

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТРАВМОВАНOSTI НА ЯКІСТЬ НАСІННЕВОГО МАТЕРІАЛУ ОЗИМОГО РІПАКУ, ОТРИМАНОВОГО ПІД ЧАС ЗБИРАННЯ КОМБАЙНАМИ CLAAS LEXION

Ковалишин С.Й., к.т.н., проф., Швець О.П., к.т.н., в.о. доц.,
Дадак В.О., к.т.н., в.о. доц., Пташник В.В., к.т.н., в.о. доц.,
Румак В.А., студент

(Львівський національний аграрний університет)

В роботі наведено результати досліджень впливу травмованості на якість насінневого матеріалу озимого ріпаку, отриманого під час збирання комбайнами Claas Lexion.

Для досліджень наявності мікро- та макротравм використовували зразки насіння, зібраного за вологості маси 8...18 %.

Основним видом мікотравм насінин ріпаку були вм'ятини в оболонці та мікотріщини оболонки.

Макротравмами проявлялись у вигляді значних пошкоджень оболонки насінини, її часткової або повної відсутності та роздроблення насінин.

В результаті досліджень було встановлено, що вміст насіння з мікотравмами (вм'ятини, тріщини оболонки) для всіх зразків коливається від 9,4 % до 14,5 %, в залежності від вологості. Крім того, для насіння з мінімальною вологістю 8 % вміст насінин з макротравмами майже в двічі вищий, ніж у насіння з вологістю 12 %.

Також встановлено, що насінневий матеріал, який містить значну кількість травмованого насіння має найнижчу лабораторну схожість.

Оскільки найбільш шкідливими, з точки зору впливу на посівні якості насіння ріпаку, є макротравми, то оптимальним буде використання зернозбиральних комбайнів Claas Lexion на збиранні ріпаку за його вологості 12...14 %, оскільки за таких умов травмування насіння, а отже вплив травмованості на його посівні якості є мінімальним.

Ключові слова: травмованість, насіння ріпаку, мікотравми, макротравми, якість, збирання, комбайн.

Постановка проблеми. Грунтово-кліматичні умови України є сприятливими для вирощування озимого ріпаку [12]. Його щорічно вирощують на значних площах. Згідно зі звітом Держслужби статистики України, посівна площа озимого ріпаку під урожай 2019 р склала 1,3 млн. га, що на 28% перевищило торішній показник та досягла максимального рівня за останні 9 років. [26]. В сезоні 2019-2020 років при врожайності в Україні очікується виробництво насіння озимого ріпаку на рівні 3,4 млн. тонн, або на 700 тисяч тонн більше, ніж в попередньому [25]. Резерв для збільшення його валового збору на

даний час є великим. Основною його складовою є використання для сівби якісних з високими урожайними властивостями посівного матеріалу. Проте в багатьох випадках цього не вдається досягнути через значну кількість в ньому неякісних, різного роду травмованих насінин.

Використання такого насіння як посівного матеріалу призводить до недостатньої густоти посіву, порушення рівномірності розподілу стеблостою, послаблення розвитку рослин, а в загальному випадку - до зменшення урожаю і не дозволяє реалізувати в ньому потенційної продуктивності сорту культурної рослини.

Серед багатьох видів травм насінин переважають механічні пошкодження, які є найнебезпечнішими з точки зору погіршення посівних властивостей насіння. Інтенсифікація сучасних технологій вирощування озимого ріпаку значно підвищила відсоток механічного травмування його насіння під час сівби, збирання, транспортування, післязбиральної обробки та в процесі зберігання. Серед названих етапів найбільше травмується насіннєвий матеріал під час збирання. Достовірна інформація про вид пошкодження та кількість травмованих насінин після обмолоту зернозбиральними комбайнами слугує вихідною інформацією для вибору технології післязбиральної обробки, яка повинна забезпечити найповніше їх відділення з оброблюваного насіннєвого матеріалу.

