

НАУКОВА РОБОТА

**на тему «Дослідження механічного травмування насіння ріпаку
під час його збирання та післязбиральної обробки»**

Зміст

Вступ	3
1. Аналіз вимог стандартів щодо якості насіння ріпаку	4
2. Аналіз технології збирання ріпаку	7
3. Аналіз технології післязбиральної обробки та зберігання насіння ріпаку	10
4. Причини механічного травмування насіння під час збирання, післязбиральної обробки і зберігання	12
5. Характеристика відібраних зразків та методи їх аналізу	13
6. Методика дослідження наявності травм насінин ріпаку	16
7. Виявлення мікротравм насіння ріпаку	19
8. Результати досліджень відібраних зразків насіння ріпаку	21
Висновки	27
Бібліографічний список	28

Вступ

Важливу роль в процесі вирощування озимого ріпаку займає питання якості насіння, яке не завжди відповідає вимогам існуючих стандартів через засміченість важковідділюваними домішками та неякісними насінинами.

Під час збирання та післязбиральної обробки в масі насіння з'являються домішки. Головним джерелом їхньої появи є неякісне очищення вороху та механічне засмічування під час збирання та післязбиральної обробки.

Суттєвий вплив на посівні та урожайні якості озимого ріпаку має травмування насіння. Пошкоджені частинки з'являються в наслідок незадовільних агрокліматичних умов (частота перепаду сонячних та вологих днів), особливо в період дозрівання, а також за рахунок збирання, післязбиральної та передпосівної обробки. Використання в технологічних лініях машин додаткової очистки, або збільшення кількості пропусків по робочих органах сепараторів тільки збільшує кількість пошкоджених насінин. Вище згадані причини призводять до отримання недоброякісного насінневого матеріалу озимого ріпаку.

Враховуючи вищенаведене, насіння озимого ріпаку не завжди відповідає якісним показникам, встановлених вимогами стандартів. Тому метою досліджень була оцінка якості насіння ріпаку після його збирання та післязбиральної обробки.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- 1 – провести аналіз вимог стандартів щодо якісних показників насіння ріпаку та можливих джерел травмування насіння;
- 2 – відібрати проби насіння ріпаку та провести лабораторні дослідження якості насіння ріпаку;
- 3 – обробити результати досліджень та зробити висновок про ступінь травмування насінин ріпаку;
- 4 – розробити рекомендації щодо зменшення травмування насіння ріпаку під час його збирання.

1. Аналіз вимог стандартів щодо якості насіння ріпаку

Якість насіння ріпаку регламентує ДСТУ 4966-2008 «Насіння ріпаку для промислового перероблення. Технічні умови» [3]. Вимоги цього стандарту поширюються на насіння ріпаку, призначеного для заготівлі та постачання для промислового перероблення.

Базисні норми, згідно з якими проводять розрахунок для насіння ріпаку, яке заготовляють і постачають, зазначено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Базисні норми для насіння ріпаку, що заготовляють і постачають

Назва показника	Норма	Метод контролю
Вологість, %	7,0	Згідно ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565
Сміттєва домішка, %	2,0	Згідно з ГОСТ 10854
Олійна домішка, %	6,0	Згідно з ГОСТ 10854
Олійність, %*	36	Згідно ДСТУ ISO 10565, ГОСТ 10857
Ураженість шкідниками	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10853

* У сухій речовині

Обмежувальні норми, для насіння ріпаку, яке заготовляють для переробки, зазначено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Обмежувальні норми до насіння ріпаку для переробки

Назва показника	Норма	Метод контролю
1	2	3
Вологість, %:		Згідно ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565
- не більше ніж	15,0	
- не менше ніж	6,0	
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	5	Згідно з ГОСТ 10854
Зокрема, насіння рицини	Не дозволено	
Олійна домішка, %, не більше ніж	10,0	Згідно з ГОСТ 10854

1	2	3
Кислотне число олії в насінні, мг КОН/г, не більше ніж	3,5	Згідно ДСТУ ISO 729, ГОСТ 10858
Ураженість шкідниками	Не дозволено, крім ураже- ності кліщем	Згідно з ГОСТ 10853

Примітка. За узгодженням між споживачем і постачальником допускають вологість і вміст сміттевої домішки в насінні ріпаку більше обмежувальних норм за можливості доведення такого насіння споживачем до норм, передбачених у таблиці 1.2.

Обмежувальні норми для насіння ріпаку, що постачається на промислову переробку, зазначено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Обмежувальні норми для насіння ріпаку, що постачається на промислову переробку

Назва показника	Норма	Метод контролю
Вологість, %:		Згідно ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565
- не більше ніж	6,0	
- не менше ніж	8,0	
Сміттева домішка, %, не більше ніж	3	Згідно з ГОСТ 10854
Зокрема, насіння рицини	Не дозволено	
Олійна домішка, %, не більше ніж	5,0	Згідно з ГОСТ 10854
Кислотне число олії в насінні, мг КОН/г, не більше ніж	5,0	Згідно ДСТУ ISO 729, ГОСТ 10858
Ураженість шкідниками	Не дозволено, крім ураження кліщем не ви- ще II ступеня	Згідно з ГОСТ 10853

Примітка. Дозволено постачальникам насіння ріпаку постачати його безпосередньо на промислову переробку з кислотним числом олії в насінні згідно з таблицею 1.3.

Якісні жнива

Насіння ріпаку, призначене для заготівлі та постачання, має бути незігрите, у здоровому стані, мати колір і запах, притаманні нормальному насінню ріпаку (без затхлого, пліснявого та сторонніх запахів).

Вміст пестицидів, токсичних елементів і мікротоксинів у насінні ріпаку не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених з МБТіСН №5061 та ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000, викладених у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Допустимі рівні токсичних елементів, мікротоксинів, пестицидів у насінні ріпаку

Назва показника	Граничнодопустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Метод контролю
Токсичні елементи:		
свинець	1,0	Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178
Мікротоксини:		
афлатоксин В ₁	0,005	Згідно ДСТУ EN 12955, МР 2273, МУ 4082
зеараленон	1,0	Згідно з ГОСТ 28001, МР 2964
Т-2 токсин	0,1	Згідно з ГОСТ 28001, МР 3184
дезоксиніваленон	1,0	Згідно з МУ, МР 3940
Пестициди		
ГХЦГ гама-ізомер	0,4	Згідно ДСТУ EN 1528-1, ДСТУ ISO 14181, ГОСТ 13496.20
ДДТ	0,1	
гептахлор	0,1	

Вміст радіонуклідів у насінні ріпаку регламентують згідно з ГН 6.6.1.1-130, він не має перевищувати допустимих рівнів: ¹³⁷Cs-50 Бк/кг; ⁹⁰Sr-20 Бк/кг.

