

УДК 631.354:633.1

Дерев'яно Д.А., к.с-г.н., доцент ЖНАЕУ, Дерев'яно О.Д. студент ЖНАЕУ

Вплив технічних засобів на травмування і якість насіння під час підсушування

Під час технологічного процесу підсушування відбувається контактування перемішаного шару насіння з нагрітим повітрям з одночасним його рухом у сушарці, що сприяє травмуванню зернівок.

Швидкість видалення вологи із насіння залежить насамперед від їх початкової вологості, температури нагрівання, тривалості руху і часу перебування під впливом нагрівання, що в комплексі впливає на утворення тріщин, травмування і зниження якості насіння, особливо енергії росту і схожості.

Ключові слова: якість насіння, травмування, температура, волога.

Постановка проблеми. Відомо, що озима пшениця, жито та інші цінні зернові культури займають великі площі посіву і відіграють велику роль, насамперед, у продовольчій безпеці, тому виникає нагальна потреба у високоякісному насінні.

Упродовж багатьох десятиріч років і, особливо, у другій половині попереднього століття науковці-дослідники, селекціонери та виробники довели та обґрунтували, що тільки високоякісне насіння за всіх інших однакових можливостей забезпечує формування значної частини майбутнього врожаю.

Поряд із цим важливим є той факт, що існує, до певної міри, відставання з удосконаленням, виробництвом і запровадженням новітніх технічних засобів та технологій збирання, післязбирального дооброблення зернового вороху, підготовлення, транспорту-

вання, завантаження, протруювання насіння та сівби.

Дослідження показують, що вдосконалення впливу робочих елементів технічних засобів у 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 сільськогосподарських машин, зокрема жнивarki, молотильного барабана, решітного стану, скребкових, шнекових, стрічкових, ковшових транспортерів, механізмів післязбирального оброблення зернового вороху, підготовлення насіння, транспортувальних і завантажувальних засобів, а також технічних засобів протруювання та сівби.

© Дерев'яно Д., Дерев'яно О. 2016

Дослідження І.Г. Строни, Д.А. Дерев'янка, О.П.Тарасенка, В.І.Оробінського, П.М.Пугачова, С.А.Чазова, Л. В. Андреева [3, 2, 4, 8, 9] та ін. свідчать, що травмування зернівок під час обмолочування сягає 20 % і більше, а при дообробленні зернового вороху і підготовленні насіння та сівби їх кількість значно зростає.

Травмування зернівок, а потім їх руйнування відбувається коли максимальне напруження σ менше від напруження, яке виникло внаслідок дії механічних або інших впливів σ_1 , тобто для травмування, необхідна умова $\sigma \leq \sigma_1$.

За даними В.М.Дрінчі [5] травмування зернівок під час обмолочування інколи сягає 30 - 35 %, а за підготовки насіння навіть більше 50 % залежно від вологості та структури зернового вороху. За вологості 14-16 % гранична величина удару, від якого проявляються зовнішні ознаки травмування, перебуває в межах 0.11-0.16 Дж, що знижує польову схожість більше, ніж на 20 %.

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

У створенні фундаменту наукових основ теорії взаємовпливу робочих поверхонь механізмів та різних матеріалів, у тому числі зернової маси, значний внесок зробили такі визначні вчені, як П.М. Василенко, Л.В.Погорілий, В.М. Дрінча, В.В.Адамчук, Л.М.Тіщенко, О.П.Тарасенко, П.М.Заїка, І.Г.Строна, Е. С. Гончаров [1; 2; 3; 5; 6] та ін.

Таким чином, аналіз впливу технічних засобів на травмування і якість зернівок та застосування новітніх технологій оброблення зернового вороху і підготовлення високоякісного насіння показує, що головними факторами розвитку систем є глибоке і всебічне вивчення фізико-механічних та біологічних особливостей насіння і розроблення нових технологій та модернізація робочих органів, що забезпечуватимуть мінімальну кількість травмування зернівок, отримання високоякісного насіння відповідно до агротехнічних вимог і державних стандартів.

Мета досліджень. Дослідити дію робочих органів під час оброблення та підготовлення насіння і можливість травмування зернівок під час виконання технологічних процесів.

Виявити вплив гумових матеріалів, руху насіння, взаємодії зернівок з поверхнею робочих органів і між собою на їх травмування і якість насіння, як одного з головних резервів підвищення урожайності зернових культур.

Методи досліджень. Використано метод математичного моделювання роботи машин, робочих елементів і технологічних процесів.

