

УДК 633.88+631.5

С. В. Поспєлов, канд. с.-г. наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія
Г. Д. Поспєлова, канд. с.-г. наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія
(Полтава, Україна)

ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЕХІНАЦЕЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО ТРАВМУВАННЯ

Наведено результати досліджень травмованого насіння ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) і ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.). Встановлено, що під час механізованого збирання пошкоджується до 84,2% ехінацеї пурпурової і до 79,1% – ехінацеї блідої. При цьому реєструються різного ступеня макротравми поверхні оплодня. Натомість після ручного збирання 72-74% усіх насінин залишалися неушкодженими. З метою вивчення видового складу мікрофлори насіння ехінацеї блідої та пурпурової проводилися мікроскопічні дослідження методом роздавленої краплі з подальшою ідентифікацією патогенів.

Було виявлено, що у травмованого насіння знижувалися посівні якості (енергія проростання та лабораторна схожість) та збільшувалася інфікованість мікроміцетами. При цьому було досліджено, що після сівби травмованим насінням знижується його схожість, значно послаблюється розвиток рослини. При пошкодженні зародка паросток втрачає орієнтацію, закручується. На місцях травмування насінини розвиваються колонії грибів, що часто призводить до їх загибелі. Рекомендовано господарствам, які займаються насінництвом ехінацеї, розробити заходи щодо зменшення травмування насіння під час збирання, подальшого очищення та зберігання.

Ключові слова: ехінацея пурпурова, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., ехінацея бліда, *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., травмування насіння, посівні якості, інфікованість, сім'янки, механізоване збирання, ручне збирання.

Постановка проблеми. Травмування насіння є важливою проблемою аграрного виробництва. Доведено, що кожен відсоток ушкодженого насіння в посівному матеріалі зернових культур зменшує урожайність на 5 кг/га [1; 2]. Якщо весь недобір врожаю зернових культур від травмування насіння прийняти за 100%, то окремі фактори становитимуть: за рахунок зниження польової схожості – 57-59%, зниження виживання рослин – 10-15% і зменшення продуктивності рослин – 21-28%.

Під час сівби травмованим насінням знижується його схожість, значно послаблюється розвиток рослини. У разі пошкодження зародка паросток втрачає орієнтацію, закручується. На місцях травмування насінини розвиваються колонії грибів, що часто призводить до їх загибелі.

За І.Г. Строном [3] усі можливі форми травмування насіння розподіляють на три групи:

– *механічне травмування*, викликане режимом роботи та станом машин і механізмів під час збирання, а також станом насіння (вологість, температура) під час контакту з машинами;

– *біологічне травмування*, обумовлене ушкодженням шкідниками та ураженням хворобами;

– *екологічне травмування*, яке настає внаслідок різких змін погодних умов – дощі і сонячна погода, в результаті чого спостерігаються перепади вологості насіння, і, зазвичай, це супроводжується ензимо-мікозним виснаженням зерна [3].

Відома також класифікація типів травм, яка побудована за принципом дихотомічного ключа, тобто ушкодження визначається поступово, залежно від стану анатомічних частин зернівки. З метою полегшення визначення травмованості насіння запропоновано спочатку визначати макротравмовані зерна (з видимим ушкодженням), а потім мікротравмовані за допомогою фарбування аніліновими барвниками [4].

Рівень ушкодженості насіння, яке використовується для сівби у виробничих умовах, досить високий і може становити: у кукурудзи – 90-95%, у жита – 85-90%, у пшениці твердої – 80-85%, у пшениці м'якої – 45-50%, у гороху – 30-40%. При цьому травмування насіння залежить від багатьох факторів, у тому числі і від морфологічної і анатомічної будови насінини [4; 5].

Для зернових культур збирання урожаю та післязбиральне очищення і сортування зерна мають надзвичайне значення для якості зібраної продукції [6]. Разом з цим саме ці операції є головними чинниками травмування насіння. Наприклад, для зерна пшениці, жита, ячменю, інших зернових лише при одноразовому проходженні через решітний стан ОВС-25 травмованість збільшується до 4-5%, а під час підготовки насіння на СМ-4 або «Петкус» ще збільшується на 3-4%.

Основними показниками щодо агротехнічних вимог, які визначають якість очищення та сортування, є чистота насіння, абсолютна або питома вага, вирівняність за розмірами, енергія росту, схожість та ін. Але при цьому не враховуються макро- і мікротравми посівного матеріалу, що суттєво впливає на зберігання насіння і подальший ріст і розвиток культури.