Аналіз останніх публікацій. Травмування - одна з найістотніших причин зниження посівних якостей насіння сільськогосподарських культур безпосередньо в рік їх збирання та зниження продуктивності рослин у наступних поколіннях [6]. За даними [19, 20] Для посіву використовують зерновий матеріал, який містить 60-80% травмованих насінин. В результаті цього суттєво знижується урожайність культур. Дослідженнями встановлено, що посів насінин з пошкодженим зародком призводить до зниження урожаю зерен колосових культур на 7,1 ц/га, а сівба сильно пошкодженими насінинами є причиною зменшення урожайності на 13,9...15,3 ц/га в порівнянні з урожаем, отриманим з якісного не травмованого насіння. В середньому, вміст 1% травмованих насінин в посівному матеріалі зернових культур викликає недобір урожаю, рівний 5 кг. Іншими словами, 30% пошкоджених насінин знижують урожай зерна з кожного гектара на 1,5 центнера [17, 22].

За даними [6, 12] загальні втрати з кожного гектара посіву зернових через сівбу травмованим насінням становлять 2-5 ц, що в цілому по Україні становить 5-6 млн. тонн зерна щорічно.

Травмування насіння широко вивчав І. Г Строна [18]. Ним доведено, що природа цього складного і багатогранного явища залежить як від контрольованих людиною факторів технології вирощування культури, так і неконтрольованих природних процесів, викликаних несприятливими природними факторами. Травмування залежить як від екологічних і антропогенних чинників, що зумовлюють формування насіння, так і морфологічної й анатомічної будови.

У сухого і малого насіння головним типом ушкоджень є тріщини, у вологого – вм'ятини. Глибина пошкоджень часто має більше значення, ніж його місцезнаходження [1, 2].

Загальновідомо, що всі механічні мікротравми зерна можна розділити на дві великі групи: макро- і мікропошкодження [21].

До першої групи відносять пошкодження, які можна побачити без додаткових засобів: вибитий зародок; вибита четвертина насінини; частково або повністю видалена насіннева оболонка; вибита частина сім'ядолі; різні вм'ятини та деформації насіння, що виникають в умовах зміни вологості насіння; вибита частина вздовж або поперек насінини.

Другу групу представляють мікропошкодження, видимі за допомогою допоміжних засобів: пошкоджене місце прикріплення зерна до плодоніжки; надрив оболонки в області зародка; змертвіння частини тканини насінини, що відокремлюється від насінини, не бере участі у життєдіяльності; мікропошкодження сім'ядолей із внутрішніми тріщинами.

Із всього травмованого матеріалу близько 92-96% становлять скриті, важко видимі мікротравми, і тільки 5-6 % - макротравми [11].

Найбільше травмується насіння під час обмолоту комбайнами. Ступінь травмування в процесі обмолоту залежить від анатомо-морфологічних особливостей, вологості насіння, його форми і крупності, швидкості подачі хлібної маси в молотильний апарат, від конструктивних особливостей і регулювання молотильного апарата та очистки комбайна.

Під час обмолоту макропошкодження можуть становити 3-20%, а мікропошкодження - від 40 до 60% [11].

Кожен з видів пошкодження насіння ріпаку є небажаним явищем. Уникнути його повністю неможливо, а звести ступінь травмування до мінімуму є реальною задачею. Для цього необхідно дослідити вплив робочих органів сільськогосподарських машин на насінневий матеріал даної культури на кожному етапі технологічного процесу його збирання і післязбиральної обробки. Особливо цінними для цього будуть результати з виявлення ступеню шкодочинності посівного матеріалу озимого ріпаку під час обмолоту комбайнами, які дозволять в подальшому розробити конкретні заходи як організаційного, так і технічного плану, спрямовані на зниження кількості травмованих насінин.

Метою дослідження було виявлення впливу робочих органів зернозбирального комбайна Claas Lexion на кількісний склад та види пошкодження травмованого під час збирання насінневого матеріалу озимого ріпаку.

Виклад основного матеріалу. Під час проведення досліджень ступінь травмованості зерна визначався за наступною методикою. Із бункера зернозбиральних комбайнів Claas Lexion 560 відбирали проби, до яких входили 100 штук насінневого матеріалу озимого ріпаку, отриманого в результаті прямого комбайнування. Повторність – 10-ти кратна. Зразки насіння відбиралися

з насінневого вороху, зібраного за різної вологості жнивної маси. За контрольні були прийняті наступні значення вологості насінневої маси ріпаку під час збирання: $W = 8\%$, $W = 12\%$, $W = 18\%$.

У відібраних пробах підраховувалась кількість різного роду травмованих насінин з мікро- і макропошкодженнями (рис.1).