Застосовано розрахункові диференціальні рівняння, перетворення та графічні визначення на основі використання законів механіки.

Експериментальні, виробничі та лабораторні дослідження проводилися у виробничих умовах різних ґрунтово-кліматичних зон та в державних лабораторіях насінневих станцій, хлібокомбінату і вищих навчальних закладів з використанням натурних зраз-

ків, технічних засобів, приладів та знарядь згідно з наявними державними стандартними методиками.

Результати досліджень. Зернівка кукурудзи вкрита щільною оболонкою, верхня частина якої має затверділий шар, який утримує переміщення вологи із внутрішніх шарів, а тому з поверхні мало випаровується вологи і добре нагрівається під час підсушування. Допустимі температурні параметри нагрівання зернової маси залежно від її середньої вологості і тривалості температурного впливу наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Допустимі температури нагрівання насіння кукурудзи

Тривалість нагрівання, годин	Температура нагрівання за середньої вологості, °С				
	40	35	30	25	20
1	45	46	50	52	55
2	40	45	47	50	53
4	37	42	44	47	50
8	35	40	41	44	47
16	32	36	39	42	45

Такими значеннями температур необхідно користуватися, підбираючи режими підсушування зерна кукурудзи, але при цьому необхідно враховувати, що зменшення відбирання вологи не повинно перевищувати 5 - 6 % за годину.

Отже, кукурудза потребує м'якого режиму підсушування, для уникнення розтріскування особливо на початкових стадіях, а по мірі підсихання зернівок температуру можна підвищувати.

Підвищення температури теплоносія сприяє збільшенню тріщин зернівок кукурудзи і при температурі 50 °С їх кількість становить 10 - 12 %, а при 70 °С зростає до 70 %.

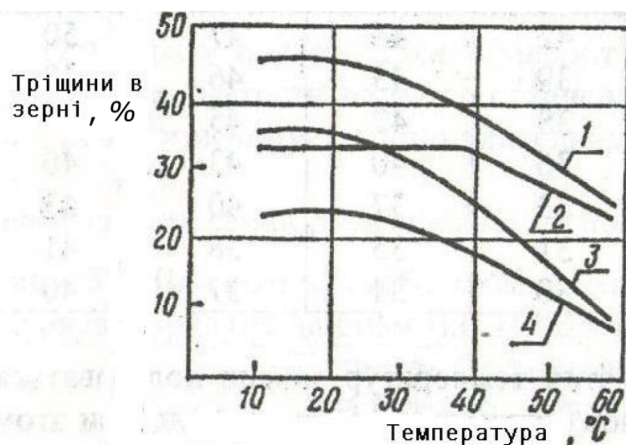


Рис. 1 – Вплив нагрівання насіння кукурудзи на утворення тріщин

На утворення тріщин впливають зволоження, зневоднення, нагрівання, охолодження, спільні дії нагрівання та інших факторів. Зволоження призводить до набухання тканин і зменшення утворення тріщин. Якщо затягування тріщин не супроводжується органічним зростанням тканин, то з наступним зневодненням тріщини утворюються повторно і в більшій кількості. У такому становищі чим більше за один і той же час

знижується волога, тим більше утворюється тріщин.

Під час нагрівання зернівок кукурудзи відбувається зменшення зернівок з утвореними тріщинами за рахунок зміни їх об'ємних і лінійних розмірів. Але під час проходження процесу охолодження тріщини знову відновлюються (рис. 1)

Результати досліджень показують, що чим більша різниця температурних значень до і після охолодження, тим більше утворюється тріщин, а також видно, що саме по собі нагрівання не є причиною розтріскування ендосперму.

За одночасного зневоднення та охолодження кількість розтрісканих зернівок і утворених в них тріщин різко зростає. Чим більша вологість на початку підсушування, тим більше утворюється тріщин в зернівках після охолодження і зневоднення.

У виробничих умовах процес підсушування супроводжується комплексним впливом нагрівання, зневоднення і охолодження. Під час підсушування насіння вологістю 16 % з подальшим охолодженням до +20 °С кількість розтрісканих зернівок збільшується з 28 до 41 %, за вологості 1 - 30 % спостерігається повільне зростання розтріскування, а потім воно значно зростає. Під час підсушування зернової маси за вологості 35 % на 100 зернівок утворилося 284 тріщини через весь ендосперм, а на початку процесу нараховувалося 25 тріщин.