Вимоги до показників якості насіння ріпаку, яке експортуються,

Якісні жнива

установлюють у договорі (контракті) між постачальником і покупцем.

До сміттевої домішки відносять:

а) весь прохід через сито з отворами діаметром 1,0 мм;

б) у залишку на ситі з отворами 1,0 мм:

1) мінеральну домішку – грудочки ґрунту, гальку, шлаки тощо;

2) органічну домішку – залишки листків, стебел, стручків тощо;

3) насіння всіх диких і культурних рослин, крім віднесених до олійної домішки;

4) зіпсоване – насіння ріпаку із зіпсованим ядром чорного кольору.

До олійної домішки відносять насіння ріпаку в залишку на ситі з отворами діаметром 1,0 мм:

- бите, розчавлене та зіпсоване шкідниками;
- проросле або з явними ознаками проростання;
- ушкоджене – зі зміненим кольором ядра в результаті сушіння, самозігрівання або ураження хворобами;
- насіння культурних рослин родини хрестоцвітих (суріпиця, гірчиця, рижей тощо) не віднесене за характером ушкоджень до сміттевої домішки.

2. Аналіз технології збирання ріпаку

Озимий ріпак дозріває на 10...12 днів раніше, ніж зернові колосові культури, тобто в другій половині червня або на початку липня. Перед дозріванням посіви ріпаку набувають жовтого забарвлення, більшість листків та стебел підсихають, втрачають еластичність, рослини схиляються і посіви ніби зріджуються.

Визначивши строки дозрівання ріпаку безпосередньо в полі, вибирають відповідний спосіб збирання урожаю - роздільне збирання чи пряме комбайнування.

За вологості 30...35 % забарвлення насіння ріпаку змінюється від червонуватого до темно-коричневого. Вологість його щодня знижується на

Якісні жнива

1,5...3,5 %, а коли досягає 25 % - фізіологічне дозріває, але кольору вже майже не змінює [10].

При таких параметрах ріпак скошують у покоси. Подальша зміна вологості насіння ріпаку залежить від температури та вологості повітря.

Запізнення зі скошуванням призводить до значних втрат насіння через розтріскування стручків у покосах під час вилежування.

Пряме комбайнування посівів ріпаку починають до настання повної стиглості стручків на всій рослині при вологості насіння 10...15 %. Перестиглі насінини (при вологості 9 % і нижче) дуже осипаються від ударів мотовила, а також у зоні подільника межі скошених і нескошених рослин [4].

Насінники ріпаку доцільно збирати прямим комбайнуванням на початку повної стиглості вранці. На посівах товарного призначення його збирають прямим комбайнуванням у фазі технологічної або фізіологічної стиглості при вологості насіння 12...14 %. Якщо вологість насіння менша 10 %, це спричиняє великі його втрати, а при вологості понад 14 % значно зростають затрати на післязбиральну доробку насіння.

Втрати урожаю при збиранні ріпаку залежать і від комбайна. Так застарілі комбайни (СК-5 "Нива", РСМ-10 "Дон-1500",) малопридатний для збирання насіння ріпаку, бо втрати сягають 10 ц/га і більше. Навіть після максимально можливої герметизації цього комбайна втрати насіння становлять не менше 3...5 ц/га.

Добре показали себе на збиранні ріпаку українські комбайни "Лан" Олександрійського заводу та "Славутич" ДКБ "Південне" [14].

Крім українських комбайнів, у великих агрохолдингах та аграрних підприємствах з іноземним капіталом ріпак збирають комбайнами "Джон Дір", "Кейс", Samro, Glass, Dominator, Vizon та іншими. Високу ефективність при збиранні ріпаку демонструють комбайни Massey Ferguson, обладнані спеціальними ріпаковими жатками.

При роздільному збиранні ріпак скошують у валки жаткою ЖВН-6, а щоб валок добре провітрювався, захват зменшують наполовину.

Якісні жнива

Косять ріпак також самохідною косаркою КПС-5Г (без плющилки). При виконанні цієї операції центральний шнек косарки частково обриває стручки. Застосовують також жатки ЖНУ-4, ЖРБ-4,2, ЖБА-3,5 [14].

Висота зрізу при роздільному збиранні має бути не меншою 20...25 см. Для уникнення втрат насіння основні місця комбайнів, де можливе висипання насіння, герметизують.



Рисунок 2.1 - Процес збирання ріпаку комбайном Class Lexion

Залежно від погодних умов до обмолоту валків приступають через 7...10 днів, коли вологість насіння досягне 10...12 % [4].

Швидкість руху комбайна має становити 3...6 км/год. Комбайни вітчизняного виробництва можуть оснащуватись спеціальним обладнанням ПКК-5 для збирання дрібнонасінних культур.

Щоб запобігти травмуванню насіння, валки обмолочують при 600 обертах барабана за хвилину, а в разі прямого комбайнування кількість обертів збільшують до 800.

На Поліссі і в західних областях України переважно застосовують роздільне збирання, що зумовлено високою забур'яненістю посівів, а також відсутністю токово-сушильного господарства.

Якісні жнива

Ріпакова солома не має цінності як кормова сировина, її можна використовувати хіба що на підстилку, для вкривання кагатів тощо. З неї можна було б виготовляти целюлозно-стружкові плити, картон, папір, паливні брикети. Але нині в Україні такі виробництва ще мало розвинені, або не діють взагалі, тому під час збирання насіння ріпаку солomu залишають у полі і приорюють як добриво. У зв'язку з цим ріпак краще обмолочувати комбайном, обладнаним подрібнювачем соломи.