А – якісна достигла насінина; Б – зелена насінина; В – щупла насінина; Г – насінина з частковим пошкодження оболонки; Д – роздроблена насінина (мікротравма); Е – насінина без оболонки; Є – частинка листя; Ж – частинка стручка; З - частинка стебла

Рис. 1 – Візуальний аналіз проби насіння ріпаку

Вид пошкоджень досліджуваного насінневого матеріалу визначали за допомогою електронного мікроскопа Sigeta Forward 10-500x5.0Mpx LCD (рис. 2).

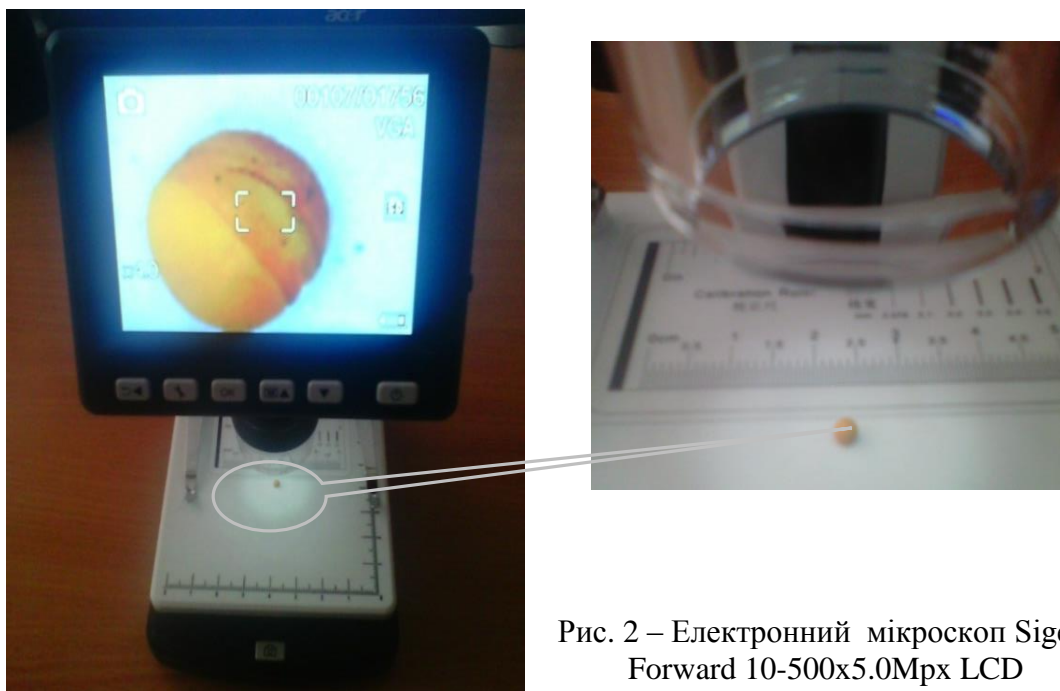


Рис. 2 – Електронний мікроскоп Sigeta Forward 10-500x5.0Mpx LCD

Даний мікроскоп може збільшувати зображення в 10...500 разів, створювати фото об'єкта, вимірювати його розміри з точністю 0,5 мм, має здатність підключення до комп'ютера, в якому за допомогою встановленого програмного забезпечення є можливість більш ретельного вивчення зразка.

Із відібраних проб досліджувані насінини озимого ріпаку встановлювались на стіл мікроскопа, задавалась необхідна роздільовальна здатність та різкість зображення і виконувалось їх фотографування. За отриманими світлинами встановлювали наявність та вид пошкодження (рис. 3).