Варто зауважити, що для лікарського рослинництва ці проблеми також мають велике значення. Проте в сучасній літературі ми не знайшли відомостей щодо вивчення травмованості насіння лікарських культур, і ехінацеї, зокрема.

Мета дослідження. Зважаючи на викладене, метою цієї статті є аналіз впливу ступеня травмування на посівні якості насіння ехінацеї блідої та ехінацеї пурпурової.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження травмованості сім'янок ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench. *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) проводили протягом 2009-2012 рр. після збирання урожаю насіння на промислових плантаціях в умовах Полтавської області.

Було встановлено, що структура оплодня у ехінацеї не дає можливості проводити визначення мікротравм поверхні насіння, тому наші дослідження були зосереджені на визначенні макротравм поверхні плодів.

Для цього відбиралися робочі проби насіння у п'ятикратній повторності і шляхом візуального огляду оцінювали поверхню насінини на наявність макротравм. При цьому для зручності визначення була розроблена оцінка в балах [7; 8]:

- 0 балів – поверхня насінини неушкоджена;
- 1 бал – поверхня насінини ушкоджена на 0–20 %;
- 2 бали – поверхня насінини ушкоджена на 20–40 %;
- 3 бали – поверхня насінини ушкоджена на 40–60 %;
- 4 бали – поверхня насінини ушкоджена на 60–80 %;
- 5 балів – поверхня насінини ушкоджена на 80–100 %.

З метою вивчення динаміки проростання насіння розкладали у чашки Петрі у чотириразовій повторності поштучно, після чого їх витримували у термостаті за температури 22-23 °С протягом 14 діб [9]. Починаючи з другої доби проводили спостереження за станом проростання насіння. Видовий склад мікрофлори насіння визначали методом роздавленої краплі [10].

Результати досліджень. У результаті досліджень сім'янок ехінацеї блідої і пурпурової було виявлено, що після механізованого збирання та очищення лише 20,9 % насіння ехінацеї блідої та 15,8 % ехінацеї пурпурової залишалося неушкодженим. З них 59,8 % насіння *E. pallida* і 63 % – *E. purpurea* мало від 0 до 20 % макротравми поверхні плодів. Головним чином це травмування бічних сторін та коронки сім'янки у вигляді її обламування.

Досить велику кількість пошкоджень насіння ехінацеї було оцінено в два бали, тобто від 20 до 40 % поверхні насінин було порушено із втратою верхнього шару оплодня: у блідої – 13,4 %, а у пурпурової – 10,5 %. Більш значні порушення мезокарпію оплодня насінини спостерігалися для ехінацеї блідої – у 3,44 % випадків і оцінювалися в три бали; 2,34 % насіння було пошкоджено на 60–80 % (чотири бали), а 0,12% – було майже повністю ушкоджене – п'ять балів (рис. 1).

