

УДК. 631.362.3:631.1

ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕСІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ

Михайлов Є.В., к.т.н.,

Кольцов М.П., к.с.-г.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: +38(0619) 42-21-32

Анотація - в роботі представлені причини та наслідки травмування насіння зернових культур, результати польових досліджень якості зерна та шляхи зниження його травмування.

Ключові слова - машини зерноочисні, комбайн, травмування, насіння, лабораторна схожість, зниження врожаю.

Постановка проблеми. За агротехнічними вимогами подрібнення насінневого зерна не повинно перевищувати 1%. На практиці ж у більшості випадків воно становить від 2 до 10 %. При цьому із зростанням відсотка подрібнення збільшується і кількість насіння з мікротравмами, які становлять велику небезпеку для насінництва, так як їх практично не можна відокремити на очисних і сортувальних машинах. Великий вплив на травмування насіння надає їх вологість. Насіння як з низькою, так і з високою вологістю легко пошкоджуються, тому прибирати їх потрібно при оптимальній вологості, яка залежить від зони і культури (для зернових - в межах 12...20 %). Слід також враховувати, що насіння з опуклим зародком завжди пошкоджуються сильніше. Встановлено, що міцність зерна зі зниженням температури зменшується, в результаті чого воно стає більш крихким. При температурі нижче нуля зерно стає ламким. Саме тому зимова обробка часто призводить до значного травмування та погіршення посівних якостей насіння. Сортування пшениці при мінусовій температурі збільшує травмування на 50 %, жита - на 40 %, при цьому схожість знижується в середньому на 20 % [1].

Так за даними І. Г. Строни травмування насіння кукурудзи становить 90...95 %, жита – 85...90 %, твердої пшениці 80...85 %, м'якої пшениці 45... 50 %. На цьому ж рівні знаходиться травмування технічних, зернобобових і круп'яних культур [2], що робить

актуальним проблему, яка розглядається.

Аналіз останніх досліджень. Агрегати сільськогосподарського призначення за ступенем впливу на травмування насіння можна класифікувати [3]:

- зернозбиральний комбайн - 30...36 %;
- сушильні агрегати - 6,3...11,4 %;
- повітряно-решітні машини - 2,71...5,4 %;
- транспортуючі механізми - 2,5...4 %;
- трієрні блоки - 0,32...2,33 %;
- пневмосортувальні машини - 0,17 %.

Представлені дані свідчать про те, що поліпшення конструктивних особливостей робочих органів машин, експлуатуємих як окремо, так і у складі потокових ліній з переробки насінневого матеріалу є актуальною темою. Збільшення вимог, що пред'являються до посівних якостей насіння, при одночасному зростанні продуктивності насіннеочисних машин тягне за собою підвищення рівня механічних навантажень на обробляему культуру, а модернізація існуючих потокових ліній з переробки насінневого матеріалу із збільшенням встановлених насіннеочисних потужностей за рахунок збільшення протяжності технологічних ліній призводить до збільшення травмування.

Формулювання цілей статті. Визначити причини та наслідки травмування насіння зернових культур, а також шляхи їх зменшення.

Основна частина. Зерна з травмованими оболонками і оголеним зародком і ендоспермом за певних умов стають живильним середовищем для мікроорганізмів.

