

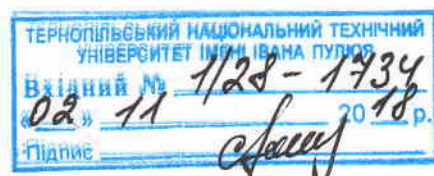
ВІДГУК

Офіційного опонента д.т.н., проф. Ауліна Віктора Васильовича на дисертаційну роботу Дерев'янка Дмитра Аксентійовича на тему: "Механіко-технологічне обґрунтування процесів зниження травмування насіння зернових культур технічними засобами", що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 "Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва"

Актуальність роботи. Для вирішення продовольчого забезпечення населення України необхідно збільшити виробництво зерна до 80...100 млн. тонн, у тому числі озимих зернових культур. Це одне з головних завдань агропромислового комплексу. Щоб забезпечити посів прогнозованих площ і збільшити врожайність озимої пшениці та жита необхідно мати щороку високоякісного насіння в межах 1,8...2,0 млн. тонн. В той час у більшості випадків в умовах виробництва сівба неякісним насінням перебивається підвищеними нормами висівання. При цьому на кожні 1000 гектарів посіву пшениці витрачається близько 100 тонн насіння, а це призводить до пересівання і значних фінансових збитків. Спостерігається відносно високий відсоток, 50...60 % і більше, травмування зерна і насіння, особливо мікротравмування під час збирання, післязбирального оброблення та сівби.

В силу різних причин на сьогоднішні технічні засоби та технологічні лінії збирання, післязбирального оброблення та сівби, не завжди і не повною мірою забезпечують отримання високоякісного насіння. У вітчизняній агроінженерії наукове обґрунтування теоретичних досліджень в цьому напрямку є досить обмежені, а експериментальні, виробничі та лабораторні дослідження макро- і мікротравмування насіння різних сортів зернових культур у агрозонах Лісостепу та Полісся зовсім відсутні. В зв'язку з чим проведення комплексних досліджень процесів зниження впливу робочих елементів машин та технологічних ліній на травмування насіння зернових культур на всіх стадіях його підготовки і сівби та покращення його якісних показників є безумовно актуальною науково-прикладною проблемою, розв'язання якої одне із головних невикористаних резервів підвищення урожайності та виробництва зерна в Україні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота виконано згідно із Законом України "Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу" № 5478-VI (5478-17) від 06.11.2012 р., пов'язано із загальними державними і науковими програмами: Постановою Президії Національної академії наук України № 55 від 25.02.2009 р. "Основні наукові напрямки, найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009...2013 роки"; Постановою Кабінету Міністрів України № 942 від 07.09.2011 р. "Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямків наукових досліджень і науково-технічних розробок до 2015 р." та державною програмою "Зерно України-2015", розробленою у 2011 році науковими установами Національної академії аграрних наук України разом із структурними підрозділами Міністерства аграрної політики та продовольства України, що



сприятиме збільшенню виробництва зерна в державі у 2020 році до 80 млн. тонн.

При виконанні завдань дисертації використано програму НААН України, в якій визначено "Пріоритетні завдання аграрної науки України (період 2008...2015 рр.)"; програму НААН України "Стратегічний напрям розвитку сільського господарства України на період до 2020 року" і закріплено у Законі України "Про наукову та науково-технічну діяльність" №2244а від 10.11.2015 р. Дисертаційна робота виконувалась також у відповідності до науково-дослідної держбюджетної теми "Створення гнучких технологічних процесів механізованих робіт виробництва продукції рослинництва" (ДР № 0104U004492).

Наукове і практичне значення отриманих результатів. Дисертаційна робота Дерев'янка Д.А. є завершеним, самостійно виконаним науковим дослідженням, характеризується високим рівнем актуальності, єдністю змісту, свідчить про особистий внесок здобувача в науку, містить елементи наукової новизни і має теоретичне та практичне значення.