3. Аналіз технології післязбиральної обробки та зберігання насіння ріпаку

Ворох насіння ріпаку від комбайна, як правило, підвищеної вологості, що може протягом кількох годин призвести до самозігрівання і псування насіння. Універсальний і надійний спосіб запобігти псуванню насіння - сушіння. Для забезпечення довгострокового зберігання насіння ріпаку висушують до вологості не більше 8 %, а для нетривалого - до 12 % [4, 10].

Післязбиральну доробку насіння, як правило, проводять у стислі строки. Маса насіння ріпаку, що надходить безпосередньо від комбайна, містить значну кількість насіння бур'янів і потребує негайної очистки. Для цього використовують:

- пересувні повітряно-решітні машини ОВС-25, ОВП-20А;
- стаціонарні зерноочисні агрегати типу ЗАВ;
- сепаратори виробництва фірми "Петкус".

Решета для первинного очищення добирають залежно від величини насіння. Після первинної очистки насіння відразу ж просушують. Для сушіння ріпаку використовують:

- установки активного вентилявання (сушарки, обладнані повітропідігрівачами ВПТ-600 чи теплогенераторами ТАУ-0,75, ТГ-1,5);
- бункери активного вентилявання БВ-25, БВ-40 у складі відділень ОБВ-100 і ОБВ-160;
- шахтні зерносушарки М 819, Т 662, Т 663.

Якісні жнива

За відсутності сушарок насіння сушать у сонячну погоду на відкритих майданчиках, насипавши його шаром завтовшки 5...10 см і постійно перемішуючи. Сушити можна й у стаціонарних подових сушарках різних конструкцій за допомогою активного вентилявання як невідігрітим, так і відігрітим повітрям.

Нагрівання насіння допускається не вище 30...35° С [4, 10].

Товарне насіння ріпаку після первинної очистки доводять до вологості 8 % і реалізують або залишають на зберігання в складських приміщеннях насипом чи в мішках.

Посівний матеріал ріпаку подають для подальшої очистки і сортування.

Вторинну очистку і сортування насіння ріпаку здійснюють на машинах ОС-4,5А, СМ-4, а також К-531/1 "Петкус-Гігант", К-218 "Петкус-Селектра" з трієрним блоком К-533, укомплектованих набором решіт для дрібнонасінних культур.

На вторинну очистку подають матеріал вологістю не більше 12 % і вмістом домішок не більше 20 %. Якщо насіння засмічене підмаренником чіпким, для очистки використовують електромагнітні сепаратори ЕМС-1А, К-590А.

Для доочистки насіння ріпаку від важковідокремлюваних бур'янів за станом поверхні й формою використовують сепаратори "Змійка", СОМ-300.

Посівний матеріал ріпаку просушують до вологості 10...12 %, забезпечуючи збереження високої схожості насіння. Просушений і очищений, доведений до необхідних посівних кондицій насінневий матеріал засипають у сухі продезинфіковані приміщення з дерев'яною підлогою і достатньою вентиляцією [4].

Не рекомендується навіть на нетривалий час насипати ріпакове насіння на землю або земляну долівку, бо воно швидко відволожується і загниває. За нормальних умов зберігання насіння ріпаку не втрачає схожості протягом 3...5 років.

4. Причини механічного травмування насіння під час збирання, післязбиральної обробки і зберігання

У зв'язку з інтенсифікацією сучасних технологій, значно підвищилось травмування насіння під час збирання, транспортуванні, післязбиральній обробці та в процесі зберігання. З усіх видів травмування: механічного, біологічного та екологічного - механічні пошкодження є найбільш небезпечним для погіршення посівних властивостей насіння [1, 2, 5, 7, 12, 15, 17, 18].

Механічне травмування – частіше відбувається під час обмолоту комбайном, в результаті очистки і сортування, а також під час транспортування та зберігання на току і в насіннесховищах. Механічні форми травм поділяють на три групи: *бите зерно, зерно з макротравмами, зерно з мікротравмами* [12, 17, 18].

До макротравм відносяться такі типи пошкоджень: зародок відбитий повністю або частково ендосперм, сім'ядолі, перисперм – пошкодженні, повністю видалені оболонки насіння. Від макротравм зародка насіння гине, а решта травм цієї групи викликають глибокі зміни в насінні, які значно знижують посівні і врожайні якості насіння.

Мікротравми візуально не спостерігаються, але завдають великої шкоди. До них належить: омертвіння частини тканини насінини, яка не відокремлюється від насінини і не бере участі в її життєдіяльності і отруєє зародок продуктами розпаду. До мікротравм також відносяться мікропошкодження зародка, сім'ядолей, ендосперму, перисперму з внутрішніми тріщинами, мікропошкодження оболонок насіння, мікротріщини, які утворились при відчуженні насінини від материнської рослини, а також різні вм'ятини, яке виникають від ударів при підвищеній вологості [1, 6, 17, 18].

Кожен з видів пошкодження посівного матеріалу є своєрідним і неможливо точно сказати як він буде впливати на його біологічні властивості.

Основними причинами травмування насіння під час збирання урожаю є:

Якісні жнива

- властивості хлібної маси - культура, сорт, урожайність, співвідношення зерна і соломи, вологість, форма зерна, маса 1000 насінин, забур'яненість стеблостою, фаза стиглості і спосіб збирання;

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

- режим роботи молотильного пристрою та інших робочих органів молотарки - величина подачі вороху в молотарку, ярусність розташування стручків у масі, рівномірність подачі маси, тощо;

- конструктивні особливості молотильного барабана;

- технічний стан робочих органів молотарки;

- майстерність комбайнера - стаж, знання, увага.

Як було вже відмічено вище - найбільше травмується насіння при обмолоті комбайном [1, 6, 7, 12, 18]. Ступінь травмування в процесі обмолоту залежить від анатомо-морфологічної будови, вологості насіння, його форми і крупності, швидкості подачі насіння в молотильний апарат, від конструктивних особливостей і регулювання останнього. Травмування збільшується коли насіння знаходиться у вологому і дуже сухому стані. Крім технічних причин травмування найбільш важливим фактором пошкодження насіння є підвищена вологість.