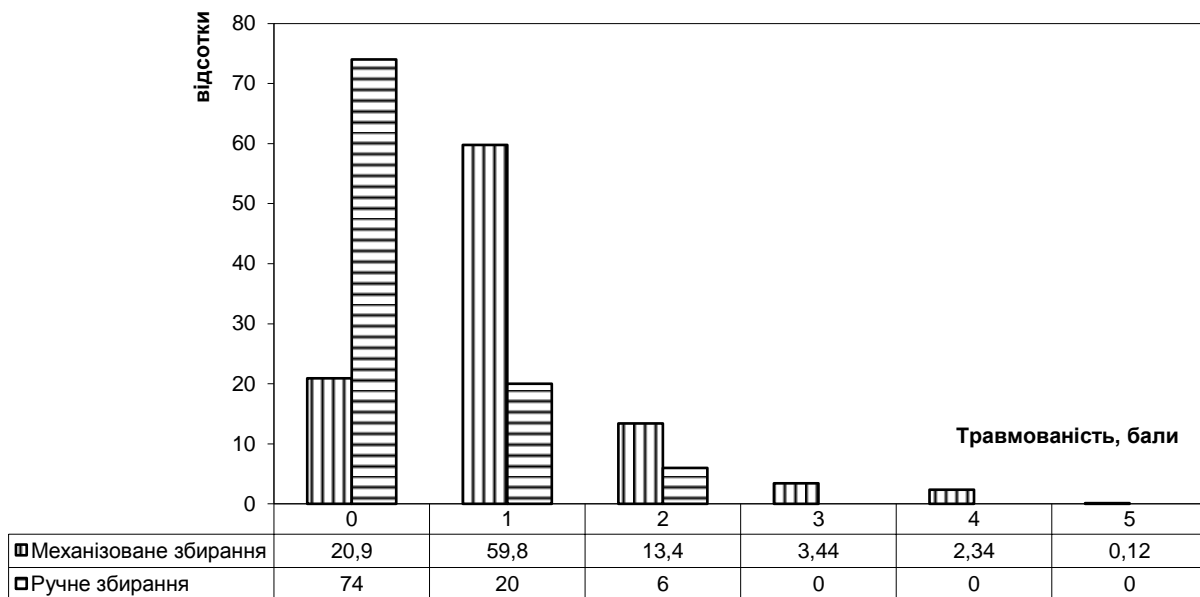


Рис. 1. Макротравмування сім'янок ехінацеї білої залежно від способу збирання насіння (2009-2012 рр.)

Аналогічні результати були отримані під час дослідження сім'янок ехінацеї пурпурової. Так, за пошкодження в три бали реєструвалося 5,5 % сім'янок, 4 % насіння на 60–80 % було пошкоджено (чотири бали), а 1,2 % – майже повністю ушкоджене – п'ять балів (рис. 2). Характер травмування визначався головним чином руйнацією цілісності насіння і втратою частини поверхневого шару оболонки насіння.

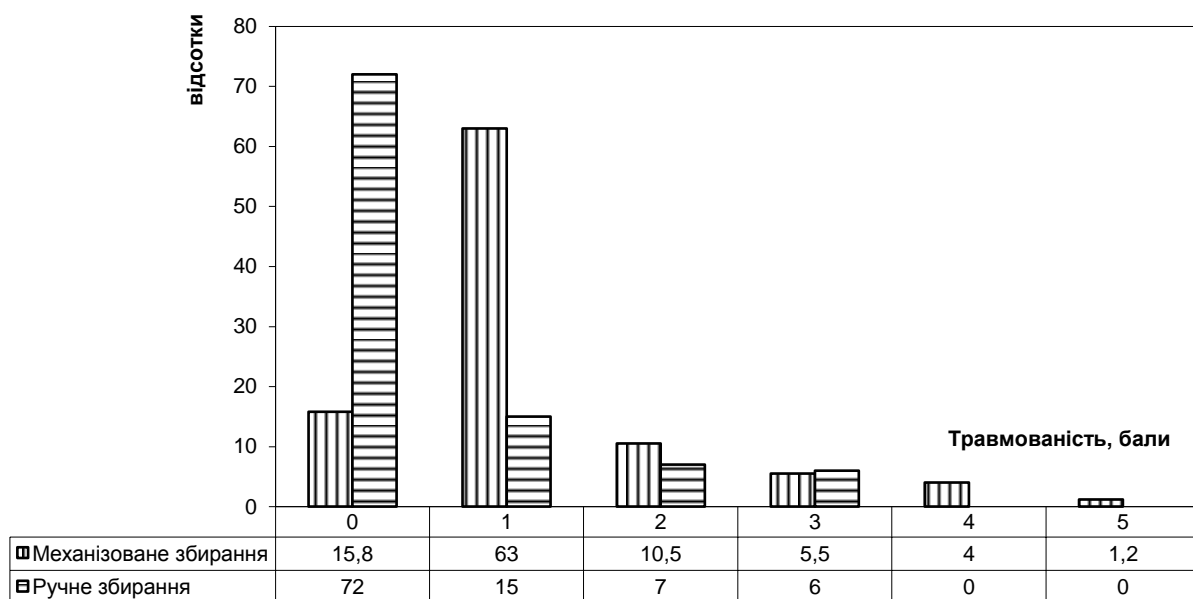


Рис. 2. Макротравмування сім'янок ехінацеї пурпурової залежно від способу збирання насіння (2009-2012 рр.)

Аналіз насіння, зібраного вручну, показує, що 74 % усіх сім'янок ехінацеї блідої і 87 % – пурпурової залишилися неушкодженими. У ехінацеї блідої мінімальне ушкодження (один бал) отримали 20 % насінин, і 6 % плодів мали макротравми, які пошкоджували 20-40 % поверхні сім'янки. У ехінацеї пурпурової лише 13 % плодів отримували пошкодження в два-чотири бали. Значних макротравм (три-п'ять балів) ми не спостерігали.

Отже, в результаті збирання насіння комбайном і подальшого механізованого очищення 84,2 % ехінацеї пурпурової і 79,1 % ехінацеї блідої отримувало травми різного ступеня. Після ручного збирання 72-74 % усіх насінин залишалися неушкодженими.