Отримані результати досліджень визначають вирішення науково-технічної проблеми, яка полягає у теоретичному і конструкційно-технологічному вдосконаленні та розробленні високоефективних технічних засобів для комплексної реалізації процесів підготовки високоякісного насіння і сівби зернових культур шляхом зниження його макро- та мікротравмування. Важливим у науковому відношенні є встановлення закономірностей впливу робочих органів зернозбиральних, молотильних агрегатів барабанного і роторного типів та робочої поверхні пневмосепаруючого пристрою вібросепаратора на макро- і мікротравмування та якість насіння зернових культур, а також встановлення їх впливу на ефективність, продуктивність та якість роботи під час збирання, підготовки насіння та сівби зернових культур.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність і новизна. Ґрунтуючись на аналізі сучасного стану і проблем механізації та автоматизації процесів зниження травмування насіння зернових культур та технологічних процесів від збирання до сівби було систематизовано тенденції в дослідженнях посівних машин. Це дозволило визначити мету, об'єкт, предмет і поставити завдання дослідження процесів зниження травмування насіння зернових культур технічними засобами. Аналіз проблеми та підходів до її вирішення проведений з технологічної, математичної та інформаційної позицій, а також із застосуванням системного підходу. Методологічним підґрунтям вирішення проблеми зниження травмування насіння зернових культур є удосконалення конструктивних характеристик вузлів технічних засобів. Результати експериментальних і теоретичних досліджень доповідались та обговорювались як на вітчизняних, так і на зарубіжних міжнародних науково-технічних конференціях. Основні результати роботи опубліковані в статтях у фахових вітчизняних і зарубіжних виданнях. Про достовірність отриманих результатів свідчить достатньо високий ступінь відповідності результатів теоретичних розрахунків експериментальним даним, одержаними з використанням сучасних перевірених методик досліджень, а також їх відповідність науково-технічним джерелам інформації та даним інших дослідників.

Оцінка новизни досліджень і результатів роботи. Наукова новизна одержаних результатів розв'язання науково-технічної проблеми полягає у теоретичному і конструкційно-технологічному вдосконаленні та розробленні високоефективних технічних засобів для комплексної реалізації процесів підготовки високоякісного насіння і сівби зернових культур шляхом зниження його макро- та мікротравмування.

В роботі розроблені математичні моделі, які дозволили дослідити вплив робочих органів зернозбиральних молотильних агрегатів барабанного і роторного типів та робочої поверхні пневмосепаруючого пристрою вібросепаратора на макро- і мікротравмування та якість насіння зернових культур. Показано значну перевагу імпульсного ударяння насіння у разі барабанного обмолочування перед роторним. Співударяння, процеси тертя, швидкість руху, відстань проходження робочими поверхнями пневмосепарувального пристрою сприяють збільшенню мікротравмування насіння після кожної і-тої технологічної операції. Показано, що травмування зернівок при протруюванні суттєво залежить від кута нахилу витків шнека, оптимальне значення якого знаходиться в діапазоні 5...150 при коефіцієнті тертя $f=0,2...0,3$. Визначено, що за швидкості руху 1,5...2,5 м/с скребкового і стрічкового транспортерів під час транспортування та завантаження насіння травмується в межах 1,5...2,5 %. Експериментально встановлено, що на основі отриманої математичної моделі руху насіння по новому робочому органу пропонуваної конструкції дискового сошника, що для зниження мікротравмування та оптимального розподілення насіння на поверхні підосви ґрунту у вигляді смуги, а не в рядку, на пластині розподільника з гумовим покриттям розміщено у шаховому порядку 9 рядів штирів діаметром 3 мм і довжиною 10...15 мм, покритих гумою або іншими еластичними матеріалами, з відстанню між штирями в ряду 12 мм і між рядами – 18 мм. Встановлення закономірностей впливу робочих органів різних технічних засобів та технологічних процесів на ефективність, продуктивність та якість їх роботи під час збирання, підготовки насіння та сівби зернових культур. Обґрунтування фракційного розподілення зернового вороху та його впливу на травмування і якість насіння. Методи оцінення впливу технічних, технологічних та конструкційних розробок і вдосконалень на мікротравмування і пошкодження зернівок мікроорганізмами та якісні показники насіння.