5. Характеристика відібраних зразків та методи їх аналізу

Дослідні зразки насіння ріпаку відбирались з бункерів зернозбиральних комбайнів Claas Lexion 560 за стандартною методикою. Проби формувалися з насіння, яке збиралось за різних вологостей. Для досліджень було виокремлено три зразки насіння, яке збиралось за вологості 8, 12, і 18 %.

З відібраних зразків формувалися проби для дослідження в них кількості травмованих насінин та групування їх на класи (з мікротравмами і мікротравмами).



Рисунок 5.1 - Візуальний аналіз насіння

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

Дослідження травмованості можна проводити такими способами [11]:

1. Візуальне спостереження через лупу.
2. Замочування насіння у 50% розчині сірчаної кислоти, з наступним промиванням і пророщуванням у звичайних умовах.
3. За допомогою лупи з фарбуванням насіння розчином йоду. Йодовий розчин фарбує пошкоджені тканини.
4. За допомогою лупи фарбуванням насіння аніліновим (оранжевий, блакитний), гістологічним барвником (індигокармін, еозин, конгорот). Насіння витримують у 0,5 - 1,8 % розчині 2-3 хвилини, промивають водою, розкладають на фільтрувальному папері та розглядають під лупою. Травми забарвлюються у яскравий колір.
5. За інтенсивністю початкового росту. Кількість насіння, що дала сходи на 10 добу пророщування відповідає відсотку травмованого насіння.

Під час досліджень використовували перший з методів досліджень. Аналіз відібраних проб дозволив виокремити два види домішки насіння ріпаку:

- 1 – органічну домішку – частинки листків, стебел, стручків тощо;
- 2 – олійну домішку - бите, розчавлене ушкоджене насіння.

Результати досліджень наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вміст домішок в досліджуваних зразках насіння

№ досліджу	Вологість 8%		Вологість 12%		Вологість 18%	
	Сміттєва домішка, %	Олійна домішка, %	Сміттєва домішка, %	Олійна домішка, %	Сміттєва домішка, %	Олійна домішка, %
1	3,6	2,2	4,1	1,7	4,9	3,3
2	3,1	2,5	4,3	1,5	5,2	3,5
3	3,5	2,4	4,6	1,2	4,8	3,6
4	4	2	4,1	1,9	5	3,2
5	3,2	1,9	4,2	1,8	4,1	2,9
6	3,3	2,6	4,2	2,1	4,6	2,8
7	3,6	2,3	4,5	1,6	4,8	3,7
8	3,7	2,4	4,4	1,4	4,9	3,5
9	3,2	2	4,8	1,8	5,3	3,3
10	3,4	2,1	4,1	1,3	5,5	3,1
Середнє	3,46	2,24	4,33	1,63	4,91	3,29
Σ	5,7		5,96		8,2	

В досліджуваних зразках насіння вміст сміттєвої домішки (частинок листків, стебел, стручків) був найбільший у зразку насіння, зібраного за вологості 18 %, а найменший - у зразку насіння, зібраного за вологості 8 % (рис. 5.2). Це можна пояснити тим, що очистка зернозбирального комбайна краще працює під час очистки вороху з мінімальною вологістю, тобто легкі домішки краще видаляються повітряним потоком. Однак вміст олійної домішки для цих зразків перевищував аналогічний показник для ріпаку, зібраного за вологості 12

Якісні жнива

%, оскільки пересушене або надмірно вологе насіння в більшій мірі піддається механічним впливам.

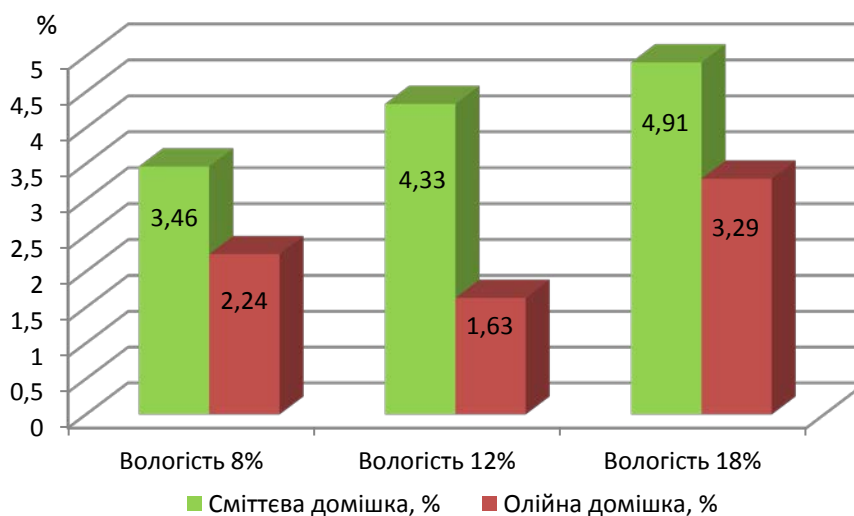


Рисунок 5.2 – Діаграма вмісту домішок у насінні ріпаку, зібраного комбайнами Claas Lexion 560

Сумарний вміст домішок в досліджуваних зразках, становив 5,7 %, 5,96 % та 8,2 % для насіння з вологістю 8 %, 12 % і 18 % відповідно.

Згідно з табл. 1.2. вміст смітної та олійної домішок у зібраному насінні ріпаку не перевищує вимог ДСТУ 4966-2008 [3].

6. Методика дослідження наявності травм насінин ріпаку

Наявність механічних пошкоджень (мікро і макро) визначали за допомогою електронного мікроскопа Sigeta Forward 10-500x5.0 Mpx LCD (рис. 6.1).

Даний мікроскоп має можливість збільшення зображення в 10...500 разів, створення фото об'єкта, вимірювання його розмірів з точністю вимірювання 0,5 мм, підключення до комп'ютера і за допомогою встановленого програмного забезпечення є можливість більш ретельного вивчення зразка.

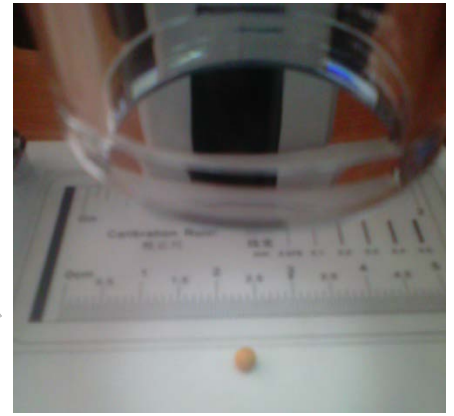


Рисунок 6.1 - Електронний мікроскоп Sigeta Forward 10-500x5.0Мрх LCD

Для досліджень з маси насіння відбиралися проби для встановлення наявності мікро- і макротравм.