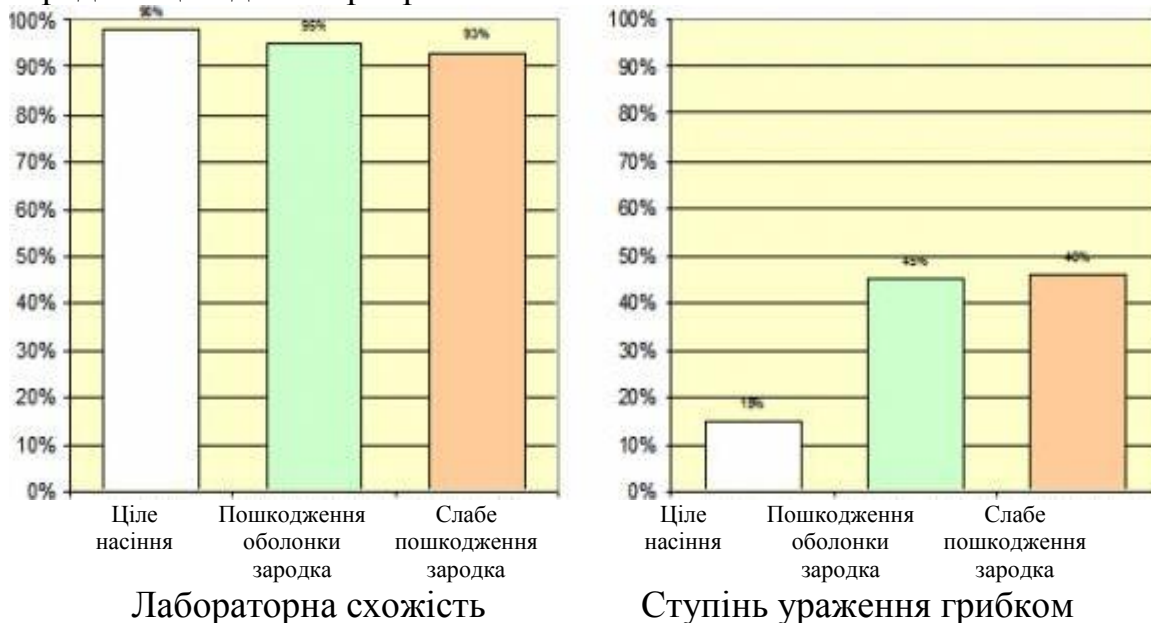


Рис. 1. Схожість насіння в залежності від характеру травмування і поразки грибами [2].

Таким чином, ущербність травмованого насіння обумовлена порушеннями фізіологічних процесів, що протікають при проростанні. Травмовані насіння різко знижують врожайність культур. Небезпека травмування посилюється тим, що його дії не виявляються відразу, а носять прихований характер: в результаті часто передбачаються інші причини зниження врожайності. При цьому висіваються насіння за висновком насінневої інспекції цілком кондиційні і, навіть, належать до 1 класу.

Причини зниження врожаю при травмуванні насіння – недобір врожаю від зниження продуктивності рослин. Так при вихідному насінневому матеріалі, травмованість якого складає у озимих культур – 40 %, та у ярих культур – 60 % маємо такі наслідки:

- насіння, що не дають сходів складають для озимих культур – 15 %; для ярих культур – 25 %;
- зниження повноти сходів складають для озимих культур – 7 %; для ярих культур – 20 %;
- випадіння рослин під час вегетації складають 10 % від кількості сходів травмованого насіння [2].



Рис. 2. Зниження врожаю ярої пшениці залежно від травм насіння
Врожай зерна з 500 шт. насіння (% до цілих)

Мікротравми зерен призводять до менших втрат стосовно до однієї рослині, але їх кількість (травмованих зерен) у десятки разів більше, ніж зерен з макротравами. Травмування насіння не тільки знижує урожай, а й різко погіршує його якість. Зберігання травмованого зерна пов'язано з великими ускладненнями, так як треба створювати умови для придушення розвитку грибів, що вимагає значних витрат і коштів.

Зниження врожайності, викликане травмованим посівним матеріалом, особливо проявляється в посушливі роки. Так, за даними

Х. Уоллес (Канада), при нестачі ґрунтової вологи схожість непошкодженого насіння становила 60 %, а пошкоджених 16 %. Пошкоджене насіння сильно знижують схожість і при низьких температурах ґрунту і при неоптимальній глибині загортання [2].

При очищенні, сортуванні, сушінні, а також транспортуванні зерно піддається механічним пошкодженням в ряді випадків більше ніж при обмолоті його комбайнами. Картина ускладнюється ще й тим, що з метою підвищення якості очищення, зерно пропускають через зерноочисні машини багаторазово. До того ж зерно за період зберігання кілька разів перекачують з силосу в силос. Так середній шлях проходження насіння по транспортувальним механізмам становить близько 1500 м, з них по транспортерної стрічки зі швидкістю 4,5 м/с - 60 м, в ковшах норій зі швидкістю 3 м/с - 60 м; в бункерах і самопливних трубах - 20 м. Пройшовши такий шлях, зерно потрапляє в силос з висоти 30 м.

Сильно травмують зерно зернокидачі. Так у зерна, що кинуте зернометальником на 4 м, пошкодження зросли на 11 %, а на 8 м - на 17 %, або в два рази в порівнянні з вихідним зразком [2].