Повнота викладу наукових положень дисертації в опублікованих роботах. Основні результати дисертації представлені у 83 наукових працях, зокрема, в 2 монографії, 61 статті в наукових фахових виданнях України, 12 статтях у закордонних періодичних виданнях, 2 публікаціях тез доповідей на наукових конференціях, 4 патентах України на винахід і 2 – на корисну модель. В опублікованих працях повністю викладено основні положення дисертаційної роботи, а саме: шляхи розроблення теорії та аналізу математичних моделей, визначено вплив робочих органів зернозбиральних молотильних агрегатів, насіннеочисних машин, протруювачів, транспортувальних і завантажувальних технічних засобів та зернової сівалки на збирання, очищення, фракційне розподілення, деформування і травмування зернівок у цьому взаємозв'язку та рівномірне розміщення насіння у ґрунті у разі сівби не в рядку, а у стрічці.

Обґрунтовано, розроблено і створено конструкційно-технологічні пристрої робочих органів технічних засобів, які рекомендовано, або впроваджено у виробництво, що підтверджується патентами на винаходи та відповідними актами.

Проведено експериментальні дослідження травмування насіння і показників якості на всіх стадіях технологічних процесів його підготовки та сівби технічними засобами у різних ґрунтово-кліматичних зонах Лісостепу і Полісся України. За результатами яких визначено шляхи підвищення ефективності та продуктивності технічних засобів, зниження травмування і підвищення якості насіння встановлено перспективи вдосконалення технологій і технічних засобів підготовки високоякісного насіння для збільшення урожайності та валового виробництва зернових культур.

Враховуючи велику площу посіву зернових у нашій країні, що становить більше 10 млн. га, а отже значні обсяги підготовлюваного високоякісного насіння для засівання цих площ, річний економічний ефект від запропонованих заходів та експлуатації розроблених конструкцій робочих органів технічних засобів може становити сотні мільйонів гривень, адже тільки сезонна ефективність підготовки насіння однією насіннеочисною машиною становила близько 2 млн. гривень.

Мова і стиль викладу матеріалу дисертації. Представлена дисертаційна робота Дерев'янка Дмитра Аксентійовича написана українською мовою, розділи взаємопов'язані, логічно і повністю розкривають поставлену мету. Дисертація є цілісною і завершеною роботою, яка містить нові наукові результати.

Структура і зміст дисертації. Дисертація складається з анотацій на українській та англійській мовах, вступу, шести розділів, висновків, переліку використаних джерел і додатків. Повний обсяг роботи складає 475 сторінок, у тому числі основного тексту 342 сторінки. Дисертація містить 59 таблиць, 151 рисунок і 23 додатки на 60 сторінках. Список використаних джерел нараховує 378 найменувань.

У **вступі** обумовлена актуальність проблеми зниження травмування насіння зернових культур конструкційно-технологічними вдосконаленнями та розробленнями високоефективних технічних засобів для комплексної реалізації процесів підготовки високоякісного насіння і сівби зернових культур, а також визначені об'єкт та предмет, сформульовані мета та завдання дослідження, наведено основні напрями вирішення завдань, викладені положення, що визначають наукову новизну і практичну значущість роботи та особистий внесок здобувача, містяться відомості щодо публікацій та апробації результатів роботи.

У **першому** розділі розглянуто характеристику будови зернівки, її фізико-механічні і біологічні особливості та зазначено можливі локальні пошкодження. З'ясовано, що зернівки отримують значні травмування та пошкодження внаслідок використання недосконалих технічних засобів, неможливостей та неправильного застосування технологічних ліній при складному та довготривалому процесі. За різних технологічних процесів зернівки зазнають механічних навантажень й отримують різні види пошкоджень. Зазначено, що міцність зернівки залежить від біологічних особливостей сорту, культури, розмірів, ґрунтових та погодно-кліматичних умов вирощування,

вологості, агротехнологій, від сили та виду механічного впливу – удари, стискання, зрізами, тертя та ін., травмування робочими органами, матеріалу з якого вони виготовлені, а тому показники міцності, враховуючи велику кількість впливів, коливаються у значних межах.