Досліджувані зразки встановлювались на стіл мікроскопа, задавалась необхідна роздільна здатність та різкість зображення і виконувалось фотографування зразка. За отриманими фото визначали наявність травм.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 6.2 - Фото травмованих насінин
а - мікротравма; б... г – макротравми

Якісні жнива

Для аналізу наявності та характеристик травмування насіння ріпаку робочими органами комбайна під час його збирання прямим комбайнування зразки насіння відбиралися з насінневого вороху ріпаку зібраного за різної вологості жнивної маси. За контрольні значення було прийнято наступні значення вологості маси ріпаку під час збирання: $W = 8\%$, $W = 12\%$, $W = 18\%$.

Мінімальні значення вологості притаманні ранковому збиранню, а також нижнім шарам стручків ріпаку, оскільки в них знаходиться до 26 % незрілого насіння.

Значення мінімальної вологості насіння притаманне верхнім пересушеним шарам стеблостою. Також така вологість була зафіксована під час збирання ріпаку в період з 13 до 17 години.

Основним видом мікротравм насінин ріпаку, виявлених за допомогою електронного мікроскопа Sigeta Forward були вм'ятини в оболонці та мікротріщини оболонки (рис. 6.2.а).

До виявлених в результаті досліджень макротравм насінин слід віднести значні пошкодження оболонки насінини (рис. 6.2.б), її часткова або повна відсутність (рис. 6.2.г) та роздробленість насінин (рис. 6.2.в).

Всі ці травми є наслідком взаємодії робочих органів комбайна з насінєвим ворохом.

7. Виявлення мікротравм насіння ріпаку

З метою виявлення мікротравм насіння ріпаку та визначення характеру пошкоджень було проаналізовано стан їх поверхні з використанням електронного скануючого мікроскопа JEOL-T220A зі збільшенням від 35 до 50 разів, який дозволив отримати знімки зовнішньої поверхні насінин [8, 9].

Отримані шляхом скануючої електромікроскопії знімки представлені на рис. 7.1.

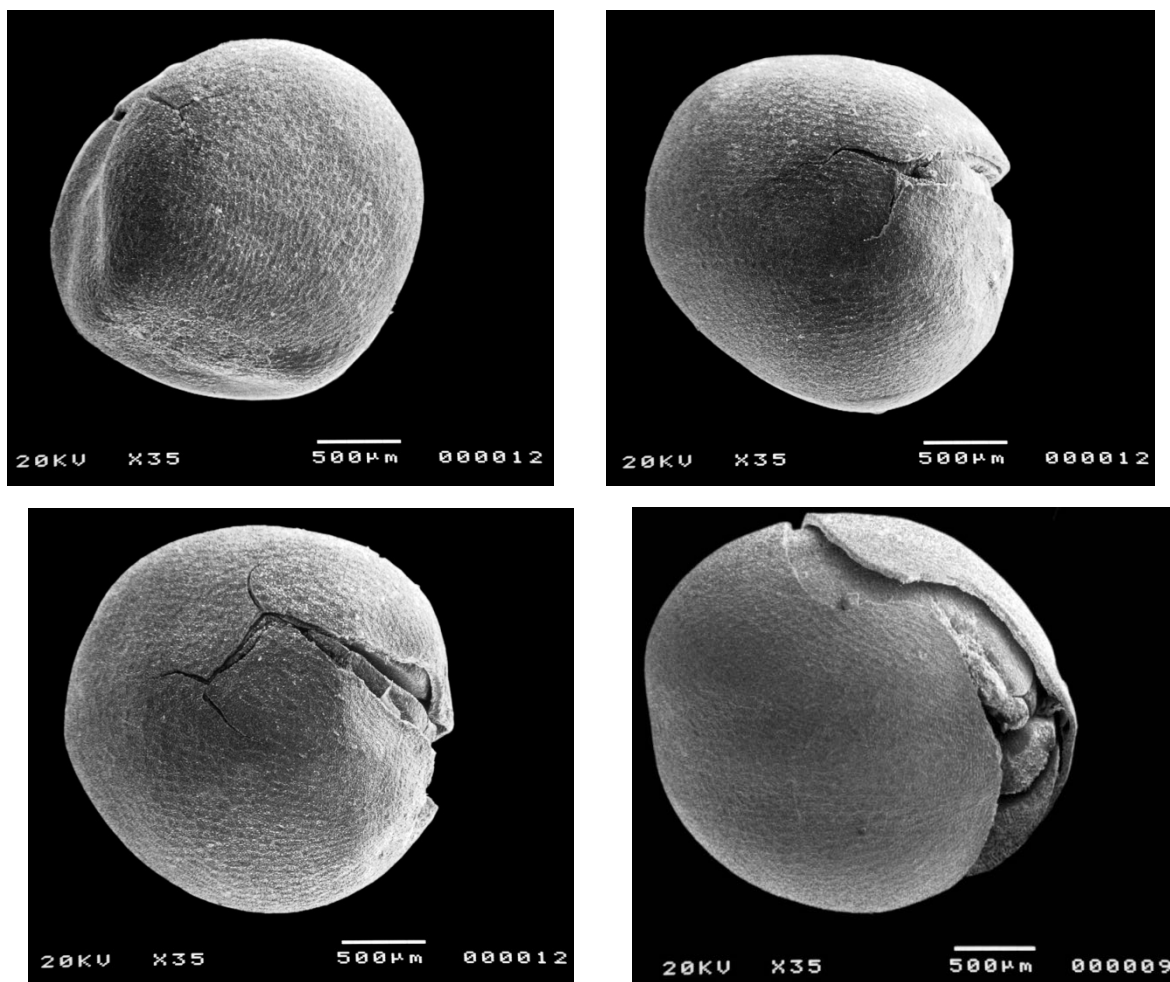


Рисунок 7.1 - Електронно-мікроскопічні світлини насінин озимого ріпаку

Причин появи неякісних насінин є багато. В основному вони з'являються внаслідок незадовільних умов збирання, сушіння, збільшення проходів по робочих поверхнях насінноочисних машин в процесі післязбиральної обробки тощо. В даному випадку варто зазначити, що як мікро-, так і макротравми небажані для ендосперму. Проте найшкідливішим є мікропошкодження в зоні зародка насінини. За таких умов паросток втрачає орієнтацію, закручується. На пошкоджених місцях насінин розвиваються колонії фітопатогенних грибів, що може бути причиною загибелі сходів. Пошкодження оболонки призводить до глибоких фізіологічних змін у насініні, втрати поживних речовин, порушення обмінних процесів, що послаблює ріст проростків.