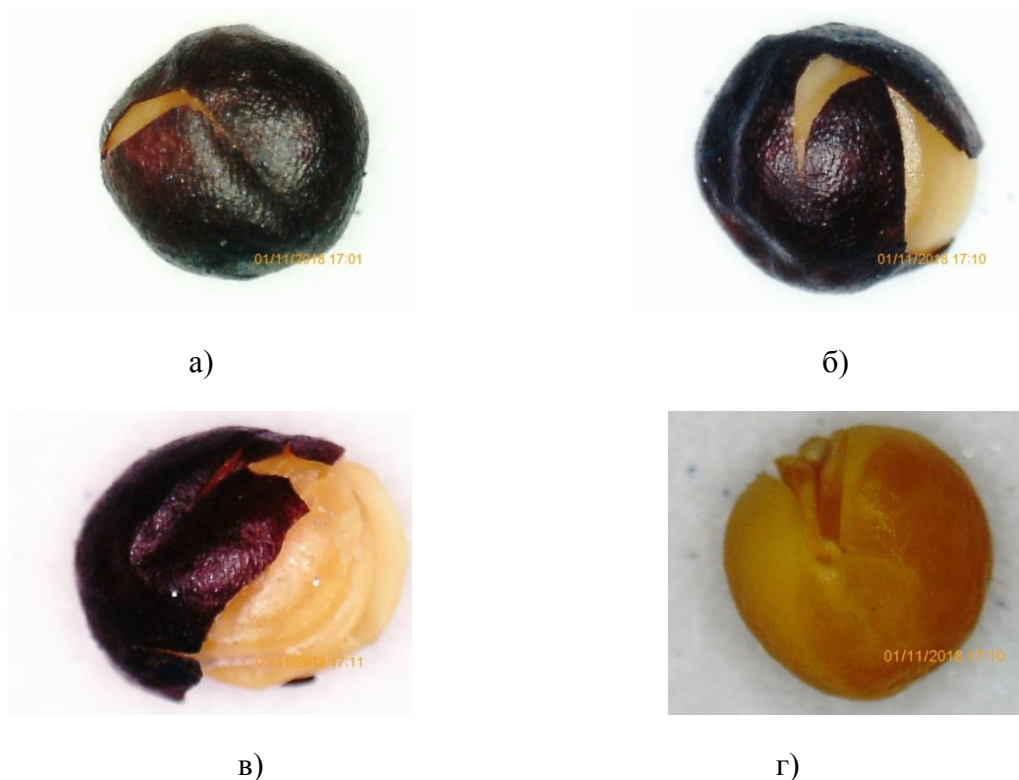


Рис. 3 – Світлини травмованих насінин озимого ріпаку з мікропошкодженнями (а) та макропошкодженнями (б, в, г)

Переважаючим видом мікротравм насінин ріпаку, виявлених за допомогою електронного мікроскопа, були вм'ятини в оболонці та її мікротріщини (рис. 3а).

До виявлених в результаті досліджень макротравм слід віднести суттєві пошкодження оболонки (рис. 3б), її часткову або повну втрату (рис. 3в) та роздробленість насінин (рис. 3г).

Основними джерелами травмування насіння під час обмолоту озимого ріпаку була дія на них робочих органів комбайна. Серед них найбільший вплив на насіннєвий матеріал мали жатка (мотовило, звужувальний шнек), транспортер похилої камери, молотильний апарат, очистка та транспортуючі органи (шнеки, елеватори тощо) (рис.4).