З'ясовано, що знання техніко-технологічних властивостей зернівок є обов'язковою умовою успішного проектування, конструювання обґрунтування елементів конструкцій, комплектування технологічних ліній на виробничих процесах, точного, своєчасного і правильного технологічного регулювання різних машин, їх робочих органів під час збирання, післязбирального оброблення зернового вороху, підготовлення насіння та сівби зернових культур. Зазначені агрономічні та стандартні вимоги до якості насіння і головні фактори та причини зниження показників якості, згідно ДСТУ 2240-93.

Дано аналіз конструкцій технічних і технологічних засобів: комбайни для збирання вражаю (John Deere серії STS, Славутич), насіннеочисні машини та технологічні лінії, на яких проводилося підготовлення насіння після збирання зернових культур (технологічні лінії зерноочисного агрегату ЗАВ-20, ОВС-25, СМ-4А, ОВП-20), технологічні системи "Petkus", вібровідцентровий зерноочисний сепаратор БЦСМ-25, зерноочисна машина ОВС-25, зернові сівалки СЗ-3,6; технічні засоби для протруювання насіння (протруювачі ПС-10А, ПК-20 "Супер", ПС-3, Ст2-10 "Petkus", Ст-100 "Petkus"); механізми для транспортування та завантаження насіння (зерноавантажувачі ЗМ-60А, ПЗМ-80, ЗПС-100А, скребкові, шнекові та стрічкові транспортери); зернопосівні агрегати (зернотукові сівалки з одночасним внесенням мінеральних добрив сімейства СЗ-3,6А-04, СЗ-5,4 та їх модифікації).

У **другому** розділі наведено теоретичні дослідження впливу робочих органів зернозбиральних молотильних агрегатів на травмування і якість зерна. Показано, що у роторних молотарок мікротравмування та подрібнення зерни значно менше, ніж у барабанних, про що свідчать графіки наведені на рис.2.5 і рис.2.6. Дано силову картину травмування зернівок, використавши теорему зміни кількості руху при ударній взаємодії. Досліджено вплив робочих органів насіннеочисних машин на очищення, розподілення, деформацію, травмування і якість насіння. Проведено моделювання динаміки травмування насіння від багаторазових механічних впливів при післязбиральному його підготовленні. Розглянуті випадки моделювання динаміки травмування зернівок при русі по робочих елементах конструкцій відцентрованого сепаратора, а також основних конструкціях транспортувальних і завантажувальних елементів технологічних ліній післязбирального оброблення та підготовлення насіння. Обґрунтовано ефективність очищення та розподілення зернового вороху на фракції при підготовленні насіння. З'ясовано, що при очищенні у пневмосепарувальних каналах насіннеочисних машин при швидкості руху зернівок 18,0...18,5 м/с, можливого їх витання, відбувається відокремлення одночасно з якісними зернівками також насіння бур'янів.

Визначено, що зміна коефіцієнта кореляції від впливу швидкості руху та обертання і товщини зернової купи озимої пшениці підпорядкування квадратичній залежності від швидкості руху і товщини зернівки. Дослідження розподілення

зернового вороху проведено на решітному класифікаторі. Описано аналітично процеси деформації та травмування зернівок сферичної конфігурації при потраплянні їх на розподільних пневмосепаруючого пристосування. Вважається, що речовина зернівки однорідна, а пружні властивості незмінні за будь-яким напрямком.

Досліджено характер пружно-в'язкої деформації та травмування зернівок при взаємодії з поверхнею розподільника насіння, як завдання Коші в системі MatLab за розробленим алгоритмом. Розглянуто вплив робочих органів вібровідцентрованого сепаратора на очищення, травмування та якість насіння. Розглянуто такі фактори як продуктивність, ефективність очищення, травмування та якість насіння, отримано відповідні диференціальні рівняння, аналітичні залежності та їх графічні відображення на рис.2.29-2.31, 2.34-2.35, 2.38.

