



Механізація, електрифікація

УДК 631.354.2
© 2013

С.М. Герук,
кандидат
технічних наук

ІНЦ «Інститут
механізації та електрифікації
сільського господарства»

С.В. Пустовіт

Житомирський національний
агроєкологічний університет

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ МОЛОТИЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА НА ЙОГО ТРАВМУВАННЯ

Проаналізовано вплив вологості за обмолоту зерна, способів збирання і технологічних регулювань молотильних апаратів на травмування зернових культур. Дослідами встановлено, що при вологості понад 25% травмування досить значне і може повністю пошкоджувати зародок. З підвищенням вологості пошкодження насіння збільшується. Для всіх польових культур оптимальна вологість для збирання становить 16–17%. Травмування насіння зменшується також за роздільного способу збирання, правильного вибору строків обмолочування, регулювання молотильних апаратів, зокрема обертів барабана і зазорів між барабаном та підбарабанням.

Ключові слова: зернові культури, обмолот, вологість, травмування насіння, барабан, підбарабання.

Актуальність дослідження. Головним завданням агропромислового комплексу України є збільшення валового збору зерна. Основними методами його вирішення є підвищення урожайності та зниження втрат.

Урожайність сільськогосподарських культур залежить від багатьох чинників, одним з яких є якісний насіннєвий склад.

Насіння — це складні живі системи, посівні та врожайні характеристики яких забезпечуються багатьма чинниками.

Основні посівні властивості насіння характеризуються такими показниками, як чистота, вологість, енергія проростання, лабораторна схожість, маса 1000 насінин. Велике значення має польова схожість насіння, яка залежить від вологості ґрунту та глибини його загортання.

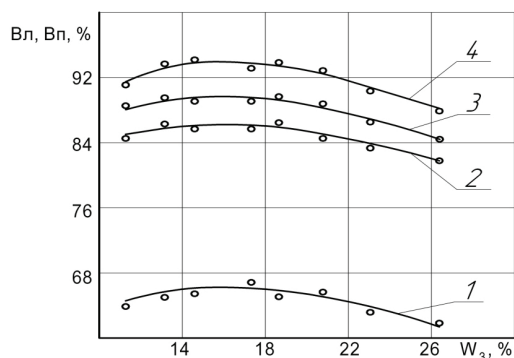
Категорії насіння і показники його якості визначаються і регламентуються Державним стандартом України [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На якісні показники насіння впливає рівень травмування зерна, що відбувається на різних

стадіях його виробництва. За висівання травмованого насіння знижується його схожість, послаблюється розвиток рослин. Так, у разі пошкодження зародка паросток втрачає орієнтацію, закручується. На пошкоджених місцях насінини розвиваються колонії грибів, що є частою причиною її загибелі. Травмоване насіння знижує польову схожість на 15–30%. При висіванні насіння, в якому механічно пошкоджено 10% маси, врожайність знижується на понад 1 ц/га.

Пошкодження насіння знижує його посівні характеристики під час зберігання. Так, через 8 місяців після збирання енергія проростання пошкоджених насінин знижується на 30–40%, а лабораторна схожість — на 62–89%. Енергія проростання цілих зернин при цьому становила 85–90%, лабораторна схожість — 94–97% [3].

Насіння пошкоджується під час обмолочування. Ступінь його травмованості залежить від регулювання роботи агрегатів комбайна, біологічної фази розвитку рослин, сорту та виду сільськогосподарських культур. Найшкідливі-



Залежність схожості насіння від вологості під час обмолоту: 1, 2, 3 — польова схожість через 13, 19 і 25 днів; 4 — лабораторна схожість

шими є мікропошкодження в зоні зародка зерна та механічні пошкодження зародка й ендосперму.

Механічне пошкодження зерна призводить до погіршення його якості та зберігання, зниження хлібопекарських, технологічних, посівних характеристик тощо. Пошкодження оболонки зерна призводить до глибоких фізіологічних змін у зернині, втрат поживних речовин, порушення обмінних процесів, що різко послаблює ріст паростків. Дослідні дані свідчать, що травмування ендосперму насінини пшениці знижує продуктивність рослини на 10–20%, зародка — на 27–44% [4].

