

УДК 631.354:633.1

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ТРАВМУВАННЯ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ

Д. А. Дерев'янка, к.с.-г.н, доцент, О. М. Сукманюк, к.і.н., ст. викладач

Житомирський національний агроекологічний університет

В роботі розглянуто технологічний процес підсушування насіння, який розпочинається з нижнього шару, куди надходить нагріте повітря, яке швидко насичується вологою від зернівок. Чим вище розміщені шари насіння, тим менше в них проходить підсушування, що буде основною причиною нерівномірної якості протягом певного часу і може викликати утворення тріщин, травмування та погіршення показників якості.

Постановка проблеми. Упродовж багатьох десятиків років, а особливо у другій половині минулого століття науковці-дослідники, селекціонери та виробники довели і обґрунтували, що тільки високоякісне насіння за всіх інших однакових можливостей забезпечує формування значної частини майбутнього врожаю, тому виникає нагальна потреба у високоякісному насінні, що відіграють велику роль у продовольчій безпеці країни.

Дослідження показують, що вдосконалення впливу робочих елементів технічних засобів при технологічних процесах на зниження травмування зернівок, сприяє суттєвому покращенню якісних показників насіння та зростанню урожайності зернових культур.

Аналіз останніх досліджень. Травмування, пошкодження і повне руйнування зернівок є наслідком впливу механічних навантажень багатьох елементів технологічного процесу від збирання до сівби.

Дослідження Тарасенка О.П., Тищенко Л.Н., Дрінча В.М., Дерев'янка Д.А., Фадєєва Л.В. [3, 2, 4, 8, 9] та ін. свідчать, що травмування зернівок під час обмолочування сягає 20% і більше, а при доробленні зернового вороху і підготовленні насіння та сівби їх кількість значно зростає, інколи сягає 60-80%.

За даними В.М. Дрінча [5] травмування зернівок під час обмолочування інколи сягає 30–35%, а за підготовки насіння навіть більше 50%, залежно від вологості та структури зернового вороху.

Протягом останніх років значну роботу проведено Л.В.Фадєєвим [7] з розроблення та впровадження у виробництво принципово нових очисно-калібрувальних технічних засобів і технічних ліній.

Завдання та методика досліджень.

Глибоке і всебічне вивчення фізико-механічних та біологічних особливостей

насіння, розроблення нових технологій та модернізацію робочих органів, що забезпечуватимуть мінімальну кількість травмування зернівок, є основним завданням отримання високоякісного насіння.

У роботі використано метод математичного моделювання роботи машин, робочих елементів і технологічних процесів, а також застосовано розрахункові диференціальні рівняння, перетворення та графічні визначення на основі використання законів механіки.

Результати досліджень. При підсушуванні насіння різних культур, відбуваються процеси його транспортування та завантаження гвинтовими, скребковими, стрічковими транспортерами або іншими технічними засобами що призводить до травмування зернівок і зниження їх якості.

На травмування насіння при виконанні технологічних процесів шнековими транспортерами при похилому або вертикальному їх розміщенні впливають такі фактори як: кут нахилу спіралі гвинта, зусилля притиснення насіння до корпусу, критична частота обертів гвинта та ін.

Із суті фізичних особливостей переміщення насіння по витках при обертанні гвинта випливає, що при зростанні кута підняття спіралі зростають сили опору руху насіння (рис. 1).

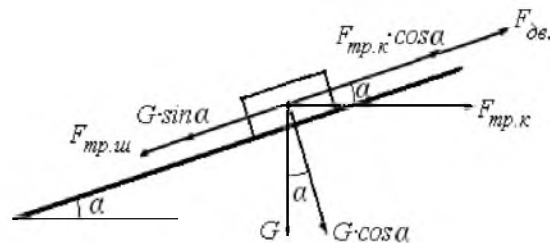


Рис. 1. Схема дієсил на зернівку при переміщенні вздовж витків гвинта

Із даної схеми сил, що діють на певну кількість насіння між витками вздовж гвинта (рис. 1) видно, що силою, яка сприяє руху насіння вгору по витках гвинта, є сила тертя з корпусом $F_{тк}$, а протидіють цьому сили тертя з витками гвинта $F_{тг}$ та сили ваги $G \cdot \sin \alpha$, тому різниця між першою і сумою двох інших дозволяє визначити силу, що рухає насіння витками гвинта вгору:

$$F_p = m \cdot [\omega_u^2 R \cos \alpha \cdot f_k - g(\sin \alpha + \cos \alpha \cdot f_u)], \quad (1)$$

де ω_u, R – кутова швидкість і радіус шнека; α – кут підняття витка гвинта;

f_k, f_u – коефіцієнт тертя насіння з корпусом і шнеком.

Аналіз зміни інтенсивності сили руху в залежності від кута підняття витка показує, що цей показник є змінною величиною і найменша інтенсивність перебуває в діапазоні $\alpha = 5 - 10^\circ$, а починаючи з $\alpha = 15^\circ$, інтенсивність зростає пропорційно до кута підняття витків гвинта. Для забезпечення максимальної продуктивності та мінімального травмування насіння кут підняття гвинта шнека повинен бути не меншим 15° .

Підсушування зернової маси в нерухомому шарі здійснюють на підлогових і ромбічних сушарках, в бункерах активного вентилявання та камерних сушарках.