Наведено результати теоретичних досліджень динаміки відносного руху зернівок по поверхні циліндричного решета та процесу їх травмування, враховано весь комплекс сил, що діє на зернівку. Розглянуто вплив робочих органів протруювача на травмування і якість насіння. При цьому врахована необхідна умова яка полягає у транспортуванні та завантаженні зернівок у протруювач шнековим механізмом. Отримано вираз для критичної швидкості обертання. проведено імітаційне моделювання динаміки руху насіння, використано нормальний закон розподілу імовірності падіння зернівок від часу і сили ударяння.

Розглянуто вплив робочих органів транспортувальних та завантажувальних технічних засобів, а також скребкові, шнекові та стрічкові транспортери на травмування і якість насіння. Виявлено, що за швидкості руху 2,0...2,5 м/с мікротравмування насіння для скребкових і стрічкових транспортерів 1,5...2,5 м/с, а для для шнекових – 6,0...8,0 м/с і більше. Досліджено вплив робочих органів зернової сівалки на розподілення, травмування і якість насіння при смуговій сівбі. Завдання реалізовано програмою на ПК "Розподільча пластина" та відображено на рис.2.63-2.68. Розроблено алгоритми програми розподілення зернівок (рис.2.69) та його реалізація (рис.2.70).

В **третьому** розділі дано характеристику загальних методів визначення травмування зернівок та їх класифікацію. Наведено класифікацію типів пошкодження. Розглянуто загальну методику визначення деформації зернівок та пошкодження їх мікроорганізмами. Дано також загальну методику визначення якості насіння та узагальненого показника травмування на всіх стадіях технологічних процесів. наведено експериментальне обладнання та прилади.

В **четвертому** розділі наведено результати експериментальних досліджень впливу параметрів і режимів роботи молотильних агрегатів на травмування та якість насіння, які проводилась дисертантом протягом 2009-2013 р.р. Досліджували травмування насіння озимої пшениці (Миронівська 65, Перлина Лісостепу, Одеська 237, Актер). Розглядали макро- та мікротравмування, пошкодження мікроорганізмами, вплив травмування на якість озимої пшениці під час збирання: чистота, насіння бур'янів, схожість, вологість, маса насінин, натура, скловидність, білок, сира клейковина. Зазначені показники травмування озимого жита досліджені в господарствах Житомирської області (Верхнецька, Клич). Наведено результати досліджень впливу параметрів і режимів роботи

зерноочисного насінневого заводу "Petkus" на травмування та якість насіння озимої пшениці під час її оброблення, під час збирального оброблення.

Показники травмування насіння озимих пшениці та жита досліджено при його обробленні на вібровідцентрованому сепараторі БУСМ-25, інших насіннеочисних машинах і експериментальну обладнанні. Розглянуто різні стадії при післязбиральному обробленні: після очистки; знаходження на 2-ге очищення; після очистки; завантаження на зберігання. Дослідження травмування насіння проводили на експериментальному сепараторі та експериментальній лабораторній вібровідцентровій установці типу БУСМ (ЛУ-1) та визначено вплив післязбирального оброблення зернового вороху зерноочисними машинами ЗАВ-20, СМ-4,0, ОВП-20 на травмування насіння озимої пшениці та пошкодження мікроорганізмами. Розглянуто також вплив травмування на якість насіння озимої пшениці і жита під час оброблення на насіннеочисних машинах. Висвітлені результати дослідження впливу транспортувальних і завантажувальних технічних засобів на травмування та якість насіння озимої на стадіях: після очистки; після завантаження на зберігання; після завантаження на посів.

Дано результати дослідження впливу робочих органів зернових сівалок на травмування та якість насіння пшениці та жита після завантаження та після сівби. Результати досліджень показали, що насіння озимого жита зазнає більш суттєве травмування, ніж озимої пшениці, на всіх стадіях технологічних процесів, у т.ч. від впливу котушкових висівних апаратів та сошників. У зв'язку з цим вдосконалення їх конструкцій, їх модернізація та створення нових конструкцій, пошук інших способів висіву і сівби мають сприяти мінімізації травмувань та різних механічних впливів, покращувати якість сівби і насіння і у результаті забезпечує кращий урожай і відповідно вищий валовий збір зернових культур цінних і необхідних для людини, як озимі пшениця та жито.