Травмування насіння під час збирання врожаю погіршує його посівні характеристики і, як

наслідок, знижує врожайність. Найбільшу небезпеку становить мікротравмоване насіння, оскільки його не можна виділити на очисних і сортувальних машинах. Всі види мікротравм зводяться до одного — пошкодження зародка. Аналіз багаторічних даних показав, що за мікротравмування пошкоджено 0,92% зерен з вибитим зародком, 1,64% — з пошкодженим зародком, 8,44% — з пошкодженою оболонкою зародка й ендосперму, 1,1% — з пошкодженням ендоспермом, 29,9% — з пошкодженою оболонкою ендосперму, 10,1% — роздробленого зерна, яке не може бути використане для сівби, і лише 34,4% становить нетравмоване зерно [4].

Найвищу лабораторну схожість (99%) має нетравмоване насіння. Низька лабораторна схожість відзначена в зернівках з пошкодженими зародками (50,8%) та ендоспермом (60,6%) [4].

Мета досліджень — зменшення травмування і втрат зерна під час обмолоту за рахунок зменшення зазорів між барабаном та підбарабанням.

Результати досліджень. Істотний вплив на посівні характеристики насіння має вологість у момент обмолоту.

Зі зміною вологості зерна від 10,3 до 15% спостерігається збільшення лабораторної схожості з 89 до 93%, а польової — через 25 днів після посіву з 87 до 89%. При вологості 15–17% насіння, що набуло максимального значення лабораторної схожості, — 93,8% і польової —

1. Вплив вологості зерна за обмолоту і способів збирання комбайном Дон-1500 на якість насіння пшениці озимої Миронівська

Вологість зерна в момент обмолоту, %	Роздільне збирання			Лабораторна схожість, %	Пряме комбайнування			
	Дроблення, %	Мікротравмування, %			Дроблення, %	Мікротравмування, %		Лабораторна схожість, %
		сумарне	приведене			сумарне	приведене	
10–12	12,4	62,9	11,9	92,5	—	—	—	—
12–14	10,5	60,0	11,6	92,7	—	—	—	—
14–16	9,3	59,4	11,5	93,8	7,9	60,9	15,3	2,1
16–18	8,5	53,9	9,9	994,0	7,5	62,7	16,2	91,0
18–20	8,0	42,2	10,3	993,7	6,9	67,2	17,4	90,3
20–22	7,4	42,0	10,8	992,5	6,8	70,7	17,9	87,7
22–24	6,1	58,5	11,3	885,2	5,9	66,9	18,3	84,5
24–26	—	—	—	—	5,1	67,8	18,7	82,0
26–28	—	—	—	—	4,7	68,3	19,0	81,1
28–30	5,4	61,8	12,8	778,3	2,9	69,1	19,1	76,0

2. Рекомендовані молотильні зазори

Культура	Зазор на	
	вході	виході
Пшениця, жито, ячмінь	20–24	4–8
Просо	16–22	4–10
Гречка	22–28	10–16
Горох	32–34	16–18

89,8%. Подальше збільшення вологості зерна з 17 до 29,6% призводить до зниження лабораторної схожості насіння з 93,8 до 85%, а польової — з 89,5 до 83,5%. Для одержання насіння, що відповідає ДСТУ за посівними характеристиками, обмолот необхідно проводити при вологості 12–21% [3].

Рівень травмування насіння залежить не лише від вологості в момент обмолоту, а й від способу збирання. Насінні посіви необхідно обмолочувати при такій вологості, за якої зернозбиральні комбайни забезпечують отримання високих посівних характеристик насіння (табл. 1).

Як видно з табл. 1, за роздільного збирання у міру підсихання насіння до певного рівня вологості (від 30 до 20–18%) травмування насіння під час обмолоту знижується, а лабораторна схожість відповідно зростає. За подальшого зниження вологості зерна (до 18–16% і нижче) кількість мікротравм підвищується, а лабораторна схожість знижується з 94 до 92,5%. За прямого комбайнування зі зменшенням вологості в момент обмолоту рівень травмування знижується, а лабораторна схожість відповідно зростає, досягаючи максимального

значення 92,1% при вологості 14–16%. Дроблення зерна зі зменшенням вологості збільшується. Це пояснюється зміною його внутрішньої структури. При однаковій вологості зерна в момент обмолоту вищі посівні характеристики насіння отримують за роздільного збирання, оскільки зерно у валку вирівнюється за вологістю. Насінники доцільніше збирати в суху погоду комбайнами із застосуванням жаток, які формують тонкі валки на висоті не менше 15 см від ґрунту, якщо валок перебуває на меншій висоті, то, звісно, він гірше просихає і має більшу вологість. У роки з підвищеною вологістю і за випадіння дощів треба застосовувати пряме комбайнування [3].

