorization and power industry in agriculture – Lublin: Commission of motorization and power industry in agriculture – Vol. 14D – 2012. – P. 95-103.

7. Чижигов А.Г. Состояние и перспективы развития механизации послеуборочной обработки и хранения зерна и семян // Достижения науки и техники АПК. – 2001. - № 11. – С. 17-20.

8. Зюлин А.Н. Интенсификация процесса сепарации зерна в пневмоканалах с восходящим воздушным потоком. // Вестник МГАУ им. В.П. Горячкина. – 2005. - № 4.

9. Хамуев В.Г. Сравнительная оценка качества разделения зернового материала пневмосепарирующими устройствами. / Техника в сельском хозяйстве, №5, 2008. - С. 23-26.

10. Совершенствование конструкции канала второй аспирации [Тарасенко А.П., Орбинский В.И., Гиевский А.М., Суднеев А.А.] : Техника в сельском хозяйстве, 2009, №2.- С. 29-31.

11. ДСТУ 7160:2010 «Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови»

12. Kovalyshyn S., Use of electro-separation method for improvement of the utility value of winter rapeseeds / Shvets O., Grundas S., Tys J., // International agrophysics – Vol. 27. - №.4 – 2013. - P419-424.

Abstract

Efficiency increasing of pneumatic separation of forage grass seeds

S. Kovalyshyn, V.Dadak

The construction of pneumatic separator is developed by using electro conductive plates in the separating tube and linking up electrostatic tension to them. Due to roentgenoscopy the results of pneumatic separation of cereal forage grass are given separating efficiency from seed material, seed of bad quality, unviable and seed without buds is shown.

Аннотация

Повышение эффективности пневмосепарирования семян кормовых трав

Ковалишин С.Й., Дадак В.О.,

Усовершенствовано конструкцию пневмосепаратора путем установки в сепарирующем канале электропроводных пластин, а также подачей на них электростатического напряжения. Приведены результаты пневмоэлектросепарирования кормовых трав, на основе рентгенооскопии установлено эффективность отделения из семенного материала некачественных, нежизнеспособных семян, а также семян без зародышей.