Щоб довести насіння до високих посівних кондицій, дуже часто господарства кілька разів пропускають зернову масу через сортувальні машини. При цьому встановлено, що один пропуск через навантажувач травмує від 2 до 9% насіння, через ОВП-20 і ОВС-25-від 3 до 8%, а через ОС-4, 5М і СМ-4 - від 2 до 7%. Після таких обробок загальне травмування насіння може досягати 100%, а польова схожість може знизитися до 40%.

Небезпека травмування посилюється тим, що його дія не завжди проявляється відразу, а здебільшого має прихований характер, внаслідок чого допускаються інші причини зниження врожаю. За даними ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України, при висіві травмованого насіння врожай озимих культур знижується в середньому на 3,5 ц / га, ярих - на 6,4 ц / га, а кукурудзи - на 6,4-7,3 ц / га [1].

Нами проведено польові дослідження по визначенню якості насінневого зерна в умовах господарств півдня України.

Такі дані отримані при збиранні насінневої пшениці в КСП «Колос» Мелітопольського району Запорізької області в 1994 р. При цьому засміченість зернового матеріалу приблизно до 40-го досліду характеризувалася підвищеною присутністю зернової домішки.

Це відбувалося внаслідок того, що найбільш характерною особливістю процесу збирання є тенденція екіпажів польових збиральних машин бачити кінцевим результатом своєї роботи кількість прибраного зернового матеріалу. Якість, як правило, відходить на другий план. Із цієї причини комбайни були зупинені, режими функціонування робочих органів були приведені в більше

щадні і якість зернового матеріалу помітно змінилася.

Так, із другої частини рис. 3 (від 40-го досліду й далі) видно, що значення засміченості представлені математичним очікуванням $m_n'=3,61\%$; мінімальне значення $\min_n'=1,33\%$; максимальне $\max_n'=11,45\%$ при коефіцієнті варіації $V_n'=3,43\%$.

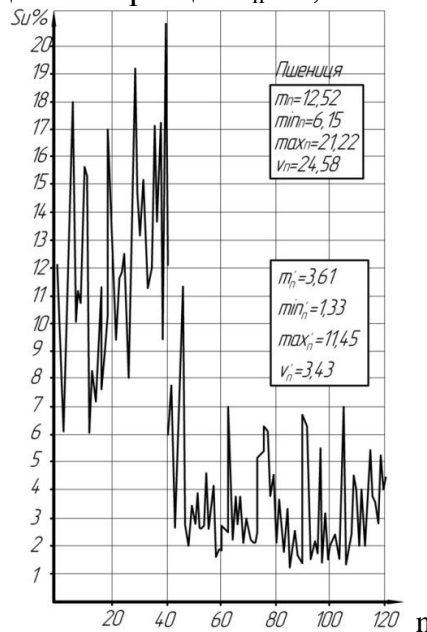


Рис. 3. Якість вихідного зернового матеріалу по засміченості $S_n(t)$.

Зважаючи на те, що зернові домішки становлять не менш 50% загальної засміченості свіжозібраного зернового матеріалу, ухвалення рішення про зупинку комбайнів і їхнє наступне регулювання було цілком обґрунтованим. Це дозволило в 3...4 рази зменшити втрати повноцінного зерна через його подрібнення.

Травмування насіння зростає у термін його післязбиральної обробки на повітрярешітних машинах, трієрах, калібраторах.

При обробці насіння на стандартних штампованих решетах, розташованих задирками вниз, їх травмування становить 3,25...3,75 %, а при встановленні їх задирками вгору - 4,8...5,6 %. Зварні дротяні решета травмують в 1,5... 2,0 рази менше насіння, ніж стандартні штамповані.

Великий рівень травмування насіння при очищенні на стандартних штампованих решетах (ситях) пояснюється великими напруженнями в зерновках внаслідок зіткнення їх з крайками отворів.

Осередки трієрного барабану захоплюють насіння відповідного осередкам розміру і протягають їх через весь обсяг зерна, пересипаючи в барабані. Зерна в осередках при цьому працюють на вигин (злам) і на зріз.

А коли насіння, відібрані осередками барабана, потрапляють в приймальний лоток, то видаляються з нього шнеком, який додає

травмування.

У калібраторів барабанного типу причина і механізм травмування аналогічний - зерно, застрягле в отворах барабану, протягується через купу пересипаючого зерна.

На пневмосортувальних машинах вдається значно зменшити вплив машини на стан зерна у вихідному потоці повітря. При лабораторно-господар-ських випробуваннях встановлено, що травмування зерна в середньому становить 0,17 % [3].