Обмолот зерна супроводжується найменшим травмуванням, коли вологість його становить 16–17%. При нижчій вологості зерно травмується у вигляді мікро- і макротріщин та битого матеріалу. При вологості вище 17–18% воно травмується у вигляді вм'ятин, що призводить до зниження його як посівних, так і продовольчих характеристик. Для збирання посівного і якісного товарного зерна слід використовувати комбайни, якими вже обмолочено посіви на площі 100–350 га. Це має велике значення для забезпечення високої якості обмолоту культур, зокрема зернобобових (гороху, сої).

Сучасні механізми, які застосовують для збирання зернових, не забезпечують повне зниження травмування насіння, оскільки травмування залежить від вологості зерна. Дослідами встановлено, що при вологості понад 25% травмування досить значне і може повністю пошкоджувати зародок. З підвищенням

3. Рекомендовані молотильні зазори

Показник	Пшениця	Жито	Ячмінь	Просо	Гречка	Горох
Частота обертання 1-го барабана, хв ⁻¹	850–1100	850–950	800–900	500–600	450–550	450–550
Зазори в 1-му молотильному барабані, мм:						
на вході	20–21	20–24	20–24	16–22	22–28	32–34
на виході	4–8	4–8	4–8	8–10	10–12	16–18
Частота обертання 2-го барабана, хв ⁻¹	950–1200	900–1200	900–1100	700–800	600–700	600–700
Зазори в 2-му молотильному барабані, мм:						
на вході	12–24	12–24	12–24	12–18	18–24	20–25
на виході	3–6	3–6	3–6	4–6	6–10	12–15

вологості пошкодження насіння збільшується. Для всіх польових культур оптимальна вологість для збирання становить 16–17%. Як зазначалося вище, травмування насіння зменшується також за роздільного способу збирання, правильного вибору строків обмолочування, регулювання молотильних апаратів, зокрема обертів барабана і зазорів між барабаном та підбарабанням.

Збільшення молотильних зазорів між барабаном та підбарабанням супроводжується зниженням травмування зерна, але при цьому зростають втрати за недомолотом.

Для однобарабаних молотильних апаратів зазори між барабаном і підбарабанням наведено у табл. 2.

Для двобарабаних молотильних апаратів зазори між барабаном і підбарабанням наведено в табл. 3.

На насінних посівах доцільніше використовувати двобарабанні комбайни. При цьому частоту обертів першого барабана, який працює у м'якому режимі, зменшують на 200–300, а 2-го — встановлюють у межах 1000–1200 об/хв. Зазор між першим барабаном і підбарабанням встановлюють на 3–4 мм більше, ніж між другим барабаном та підбарабанням. Крім того, слід регулювати зерноочисні й зернопродірні пристрої. Подавання соломистої маси в молотильний апарат регулюють залежно від швидкості руху комбайна під час обмолочування [4].

Висновки

З метою зменшення травмування і втрат зерна під час обмолоту необхідно досягти повноти обмолоту за рахунок зменшення зазорів між барабаном і підбарабанням.

Здійснення комплексу заходів щодо зменшення травмування зерна економічно вигідне,

оскільки забезпечує додатковий вихід насіння. Це важливо для розмноження насіння еліти, супереліти та першої репродукції нових перспективних сортів польових культур і дає можливість підвищити урожайність сільськогосподарських культур.

Бібліографія

1. *Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р.* Сільськогосподарські машини. — К.: Каравела, 2012. — 552 с.
2. *Державний стандарт України (ДСТУ 2240–95).* Насіння сільськогосподарських культур. Сортіві та посівні якості. — К., 1994. — С. 2–58.
3. *Оробинский В.И.* Совершенствование техноло-

- гии послеуборочной обработки семян фракционированием и технических средств для ее реализации. — Дис. д-ра техн. наук. — Воронеж, 2007. — 298 с.
4. *Тарасенко А.П.* Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. — Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. — 331 с.