Пошкодження насіння знижує його посівну якість і при зберіганні. У місцях травм насіння розвиваються патогенні мікроорганізми, внаслідок чого температура насінневої маси підвищується, що призводить до самозігрівання.

8. Результати досліджень відібраних зразків насіння ріпаку

Результати досліджень кількості травмованого насіння у відібраних зразках насіння ріпаку, зібраного зернозбиральними комбайнами Claas Lexion 560 за різної його вологості наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 - Результати досліджень кількості травмованого насіння ріпаку

№	Кількість в пробі	макротравами		мікротравами		непошкоджені	
		шт	%	шт	%	шт	%
Вологість 8 %							
1	102	4	3,92	20	19,61	78	76,47
2	100	7	7	24	24	69	69
3	100	6	6	22	22	72	72
4	103	6	5,83	24	23,3	73	70,87
5	96	8	8,33	25	26,04	63	65,63
6	118	1	0,85	38	32,2	79	66,95
7	116	13	11,21	26	22,41	77	66,38
8	104	8	7,69	17	16,35	79	75,96
9	98	5	5,1	26	26,53	67	68,37
10	102	6	5,88	27	26,47	69	67,65
11	109	5	4,59	34	31,19	70	64,22
12	89	6	6,74	23	25,84	60	67,42
Середнє			6,095		24,66		69,24

Вологість 12 %							
1	86	2	2,33	14	16,28	70	81,4
2	93	5	5,38	14	15,05	74	79
3	104	3	2,88	23	22,12	78	75
4	122	4	3,28	23	18,85	95	77,87
5	126	3	2,38	33	26,19	90	71,43
6	102	1	0,98	33	32,35	68	66,67
7	91	2	2,2	23	25,27	66	72,53
8	84	5	5,95	15	17,86	64	76,19
9	112	2	1,79	36	32,14	74	66,07
10	101	2	1,98	23	31,68	67	66,34
11	106	5	4,72	20	18,87	81	76,42
12	104	6	5,77	30	28,85	68	65,38
Середнє			3,3		23,79		72,86
Вологість 18 %							
1	102	2	1,96	21	20,59	79	77,45
2	84	4	4,76	20	23,81	60	71,43
3	106	6	5,66	27	25,47	73	68,87
4	100	4	4	25	25	71	71
5	103	5	4,85	28	27,18	70	67,96
6	97	7	7,22	26	26,8	64	65,98
7	112	6	5,36	23	20,54	83	74,11
8	102	1	0,98	24	23,53	77	75,49
9	117	8	6,84	27	23,08	82	70,09
10	116	8	6,9	26	22,41	82	70,69
11	94	1	1,06	19	20,21	74	78,72
12	88	5	5,68	20	22,73	63	71,59
Середнє			4,61		23,45		71,95

Якісні жнива

Аналізуючи таблицю 8.1 можна стверджувати, що вміст насіння з мікротравмами (тріщини оболонки) для всіх зразків становить понад 20 %:

$$W = 8\% - 24,66\%$$

$$W = 12\% - 23,79\%$$

$$W = 18\% - 23,75\%$$

Незначне зниження відсотку насінин з мікротравмами можна пояснити кращими зростанням пружності насінин зі збільшенням їх вологості.

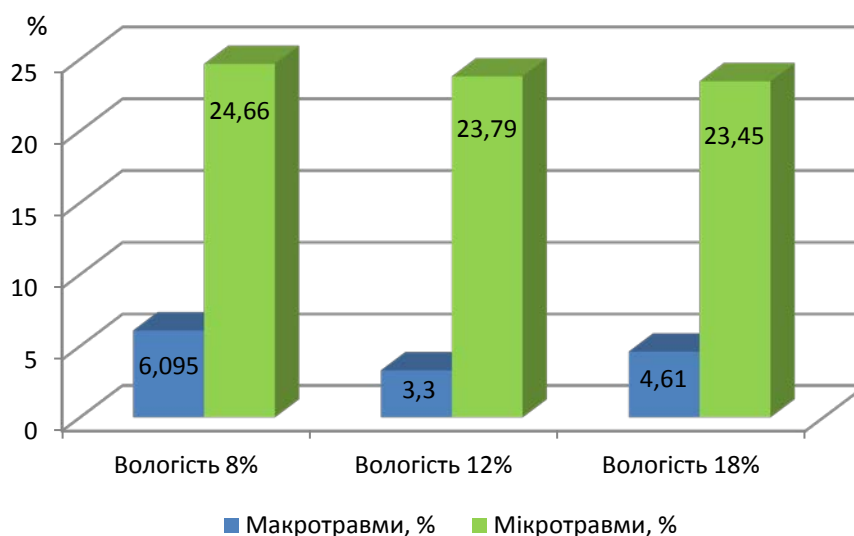


Рисунок 8.1 – Діаграма вмісту травмованого насіння ріпаку після його збирання

Однак для насіння з мінімальною вологістю вміст насінин з макротравмами майже на половину більший ніж в двох інших зразках:

$$W = 8\% - 6,095\%$$

$$W = 12\% - 3,3\%$$

$$W = 18\% - 4,61\%$$

Враховуючи той факт, що найбільш шкідливими є макротравми, то оптимальним буде використання зернозбиральних комбайнів Claas Lexion на збиранні ріпаку за його вологості 12 %.