В п'ятому розділі наведено шляхи зниження травмування насіння при збиранні врожаю: вплив строків і способів обмолочування на травмування і якість зернових культур. Основну увагу надається впливу вологості зерна при збиранні на посівні якості насіння. Виявлено, що для отримання високоякісного насінневого матеріалу, який відповідав би високим вимогам держстандартів, посіви необхідно обмолочувати в строки, коли вологість зерна має оптимальні значення 15...16 %.

Розглянуто вплив сортових, агротехнічних і біологічних особливостей зернового вороху на травмування насіння. Наголошено, що одних з особливих чинників, які впливають на осипання озимих зернових є зв'язок зернівок в колоску зі стрижнем, а також міцність самої зернівки, її форма, структура, а оболонка повинна забезпечувати вимоги мінімізації пошкоджень від різноманітних механічних впливів на всіх стадіях технологічних процесів збирання, післязбиральної обробки, завантаження, розвантаження та сівби. Наведено шляхи вдосконалення технологічних процесів збирання врожаю та його вплив на травмування і якість зернівок. Це передусім забезпечення оптимальної роботи всіх машин, механізмів і технологічних ліній на основі правильних, глибоких та систематичних технологічних регулювань робочих органів з урахуванням фізико-механічних властивостей зерново-солом'яного матеріалу, режим роботи

молотильного апарату, збільшення проходження хлібної маси, зменшення числа обертів барабана, збільшення молотильних зазорів шляхом регулювання декілька разів протягом дня, застосування еластичних матеріалів у молотильних пристроях (гумові били), біологічні особливості зернової культури і сорту, погодно-кліматичні умови.

На основі проведених експлуатаційних досліджень виявлені шляхи зниження травмування зернівок пшениці і жита при післязбиральному обробленні зернового вороху, підготовленні насіння, травмуванні, завантаженні та сівби. Підкреслюється це значенням показників якості такими як лабораторна та польова схожість. Розглянуті перспективи вдосконалення технологічних та технічних засобів підготовлення високоякісного насіння, враховуючи отримані результати по різних типів травмування зернівок. Розроблено рекомендації, які слід враховувати при конструюванні, модернізації та вдосконаленні режимів робочих частин зернозбиральних машин, конструюванню та організації виробництва зернових жаток, розробленою повнокомплексних насіннеочисних агрегатів для великих аграрних підприємств з можливою організацією потокового або каскадного комплектування обладнання для підготовки насіння та ін.

В шостому розділі наведені конструкційно-технічні розробки та інженерні рішення вдосконалення робочих органів вібросепаратора і дискового сошника зернової сівалки СЗ-3,6А-04, вдосконалено відцентровий розкидний пневмосепаруючий пристрій зерносепаратора; збільшено вільний прохід повітря, кількість зон зон сепарації і проходження повітря через зерновий ворох, що інтенсифікує процес видалення засмічувачів, зменшує механічні навантаження при контакті зернівки з поверхнею робочих елементів машин. Модернізовано розкидний пневмосепаруючий пристрій зерносепаратора, наведено чим відрізняється його структура від існуючого і що він забезпечує. Запропоновано модель відцентрованого сепаратора (рис.6.4-6.8). З метою вдосконалення технологічного процесу сівби, зниження травмування та покращення умов росту і розвитку рослин зернових культур максимального використання води і сонячної енергії, розроблено нову конструкцію сошника (рис. 3.15–3.19) для смугової сівби.

Наведена оцінка ефективності зниження травмування та покращення якості насіння при збиранні, при післязбиральному підготовленні, ефективність зниження травмування та покращення умов розподілення, розміщення в ґрунті та проростання насіння при сівбі дисковим сошником нової конструкції, економічна ефективність при підготовленні товарного зерна та насіння озимих пшениці і жита на експериментальному вібровідцентром сепараторі БЦСМ-25 або СВС-25 в умовах виробництва і на експериментальній лабораторній установці, техніко-економічна ефективність запропонованих заходів та технічних засобів зниження травмування насіння в процесі обмолочування, післязбирального підготовлення та сівби. Зазначено впровадження у виробництво та практичне значення одержаних результатів.