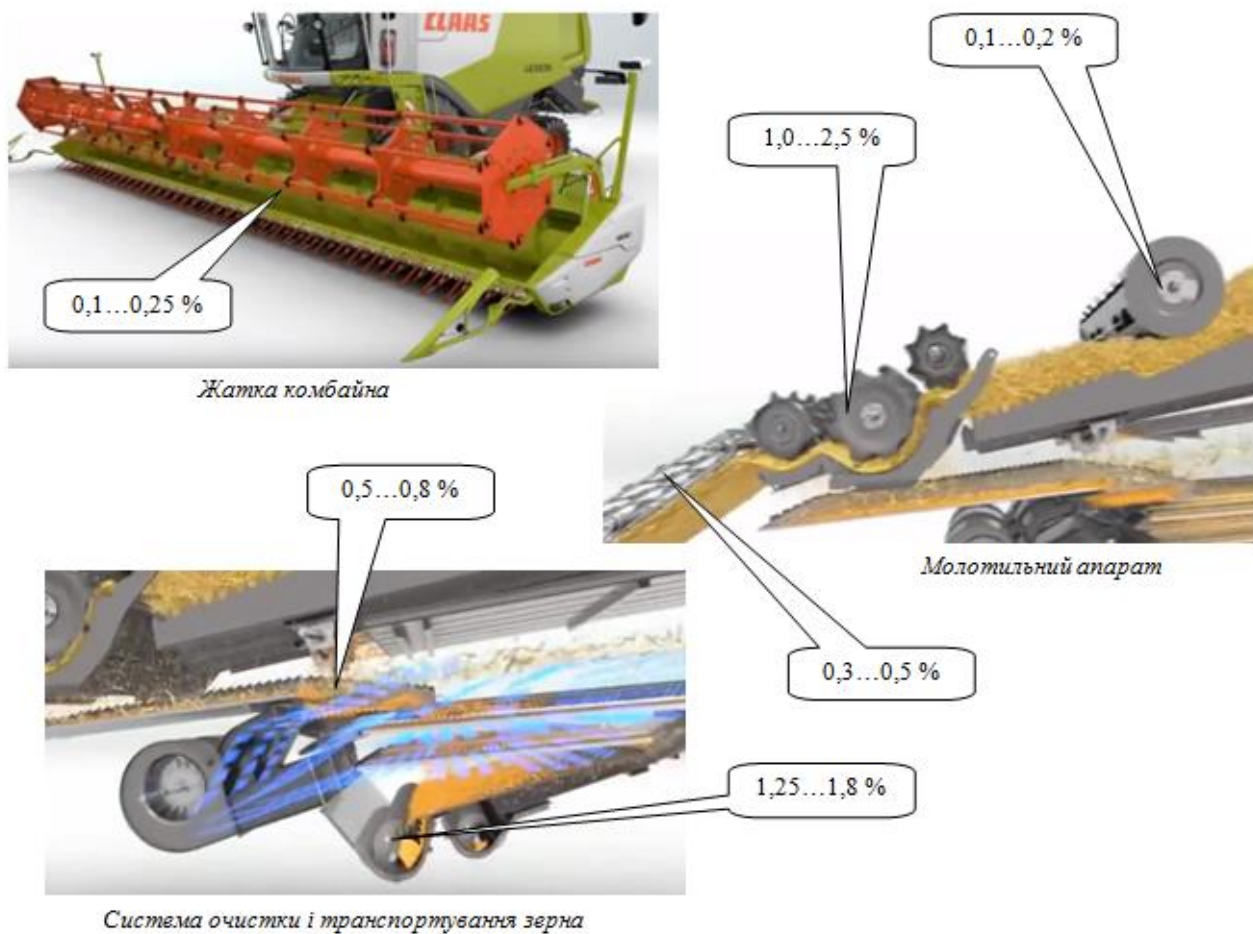


Рис. 4 – Місця травмування насіння робочими органами комбайна Claas Lexion 560

Результати досліджень кількості травмованого насіння у відібраних зразках насіння ріпаку, зібраного зернозбиральними комбайнами Claas Lexion 560 за різної його вологості, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження якості насіння ріпаку

Вологість насіння під час збирання, %	Вміст насінин з макротравмами, %	Вміст насінин з мікротравмами, %	Лабораторна схожість насіння, %
8	6,1	14,5	83
10	4,8	11,5	88
12	3,2	9,4	95
14	3,5	10,2	92
16	4,3	11,3	86
18	4,8	12,3	78

Аналізуючи наведені в таблиці дані можна стверджувати, що в обмолоченому насіннєвому матеріалі озимого ріпаку виявлено насіння як з

макро-, так і з мікротравмами, причому останнього є значно більше. У всіх досліджуваних пробах його вміст перевищував 10 % і залежав від вологості жнивної маси. Варто зазначити, що зі збільшенням вологості кількість насінин з мікротравмами зменшувалась і для $W = 8\%$ складала 14,5 %, а для $W = 12\%$ і $W = 18\%$ становила, відповідно, 9,4 % та 12,3 %. Даний факт можна пояснити тим, що насінини з підвищеним вмістом вологи володіють пружнішими властивостями, які в певній мірі дозволяють знизити негативний вплив на насіннєвий матеріал робочих органів комбайна під час його обмолоту.

Стосовно макропошкоджень, то у досліджуваних пробах їх виявлено в межах 3,2...6,1 %. Найбільший їх вміст 6,1 % спостерігався у пробах з вологістю 8 %, а найменший – 3,2 % у випадку, коли даний показник становив 12 %.