Результати досліджень кількості травмованого насіння у відібраних зразках насіння ріпаку, яке було зібране зернозбиральними комбайнами Claas

Якісні жнива

Lexion 560 за різної його вологості та пройшло первинну очистку на стаціонарному зерноочисному агрегаті типу ЗАВ наведено в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 - Результати досліджень кількості травмованого насіння ріпаку після його первинної очистки

№	Кількість в пробі	макротравми		мікротравми		непошкоджені	
	шт	шт	%	шт	%	шт	%
Вологість 8 %							
1	97	6	6,19	26	26,80	65	67,01
2	100	8	8,00	24	24,00	68	68,00
3	104	9	8,65	27	25,96	68	65,38
4	99	8	8,08	26	26,26	65	65,66
5	100	12	12,00	27	27,00	61	61,00
6	101	7	6,93	28	27,72	66	65,35
7	100	14	14,00	26	26,00	60	60,00
8	100	8	8,00	19	19,00	73	73,00
9	101	7	6,93	28	27,72	66	65,35
10	100	9	9,00	28	28,00	63	63,00
11	103	10	9,71	29	28,16	64	62,14
12	101	9	8,91	27	26,73	65	64,36
Середнє			8,87		26,11		65,02
Вологість 12 %							
1	100	3	3,00	16	16,00	81	81,00
2	100	5	5,00	17	17,00	78	78,00
3	101	4	3,96	25	24,75	72	71,29
4	103	5	4,85	23	22,33	75	72,82
5	103	4	3,88	34	33,01	65	63,11
6	100	2	2,00	35	35,00	63	63,00
7	99	4	4,04	26	26,26	69	69,70
8	100	6	6,00	18	18,00	76	76,00
9	101	4	3,96	37	36,63	60	59,41
10	99	2	2,02	25	25,25	72	72,73
11	101	6	5,94	22	21,78	73	72,28
12	100	6	6,00	31	31,00	63	63,00
Середнє			4,22		25,59		70,19

Вологість 18 %							
1	100	5	5,00	26	26,00	69	69,00
2	98	6	6,12	22	22,45	70	71,43
3	101	8	7,92	30	29,70	63	62,38
4	102	7	6,86	28	27,45	67	65,69
5	101	9	8,91	30	29,70	62	61,39
6	100	8	8,00	29	29,00	63	63,00
7	99	10	10,10	26	26,26	63	63,64
8	102	6	5,88	25	24,51	71	69,61
9	103	9	8,74	32	31,07	62	60,19
10	98	8	8,16	30	30,61	60	61,22
11	99	7	7,07	22	22,22	70	70,71
12	100	9	9,00	24	24,00	67	67,00
Середнє			7,65		26,92		65,44

З таблиці 8.2 бачимо, що після первинної очистки насіння ріпаку за стандартною технологією в насінні ріпаку збільшилася кількість насінин з мікро- та макротравмами. Особливо це помітно в макротравмах насіння, зібраного за мінімальної та максимальної вологості (рис. 8.2).

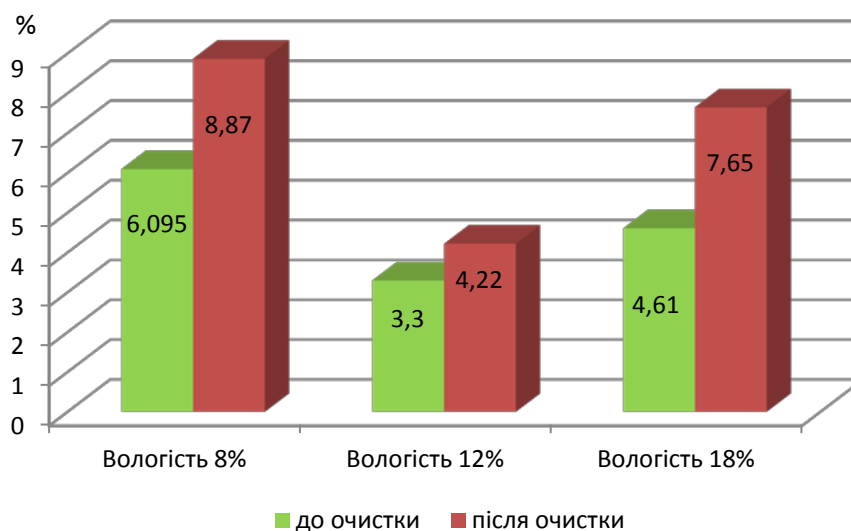


Рисунок 8.2 – Діаграма зміни вмісту насінин ріпаку з макротравмами після його попередньої очистки

Якісні жнива

Так для ріпаку, зібраного за вологості 8% вміст насінин з мікротравмами зріс на 31,3 %; для насіння, зібраного за вологості 12% - на 21,8 %; для насіння з вологістю 18% - на 39,7 %.

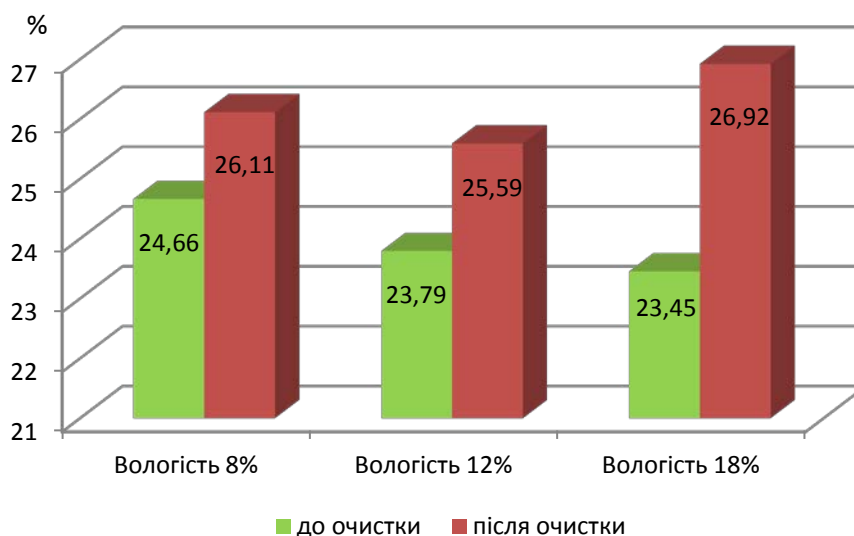


Рисунок 8.3 – Діаграма зміни вмісту насінин ріпаку з мікротравмами після його попередньої очистки

Збільшення вмісту насінин ріпаку з мікротравмами після його попередньої очистки має менше значення, і становить 5,6 %, 7 % і 12,9 % відповідно (рис. 8.3).