За різної вологості насіння підсушують за одноразовий період, без зайвих перекидань і додаткових травмувань, а також тут можливе просушування без попереднього очищення зерна. Процес підсушування розпочинається спочатку в місці надходження повітря в зерновий шар, тобто з нижньої його частини. Проходить швидкий процес насичення повітря вологою, яку воно забирає від зерна, і нижні шари висихають першими. У зв'язку з тим, що шар зерна, який висушується останнім, по суті, визначає тривалість висушування, а частина зернової маси, що висохла раніше, марно вентилюється, тому повітря використовується неефективно і відбувається

пересушування певної частини насіння. Збільшення надходження теплого повітря призводить до інтенсифікації висушування, швидкого видалення вологи із загального шару зернової маси. Якщо атмосферне повітря насичене більш високою відносною вологістю, то виникає потреба його підігріву на кілька градусів.

Підсушування зернового шару невеликої висоти забезпечується підігріванням зовнішнього повітря з доведенням температури теплоносія до 30 - 35 ° С. Подальше підвищення температури повітря може бути небезпечним, тому що можуть виникнути тріщини. Отже, для отримання високоякісного насіння недопустимо одержання тріщин зернівок, а значить перегрівання при висушуванні неможливо досягти при підтриманні необхідних температурних параметрів повітря. Гранично допустимі температури нагрівання повітря при активному вентиляванні наведені в табл. 1.

Даний температурний режим у поєднанні з нормою витрачання повітря до 1000 - 1500 м³/год. на тонну зерна при товщині шару 0,6 - 08 м для зернових культур, 0,5 - 0,6 м – для зернобобових культур та 0,3 - 0,5 м – для зерна кукурудзи повинен становити основу технології висушування насіння активним вентиляванням. Такі параметри підтверджені як найбільш оптимальні при застосуванні їх на виробничих технологічних лініях. За даним процесом, згідно часу і даними приладів, необхідно уважно спостерігати.

Таблиця 1. Гранично допустимі температури повітря при підсушуванні насіння

Культура	Температура повітря при вологості насіння, %	
	18	24
Пшениця озима та яра	46	42
Жито озиме	51	47

Подавання нагрітого повітря зупиняють при досягненні середньої вологості насіння 12 - 14 %, в цьому випадку вологість верхньої частини шару, який висушується досягає 16 - 18 %, нижньої – 10-12 %.

Подальше вентилявання шару зернової маси не нагрітим атмосферним повітрям з метою його охолодження сприятиме деякому вирівнюванню вологості верхніх і нижніх шарів.

Для оперативного встановлення потрібного режиму висушування необхідно знати, що при нормальних погодних умовах нагрівання повітря на 1 ° С призводить до зниження відносної вологості в межах до 5 %, але разом із позитивним впливом має негативні наслідки, адже при перегріванні зернівок можливе їх травмування через утворення тріщин.

Не допустити травмування насіння дозволить застосування активного вентилявання його атмосферним природним або підігрітим на кілька градусів повітрям без переміщення зернової маси. Підсушування з більш високою температурою, як уже зазначалося раніше при аналізі, збільшує різницю вологості верхньої і нижньої частин зернової маси, що висушується, а в результаті виникає небезпека перегрівання, тобто пересушування зернівок і їх розтріскування-травмування на початку виконання операції або погіршення якості через перезволоження в кінці операції.

При виконанні активного вентилявання необхідно враховувати, що тривалість підсушування обмежується через погіршення якості насіння в найбільш віддаленому від надходження повітря місці знаходження зернової маси.

Висновки. Для отримання високоякісного насіння необхідно досягати рівномірного підсушування шарів насінневої маси протягом всього технологічного процесу. Порушення цієї вимоги сприятиме утворенню тріщин, руйнуванню та погіршенню якісних показників. Частота обертів гвинта, притиснення насіння до корпусу та кут нахилу спіралі гвинта також впливають на травмування насіння.

Для встановлення оптимальних режимів підсушування, необхідно правильно визначити висоту насінневого шару, швидкість надходження і температуру повітря та

відповідну кількість насіння за певний період часу. При застосуванні спеціальних режимів підсушування, навіть більш тривалих у часі, при зниженні вологості насіння менше 6 %, негативно вплине на якість насіння, особливо його схожість.

Список літератури:

1. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А.П. Тарасенко. – Воронеж, 2003. – 301 с.
2. Тищенко Л.Н. Виброрешетчатая сепарация зерновых смесей / Л.Н. Тищенко, В.П. Ольшанский, С.В. Ольшанский. – Х.: Міськдрук, 2011. – 280 с.
3. Дринча В.М. Исследования сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки / В.М. Дринча. – Воронеж, 2006. – 382 с.
4. Дерев'янку Д.А. Вплив травмування на якість насіння зернових культур / Д.А. Дерев'янку, О.П. Тарасенко, В.І. Оробінський. – Житомир, 2012. – 438 с.
5. Моделювання динаміки травмування насіння / Д. А. Дерев'янку, О. М. Сукманюк, С. Б. Чичилюк [та ін.] // *Massachusetts Review of Science and Technologies* – 2016 – № 1(13) – С. 743 – 749.
6. Фадеев Л.В. Сильные семена на каждое поле / Л.В. Фадеев. – Харьков, СПЕЦЭММ, – 2015, – 176 с.