Спостерігаючи та аналізуючи за технологічним процесом збирання озимого ріпаку зернозбиральними комбайнами Claas Lexion можна заключити, що основними причинами травмування насіння є:

- технологічні регулювання молотильного апарата та інших робочих органів молотарки - частота обертання барабана, молотильні зазори, регулювання очистки, шнеків, елеваторів;

- режим роботи молотильного пристрою та інших робочих органів молотарки - величина та рівномірність подачі вороху в молотарку, рівномірність подачі вороху по довжині барабана тощо;

- конструктивні особливості молотильного апарата – наявність системи APS, яка містить прискорювач потоку маси, встановлений перед бильним молотильним барабаном, та багатопальцевої системи сепарації залишкового зерна MSS, яка складається з барабана-розпушувача з керованими пальцями, встановленого над соломотрясом.

- технічний стан робочих органів молотарки - спрацювання бил, спрацювання і вигин планок підбарабаня, технічний стан шнеків і елеваторів.

В значній мірі на пошкодження насіння озимого ріпаку під час збирання залежить від майстерності комбайнера, стажу роботи, уважності, вміння тощо.

Як показали експериментальні дані, кількість травмованих насінин залежить від вологості жнивної маси. З її підвищенням насіннєвий матеріал пошкоджується в меншій мірі. З огляду на це збирання озимого ріпаку доцільно проводити в ранковий або вечірній час, коли вологість насіння є вищою.

Вплив травмованості (T , %) насіння на його посівні якості, виражені лабораторною схожістю (C , %), ілюструє рисунок 5.

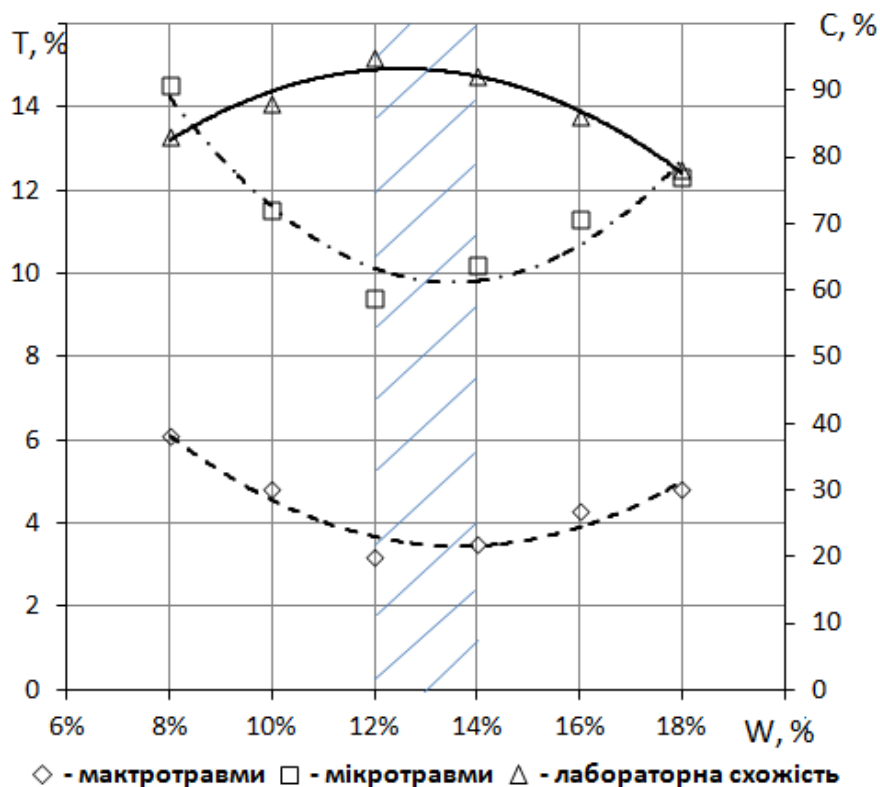


Рис. 5 – Залежність травмованості (T , %) і лабораторної схожості (C , %) насіння ріпаку від його вологості (W , %) на момент збирання комбайнами Claas Lexion

Аналізуючи отримані залежності можна зробити висновок, що насіннєвий матеріал, зібраний за мінімальної і максимальної вологості має найнижчу лабораторну схожість. Найвищу якість за посівними властивостями має насіннєвий матеріал з мінімальними показниками травмованості, зібраний за вологості 12 ... 14 % .

Висновки та пропозиції. Збирання озимого ріпаку зернозбиральними комбайнами Claas Lexion, як і багатьма іншими, призводить до появи в обмолоченому насіннєвому матеріалі озимого ріпаку насіння як з макро-, так і з мікротравмами, причому останнього є значно більше.