Основні наукові положення і висновки дисертації.

В представленій дисертаційній роботі вирішено науково-технічну проблему зниження макро- та мікротравмування насіння вдосконаленням та розробленням високоефективних технічних засобів для комплексної реалізації процесів

підготовлення високоякісного насіння і сівби зернових культур.

У першому висновку зазначено, що при збиранні зернових культур за вологості зернівок більшої 30 % та механічному навантаженні у зоні раптової зміни швидкості хлібної маси як за величиною, так і за напрямком, відбувається деформування, травмування та зниження якості насіння, що погіршує польову схожість на 20...25 % і знижує урожайність. Тому процеси обмолочування та підготовлення насіння необхідно проводити із застосуванням оптимальних способів та засобів з мінімальними механічними навантаженнями.

У другому висновку наведено розроблені математичні моделі впливу молотильних агрегатів барабанного і роторного типу на травмування зернівок та динаміки травмування насіння робочими органами вібросепаратора. Зазначено, що на травмування зернівок впливають умови контактування, імпульс сили ударяння та співударяння, швидкість руху, довжина шляху переміщення, тертя з поверхнями та накопичення травмованого насіння після обмолочування і кожної наступної *i*-тої дії сприяє зростанню мікротравмування зернівок. Встановлено, що у молотильних агрегатів барабанного типу спостерігається підвищене мікротравмування насіння у порівнянні з роторним (більше 20 %).

У третьому висновку показано результати експериментальних досліджень фракційного розподілення зернового вороху із зазначенням, що кращі показниками якості та менше травмування зернівок досягається при застосуванні сортувальних решіт з діаметром отворів комірок 2,4...2,6 мм та швидкості руху насіння у пневмосепарувальному каналі 7,5...8 м/с.

У четвертому висновку мова йде про розроблену математичну модель деформування пружно-в'язкої еліпсоїдної зернівки та дано її основні характеристики.

У п'ятому висновку на основі математичної моделі руху зернівок і диференціальних рівнянь процесу деформування доведено, що обертання диска-розподільника радіусом 600 мм з кутовою швидкістю до 6 рад·с⁻¹ мінімально впливає на деформування зернівки, а збільшення швидкості суттєво підвищує степінь деформування та травмування насіння.

У шостому висновку встановлено, що зростання обертів диска розподільника пневмосепарувального пристрою вібросепаратора більше 110 хв⁻¹ суттєво впливає на швидкість, час руху насіння та його мікротравмування.

У сьомому висновку зазначено, що застосування пневмосепарувального пристрою розробленої конструкції з кутом спрямування зернового вороху 110° без обмеження руху, наявності додаткових продуктивних вікон та гумового покриття, сприяє підвищенню продуктивності та ефективності очищення і зменшенню мікро- та макротравмування насіння пшениці і жита.

У восьмому висновку мова йде про застосування запропонованої конструкції вловлювача-розподільника дозволяє затримати, відібрати і калібрувати велике, наповнене і найбільш якісне насіння за одне проходження, що значно зменшило мікротравмування зернівок, покращило їх якість, суттєво підвищило продуктивність вібросепаратора.

У дев'ятому висновку показано, що запропонована конструкція дискового сошника знижує мікротравмування з 6,2 % до 2,7 % та оптимальний розподіл

насіння на поверхні підошви ґрунту відбувається у вигляді смуги, а не в рядку, що сприятиме зростанню польової схожості, кращому використанню вологи, поживи, сонячної енергії та суттєвому збільшенню урожайності.

У десятому висновку відображено впровадження результатів досліджень по дисертаційній роботі на підприємствах Кіровоградської, Житомирської, Вінницької та Черкаської областей.

У одинадцятому висновку зазначено, що загальний сезонний економічний ефект від зниження травмування зернівок, підвищення якості насіння та урожайності зернових культур за технологічних процесів збирання, оброблення, підготовлення і сівби становить понад 3 млн. 777 тис. грн.