Якщо порівняти насінини ріпаку з мікротравмами до олійної домішки, то її вміст в очищеному насінні буде перевищувати допустимі 5 %, регламентовані ДСТУ 4966-2008 (табл. 1.3) для ріпаку, зібраного за мінімальної та максимальної вологості.

З іншого боку, очистка насіння дозволяє зменшити вміст смітної домішки до вимог цього ж стандарту для насіння ріпаку, що постачається на промислову переробку.

Висновки

Вимогами стандарту ДСТУ 4966-2008 для насіння ріпаку, яке надходить від комбайнів встановлені обмежувальні норми щодо вмісту сміттевої домішки не більше 5 %, та вмісту олійної домішки не більше 10 %. Для насіння, що надходить на переробні підприємства ці норми становлять 3 % і 5 % відповідно.

Більшу частину олійної домішки в насінні ріпаку становить травмоване насіння. Дослідженнями встановлено, що вміст такого насіння в зібраному урожаї зростає зі збільшенням вологості культури на момент збирання.

Основними причинами травмування насіння під час збирання та післязбиральної обробки є неправильне регулювання молотильного апарату та інших робочих органів, їх конструктивні особливості та технічний стан, неправильний підбір режимів їх роботи.

В результаті досліджень зібраного насіння ріпаку встановлено, що вміст насінин з макротравмами за вологості 8 % є найбільшим і становить 6,1 %. Приймавши таке насіння за олійну домішку можна стверджувати, що зібраний ріпак за даним показником відповідає вимогам ДСТУ 4966-2008.

Дослідивши вміст травмованого насіння після первинної обробки ріпаку було встановлено, що зразків з вологістю мінімальною і максимальною вологістю вміст макротравмованого насіння перевищив вимоги стандарту і складав 8,87 при вологості 8% і 6,75 за вологості 18 %.

Також встановлено, що збільшення кількості проходів насіння через робочі органи насіннеочисних машин призвело до збільшення вмісту насінин з макротравмами для ріпаку, зібраного за вологості 8% на 31,3 %; для насіння, зібраного за вологості 12% - на 21,8 %; для насіння з вологістю 18% - на 39,7 %.

Однак післязбиральна обробка дозволяє довести вміст сміттевої домішки в насінні ріпаку, яке поставляється на переробні підприємства до вимог стандарту.

Бібліографічний список

1. Дерев'янку 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 / – вип. 29. – Кіровоград: КНТУ, 2016. –с. 18-24.
2. Дерев'янку Д. Дослідження ударної взаємодії травмування насіння поверхнею циліндричного решета вібросепаратора після його сходження з диска розподільника / Техніка і технології АПК, №6 (69) 2015. - Режим доступу: http://ndipvt.com.ua/oldsite/arcive_journal/2015/ТТАРК%2006_2015.pdf
3. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
4. Збирання та збереження ріпаку/ М. Кирпа// Спецвипуск ж. Пропозиція. Озимий ріпак від А до Я/ - 2017. - С.- 16-48.- Режим доступу: <https://propozitsiya.com/sbor-i-hranenie-rapsa>
5. Каленська С.М. Насіннезнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник / [С.М. Каленська, Н.В.Новицька, В.Л.Жемойда та ін.]; за ред. С.М.Каленської. – Вінниця: Нова Книга, 2011. – 300 с.
6. Кирпа М. Я. Особливості травмування насіння кукурудзи та методи його попередження / М. Я. Кирпа, Ю. С. Базілева // Бюлетень Інституту зернового господарства. - 2011. - № 40. - С. 60-63. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2011_40_16
7. Кирпа М. Я. Природа травмування насіння кукурудзи та методи його визначення / М. Я. Кирпа, Н. О. Пащенко, Ю. С. Базілева// Селекція і насінництво. – Х., 2009. – № 97. – С. 196–202.
8. Ковалишин С.Й. Оцінка ступеня травмованості насіння озимого ріпаку електронно-мікроскопічним методом / С.Й. Ковалишин, О.П. Швець // Вісник

Якісні жнива

ХНТУСГ ім. П.М. Василенка. Технічні науки, випуск 124 «Механізація сільськогосподарського виробництва», том 1. - Харків 2012, - с. 270-276.

9. Ковалишин С.Й. Оцінка якості насіння методом рентгеноскопічного аналізу / С.Й. Ковалишин, О.П. Швець // Вчені Львівського національного аграрного університету виробництву: Каталог інноваційних розробок. – Вип. XVII. – Львів: Львівський національний аграрний університет, 2017. – С. 41.

10. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Ріпак – Львів: НВФ “Українські технології” 2005 – 88 с.

11. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості: ДСТУ 4138-2002. – [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.

12. Новицька Н.В. Травмування насіння як чинник зниження врожайності сільськогосподарських культур / Н.В. Новицька // Науковий вісник НАУ. – Вип. 123. – К., 2008. – С. 58–68.

13. Новицька Н. В. Шляхи зниження негативних наслідків травмування насіння / Н. В. Новицька // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Агрономія. - 2012. - Вип. 176. - С. 40-45. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2012_176_7

14. Оверчек Б. Збирання без втрат ріпаку та гороху // Пропозиція. – 2003. - № 8. – С.16-17.

15. Пискунова Л.Г. Посевные качества и урожайные свойства семян в зависимости от травмирования и условий хранения / Л.Г. Пискунова // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1982. – Вып. 51. – С. 53–57.

16. Тарасенко А. П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке / А. П.Тарасенко. - Воронеж, 2003. - 301 с.

17. Травмирование семян и его предупреждение / Под. общей ред. И.Г. Строны. – М.: Колос, 1972. – 159 с.

18. Шелепова В.И. Травмирование семян и способы его снижения / В.И. Шелепова, В.П. Кавунец // Зерновые культуры, 1988. – № 14. – С. 31–33.