Пропонуються деякі напрямки шляхів зниження травмування насіння [4].

Найбільш раціональним слід вважати ярусно-каскадне розташування зерноочисних машин (рис. 4), що забезпечує самостійне переміщення обробляемого матеріалу. Це виключає використання проміжних норій, шнеків, транспортуючих пристроїв, які призводять до значного травмування насіння і руйнування їх плодової оболонки.

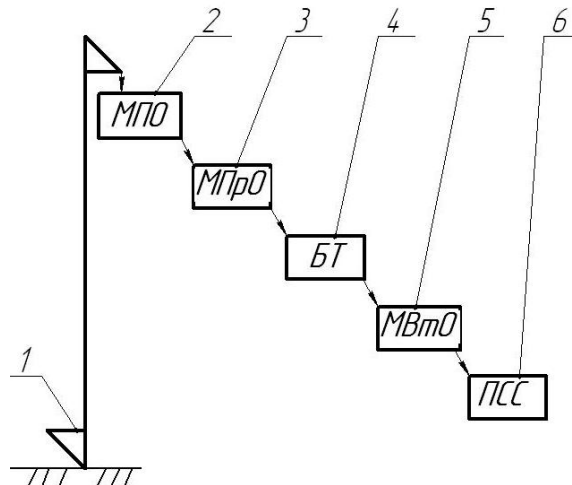


Рис. 4. Технологічна лінія очищення насіння каскадного типу: 1 – норія тихохідна; 2 – машина попереднього очищення зерна; 3 - машина первинної очистки зерна; 4 – блок трієрний; 5 - машина вторинної очистки зерна; 6 – стіл пневмосортувальний.

В умовах існуючих в господарствах зерноочисних машин і агрегатів слід дотримуватись поточної технології. Обов'язковим є проведення попереднього очищення зерна на шляху від завальної ями до машини первинного очищення зерна.

Після операції попереднього очищення зерна можна також використовувати експериментальний пневмосепаратор конструкції ТДАТУ [5]. Вочевидь, гідність експериментального пневмосепаратора – простота конструкції, мала металоємність, відсутність вібрацій й знакозмінних навантажень, висока технологічна надійність, створення умов найменшого травмування насіння.

Висновки. Процес зменшення травмування насіння в процесі його очищення включає три етапи:

- максимально скоротити кількість машин на шляху насіння від збирання до зернокомплексів;
- технологічні комплекси повинні відповідати вимогам ощадної технології збирання, післязбиральної обробки насіння, їх сушіння, транспортування та зберігання;
- ефективність експлуатації з мінімізації травмування насіння повинна забезпечуватися глибоким регулюванням машин для виходу на оптимальний режим.

Література.

1. *Фадеев Л. В.* Щадящая технология подготовки семян - путь повышения урожайности / *Л. В. Фадеев* // *Агрохимия, агротехника, агротехнологии.* – 2012. – № 1. – с. 28-31.
2. Травмирование семян: [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://www.agrocounsel.ru/travmirovanie-semyan>.
3. *Гимадиев А. М.* Травмирование семян: [Электрон. ресурс]/ *А.М. Гимадиев.* - Режим доступа: <http://www.agroinform.ru/2010/06/travm.htm>.
4. Михайлов С. В. Післязбиральна обробка зерна у господарствах півдня України / *С. В. Михайлов.* - Мелітополь: Люкс. 2012. - 214 с. (монографія).
5. Пат. №78533 U Україна, МПК В07В 1/28. Пневморешітний сепаратор із замкненою повітряною системою / *С.В. Михайлов, О.О. Білокопитов*; Заявник та патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет.- Заявл. 20.08.2012; опубл. 25.03.2013, бюл.№ 3. - 4 с.

ТРАВМИРОВАНИЕ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕССЕ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБКИ И ПУТИ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Михайлов Е.В., Кольцов М.П.

Аннотация

В работе представлены причины и последствия травмирования семян зерновых культур, результаты полевых исследований качества зерна и пути снижения его травмирования.

CEREAL SEEDS INJURY DURING POSTHARVEST TREATMENT AND WAYS OF ITS REDUCE

Ye. Mikhaylov, N. Kol'tsov

Summary

The article presents the causes and consequences of cereal seeds injury, the results of field studies of grain quality and ways to reduce its injury.