Недоліки та зауваження до роботи.

1. У розділі 1, п.1.1 можна дещо скоротити, зосередивши більше увагу на міцнісні характеристики і властивості як з силової, так і енергетичної точки зору урахувавши розміри, форму, якість поверхні зернівки, процеси та умови в яких вони беруть участь.

2. Відсутні підписи до рис.1.9-1.13, а для рис. 1.26-1.35 необхідно було дати назви осей координат.

3. Теоретичний аналіз руйнування зернівки, п.1.4, слід було дати більш системно по технічним засобам і технологічним процесам і скоротити.

4. Бажано було у технічних засобах дати схеми головних ділянок найбільшого травмування та подрібнення зернівок із зазначенням дії сил і напрямків руху.

5. Матеріал розділу 2 важко сприймається через те, що нумерацію формул у кожному підпункті зроблено заново і в деяких випадках практично не можливо співставити аналітичні вирази.

6. Не зовсім точно названо рис.2.8, оскільки не зазначено яка само фізико-механічна властивість вивчається.

7. У розділі 2, п.2.2.3 перевантажено, аналітичні вирази, з однаковими частинами які можна було позначити певними літерами і спростити формули на стор. 117-123.

8. У розділі 3, бажано б було з'ясувати запропоновану концепцію методології та методи визначення травмування насіння й представити їх наочно у вигляді блок-схеми.

9. При висвітленні загальних методик визначення деформації зернівок, пошкодження їх мікроорганізмами, якості насіння та узагальненого показника травмування, на всіх стадіях технологічного процесу більш доцільно подавати визначення характеристик і властивостей у вигляді алгоритмів.

10. При поданні результатів експериментальних, лабораторних і виробничих досліджень травмування насіння та показників якості необхідно було використати методи математичної статистики обробки отриманої бази даних із визначенням середніх величин, інтервалів їх варіювання та абсолютних і відносних похибок.

11. При використанні методу порівняльних оцінок і наочності представлення результатів можна було побудувати діаграми для однотипних пошкоджень, але на різних стадіях досліджень. Це стосується і порівняння показників травмованості і пошкодження зерен озимих пшениці та жита.

12. Результати висвітлені в табл.5.4-5.6, доцільно подати в розділі 4.

13. Розгляд шляхів вдосконалення технологічних процесів та технічних засобів підготовки високоякісного насіння потребує систематизації із зазначенням рекомендацій виробництва сільськогосподарської техніки та її споживачам.

14. У п.6.1 не зазначено, на які з конструктивно-технологічних розробок та інженерних рішень отримано патенти. Це стосується рис.6.1-6.9 та рис.3.15-3.19.

15. З метою порівняльного аналізу отриманої економічної ефективності зниження травмування та покращення якості насіння із розглянутих стадій технологічного процесу бажано було зробити звідну таблицю.

Висновок по дисертації Дерев'янка Дмитра Аксентійовича.
Дисертаційна робота Дерев'янка Дмитро Аксентійович на тему: "Механіко-технологічне обґрунтування процесів зниження травмування насіння зернових культур технічними засобами" є завершеним науковим дослідженням. Тема, зміст дисертації і автореферату відповідають паспорту спеціальності 05.05.11 машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва. За актуальністю і науковою новизною, обґрунтованістю наукових положень, практичних результатів, ступенем апробації результатів дослідження на конференціях і в фаховій літературі представлена дисертаційна робота повністю відповідає існуючим вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук і п. 9, 10, 13 "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 року № 567 (зі змінами), та всім вимогам МОН України до докторських дисертацій, а її автор, **Дерев'янка Дмитро Аксентійович**, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри експлуатація та
ремонт машин Центральноукраїнського
національного технічного університету



Аулін В.В.

Підпис професора кафедри експлуатації та ремонту машин, д.т.н. Ауліна В.В. засвідчую:

Проректор Центральноукраїнського національного технічного університету,

д.е.н., професор



Левченко О.М.