Рис. 2 – Вплив температури на утворення тріщин

1 – тріщини в зернівках; 2 – тріщини, які проходять через весь ендосперм; 3 – зернівки з тріщинами; 4 – зернівки з тріщинами, які проходять через весь ендосперм

Характер і утворення тріщин в ендоспермі зернівок кременистої і зубовидної кукурудзи різний, кремениста більше пошкоджується тріщинами, ніж зубовидна, вони частіше розміщуються по довжині зернівки або навколо зародка по довжині і ширині зернівок. У зернівках зубовидної кукурудзи мікротріщини розміщуються переважно під западиною верхівки, а від них проходять відгалуження по довжині.

Найважливішими умовами попередження виникнення тріщин в ендоспермі зернівок кукурудзи під час підсушування є поступове їх нагрівання і охолодження.

Зростання температури під час підсушування насіння впливає на зниження міцності зернівок у зв'язку із їх розтріскуванням.

Зусилля, які викликають руйнування зернівок під час статистичних впливів, майже вдвічі більші, ніж під час динамічних. Чим більша кількість тріщин і їх глибина, тим менша міцність зернівок, що призводить до того, що під час оброблення насіння після обмолочування, різних механічних переміщеннях та сівбі, вони піддаються значним пошкодженням.

Висновки. Під час технологічного процесу підсушування з підвищенням температури повітря нагрівається насіння, що призводить до зростання інтенсивності випаровування вологи із зернівок, а це збільшує концентрацію внутрішніх шарів зернівок порівняно із поверхневими шарами.

За підвищених температур та швидкого обезводнення зернівок, тобто їх підсушуванні, особливо крупного і білкового насіння, оболонки розтріскуються, інколи глибина тріщин досить велика, що погіршує якість.

Таким чином, травмування насіння при підсушуванні, утворення тріщин та його руйнування залежить від складу компонентів, кількості травмованого насіння після збирання, початкової вологості, температурного режиму, теплоінтенсивності, фізіологічних і біологічних особливостей, хімічного складу зернівок та інших чинників.

Список літератури

1. Адамчук В.В. Теория центробежных рабочих органов машин для внесения минеральных удобрений/ В.В.Адамчук – К.: Аграр.наука, 2010. – 177 с.
2. Василенко П.М. Теория движения частицы по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П.М.Василенко. – К: УАСХ. 1960.-284 с.
3. Гончаров Е.С. Исследования процесса сепарации зерновых материалов центробежно-вибрационными решетками: автореф. дис. на соискание учон. степени канд. техн. наук / Е.С. Гончаров. – К., 1963. – 40 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.—438с.
5. Дринча В.М. Исследования сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки / В.М.Дринча. – Воронеж, 2006. – 382 с.
6. Тарасенко А.П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке /А.П.Тарасенко. – Воронеж, 2003. – 301 с.
7. Тищенко Л.Н. Виброрешетчатая сепарация зерновых смесей/ Л.Н.Тищенко, В.П.Ольшанский, С.В.Ольшанский. – Х.: Миськдрук, 2011.-280 с.
8. Фадеев Л.В. Линия очищающее – калибрующая машин/Л.В.Фадеев. Насінництво, К., №3, 2011. - С. 22 – 27.
9. Фадеев Л.В. Сильные семена на каждое поле/Л.В.Фадеев. – Харьков, СПЕЦ ЭММ, - 2015. – 176 с.
10. Фадеев Л.В. Зерно нельзя бить – оно основа жизни человека /Л.В.Фадеев. – Харьков, СПЕЦ ЭММ, - 2015. –96 с.
11. Zoltzman A. Separating flower bulbs and stones in fluidized bed/A. Zoltzman, Z. Schmilovitch, A. Mizrach. Agricultural Engineerin. -1985.-V. 237, №2. -P. 63-67.

Аннотация. Во время технологического процесса подсушивания, происходит контакт перемешиваемого слоя семян с нагретым воздухом с одновременным его движением в сушилке, что способствует травмированию зерновых.

Скорость удаления влаги из семян зависит, прежде всего, от их начальной влажности, температуры нагрева, продолжительности движения и времени пребывания под воздействием нагрева, в комплексе влияет на образование трещин, травмирования и снижения качества семян, особенно энергии роста.

Summary. During the drying process, is contacting a seed layer stirred with hot air while its movement in the dryer, which helps caryopsides injury.

The rate of removal of moisture from seeds depends primarily on their primary humidity, heating temperature, duration of movement and residence time under the influence of heat, which together affect the formation of cracks, injury and reduced seed quality, especially germination and growth of energy.

Стаття надійшла до редакції 20 червня 2016 р.