Залежно від вологості жнивної маси травмованих насінин з мікротравмами після обмолоту виявлено в межах 9,4...14,5 %, а з макротравмами – 3,2...6,1 %. Найбільший вміст травмованих насінин спостерігається в насіннєвому матеріалі, зібраному за мінімальної та максимальної вологості. Середнє значення лабораторної схожості такого насіння не перевищує 80 %.

Основними причинами травмування насіння є негативна механічна дія робочих органів, особливо молотильного апарату, на жнивну масу. Тому одним із шляхів зменшення кількості травмованих насінин є правильні технологічні регулювання молотильного апарату та оптимізація режимів його роботи.

Знизити травмування насіннєвого матеріалу озимого ріпаку можливо правильним вибором часу збирання, оскільки на даний показник впливає вологість жнивної маси, яка має значні коливання впродовж доби.

Список використаних джерел

1. Дерев'яно Д.А. Дослідження травмування насіння робочими елементами протруювача при проходженні технологічного процесу. Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. 2016. Вип. 29. С. 18-24.
2. Дерев'яно Д. Дослідження ударної взаємодії травмування насіння поверхнею циліндричного решета вібросепаратора після його сходження з диска розподільника. Техніка і технології АПК. 2015. №6(69). URL: http://ndipvt.com.ua/oldsite/arcive_journal/2015/ТТАРК%2006_2015.pdf (дата звернення: 17.10.2018).
3. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с. (Стандарт Держспоживстандарту України).
4. Кирпа М. Збирання та збереження ріпаку. Спецвипуск ж. Пропозиція. Озимий ріпак від А до Я. 2017. URL: <https://propozitsiya.com/sbor-i-hranenie-rapsa>.
5. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник / за ред. С. М. Каленської. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 275 с.
6. Каленська С.М., Новицька Н.В., Стрихар А.Є. Найважливіший тип травм. Насінництво. 2010. №9. С.8-12.
7. Кирпа М. Я., Базілева Ю. С. Особливості травмування насіння кукурудзи та методи його попередження. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. № 40. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_40_16 (дата звернення: 18.10.2018).
8. Кирпа М. Я., Пашенко Н. О., Базілева Ю. С. Природа травмування насіння кукурудзи та методи його визначення. Селекція і насінництво. 2009. № 97. С. 196–202.
9. Ковалишин С.Й., Швець О.П. Оцінка ступеня травмованості насіння озимого ріпаку електронно-мікроскопічним методом. Вісник ХНТУСГ ім. П.М. Василенка. Технічні науки: «Механізація сільськогосподарського виробництва» 2012. Вип. 124, том 1. С. 270-276.
10. Ковалишин С.Й., Швець О.П. Оцінка якості насіння методом рентгеноскопічного аналізу. Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: Каталог інноваційних розробок. 2017. Вип. XVII. С. 41.
11. Косилов Н.И. Состояние и тенденции совершенствования зерноуборочных машин: Учебное пособие. Челябинск, 1983. 99 с
12. Лихочвор В.В. Технології вирощування с.г. культур. Львів: Українські технології, 2002. 797 с.
13. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи

- визначання якості. [Чинний від 2004-01-01]. Київ 2003. 173 с. (Держспоживстандарт України).
14. Новицька Н.В. Травмування насіння як чинник зниження врожайності сільськогосподарських культур. Науковий вісник НАУ. 2008. Вип. 123. С. 58–68.
 15. Новицька Н. В. Шляхи зниження негативних наслідків травмування насіння. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія. 2012. Вип. 176. - С. 40-45.
 16. Пискунова Л.Г. Посевные качества и урожайные свойства семян в зависимости от травмирования и условий хранения. Селекция и семеноводство. 1982. Вып. 51. С. 53–57.
 17. Тарасенко А. П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. Воронеж, ФГОУ ВПО ВГАУ, 2003. 301 с.
 18. Травмирование семян и его предупреждение / под общей ред. И.Г. Строны. Москва: Колос, 1972. 159 с.
 19. Фадеев Л.Ф. Решета Фадеева не режут зерно. Насінництво. 2010. №10. С. 26-29.
 20. Фадеев Л.Ф. Нории полного ковша зерно не бьют. Насінництво. 2010. №11. С. 22-25.
 21. Фирсова М.К., Попова Е.П. Оценка качества зерна и семян. Москва: Колос, 1981. 223 с.
 22. Чазов С.А., Миттельман Г.С., Романов П.П. Семеноводство зерновых культур на Среднем Урале. Свердловск, 1976. 94 с.
 23. Шелепова В.И., Кавунец В.П. Травмирование семян и способы его снижения. Зерновые культуры. 1988. № 14. С. 31–33.
 24. Kovalyshyn S., Shvets O. Study of efficiency of additional cleaning of rape seeds on the electrofrictional separator. VI International Scientific Congress Agricultural machinery. Year II, Volume 1/3, June 2018. Proceedings. Volume 1. Agricultural machines. Research and testing. New machine designs. 25.06 – 28.06.2018. Burgas, Bulgaria. P. 13-15.
 25. Ринок ріпаку і сої: основні тренди. Агробізнес сьогодні: веб-сайт. URL: <http://agro-business.com.ua>. (дата звернення: 12.02.2019).
 26. Площа озимого ріпаку в Україні під врожай 2019 року майже на 30% вища за минулорічну. Пропозиція: веб-сайт. URL: <https://propozitsiya.com/ua> (дата звернення: 12.02.2019).

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРАВМИРОВАНИЯ НА КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ОЗИМОГО РАПСА, ПОЛУЧЕННОГО ВО ВРЕМЯ УБОРКИ КОМБАЙНАМИ CLAAS LEXION

Ковалишин С.Й., Швець А.П., Дадак В.А., Пташник В.В., Румак В.А.

В работе приведены результаты исследований влияния травмирования на качество семенного материала озимого рапса, полученного в результате уборки комбайнами Claas Lexion.

Для исследований наличия микро- и макротравм использовали образцы

семян, убранных при влажности массы 8...18 %.

Основным видом микротравм семян рапса были вмятины оболочки семени, её частичного или полного отсутствия и раздробления семян.

В результате исследований было установлено, что количество семян с микротравмами (вмятины, трещины оболочки) для всех образцов колебался от 9,4 % до 14,5 %, в зависимости от влажности. Кроме того, для семян с минимальной влажностью 8 % количество семян с макротравмами почти вдвое выше, чем у семян с влажностью 12 %.

Также установлено, что семенной материал, который имел большое количество травмированных семян, имеет самую низкую лабораторную всхожесть. Поскольку максимальный вред, с точки зрения влияния на посевные качества семян рапса, имеют макротравмы, то оптимальным будет использование зерноуборочных комбайнов Claas Lexion на уборке рапса при его влажности 12...14 %, поскольку при таких условиях травмирование семян, а значит и его влияние на посевные качества минимальное.

Ключевые слова: травмирование, семена рапса, микротравмы, макротравмы, качество, уборка, комбайн.

Abstract

STUDY OF THE TRAUMATIZING EFFECT ON THE QUALITY OF THE WINTER RAPE SEED HARVESTED BY THE CLAAS LEXION COMBINES

Kovalyshyn S.Y., Shvets O.P., Dadak V.O., Ptashnyk V.V., Rumak V.A.

In the article, the results of the research are presented as to impact of traumatism on the quality of winter seed rape obtained during harvesting by Slaas Lexion combines. For studies on the presence of micro and macro traumas, the samples of seeds were used. The moisture content of seed mixture was 8 ... 18% during the harvesting time. The main types of rape seed micro trauma were the dents in the shell and the micro cracks of the covering. Macro traumas were revealed in the form of significant damage to the covering of the seed, covering partial or complete absence and fragmentation of the seeds. As a result of the research, it was found that the content of seeds with micro traumas (dents, cracks in the covering) for all samples varies from 9.4% to 14.5%, depending on the moisture of content. In addition, for seeds with a minimum moisture content of 8%, the content of seed with macro traumas is almost twice as high as in seeds with a moisture content of 12%. Also it has been found that seed material containing a significant quantity of traumatized seeds has the lowest laboratory germinating power. The rape seed will be optimal for harvesting at the condition of 12 ... 14% moisture by the Claas Lexion combine harvesters, as the most harmful to the sowing properties of the rape seed is micro trauma. Under such conditions, trauma of winter rape seed is minimal, and therefore the impact of traumatism on sowing quality of rape seed is also minimal.

Key words: traumatizing, rape seed, microtrauma, macrotrauma, quality, harvesting, combine.