Травмування насіння сільськогосподарських культур впливає на проростання насіння в польових умовах, стійкість до несприятливих факторів середовища, хвороб, зменшує їх продуктивність [11]. Тому подальші дослідження були пов'язані з вивченням посівних якостей насіння ехінацеї блідої та пурпурової залежно від ступеня його пошкодження. Для цього відбирали відповідні зразки насіння ехінацеї за ступенем травмування 0-5 балів. Насіння з оцінкою три, чотири і п'ять балів були нами об'єднані в один зразок.

Із літературних джерел відомо, що у насіння ехінацеї, особливо блідої, є період фізіологічного спокою, завдяки чому свіжозібрані плоди мають низькі посівні якості [12]. Саме цим пояснюється той факт, що лабораторна схожість у ехінацеї блідої не перевищувала 33 %, а у ехінацеї пурпурової сягала 90 %. Під час механізованого збирання нетравмоване насіння проростало досить стабільно протягом усього терміну, але схожість не перевищувала 21 % (рис. 3). Насіння із ступенем пошкодження 0–20 % перші сім діб проростало стабільно активно, але потім процес уповільнився і на 14-ту добу схожість становила 17 %. Сім'янки із травмуванням два бали проростали також активно, але їх схожість через два тижні була лише 16 %.

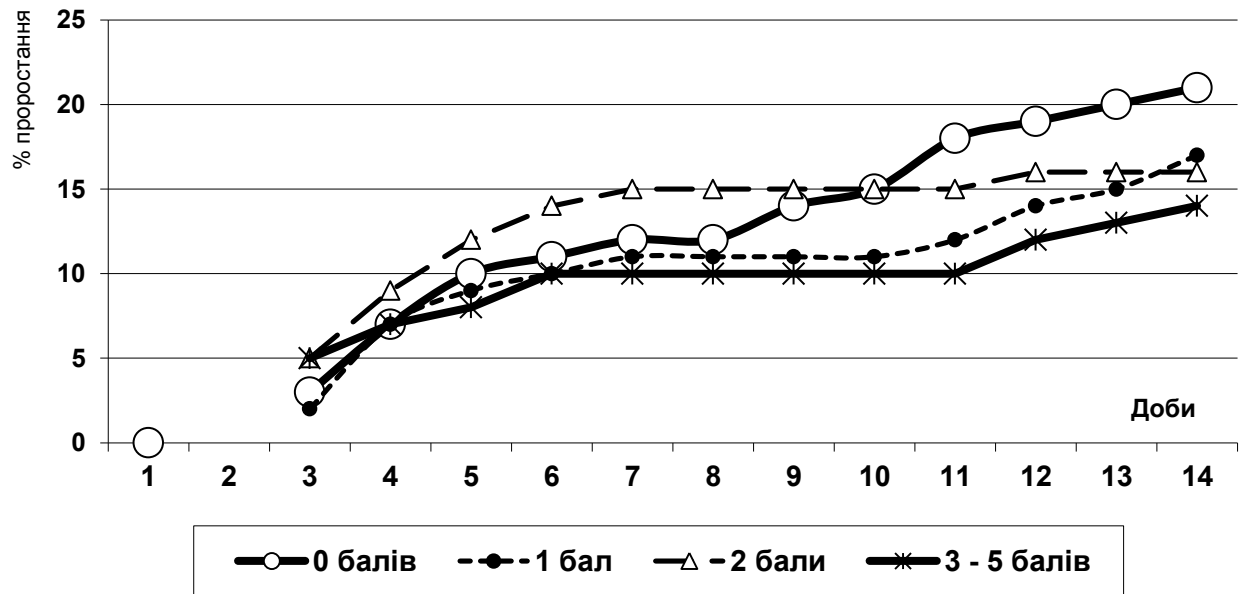


Рис. 3. Динаміка проростання насіння ехінацеї блідої залежно від його травмування (механізоване збирання)

Насіння із рівнем пошкодження три – п'ять балів (40-100 %) проростало найгірше, його схожість становила 14 %. Таким чином, незважаючи на незначний проміжок часу від збирання до проведення дослідів (4-4,5 місяців), травмування сім'янок негативно впливало на посівні якості насіння.

Нами було також проведено тестування насіння ехінацеї блідої, яке збиралося вручну (рис. 4). Варто відмітити, що схожість нетравмованого насіння під час збирання вручну було на 12 % вище, ніж під час механізованого. Ціле насіння проростало більш активно порівняно із травмованим і на 14-ту добу його схожість становила 33 %, з пошкодженням в один бал – 28 % і в два бали – 25 %. Енергія проростання перевищувала інші варіанти лише на 5 %, а схожість – на 8 %.

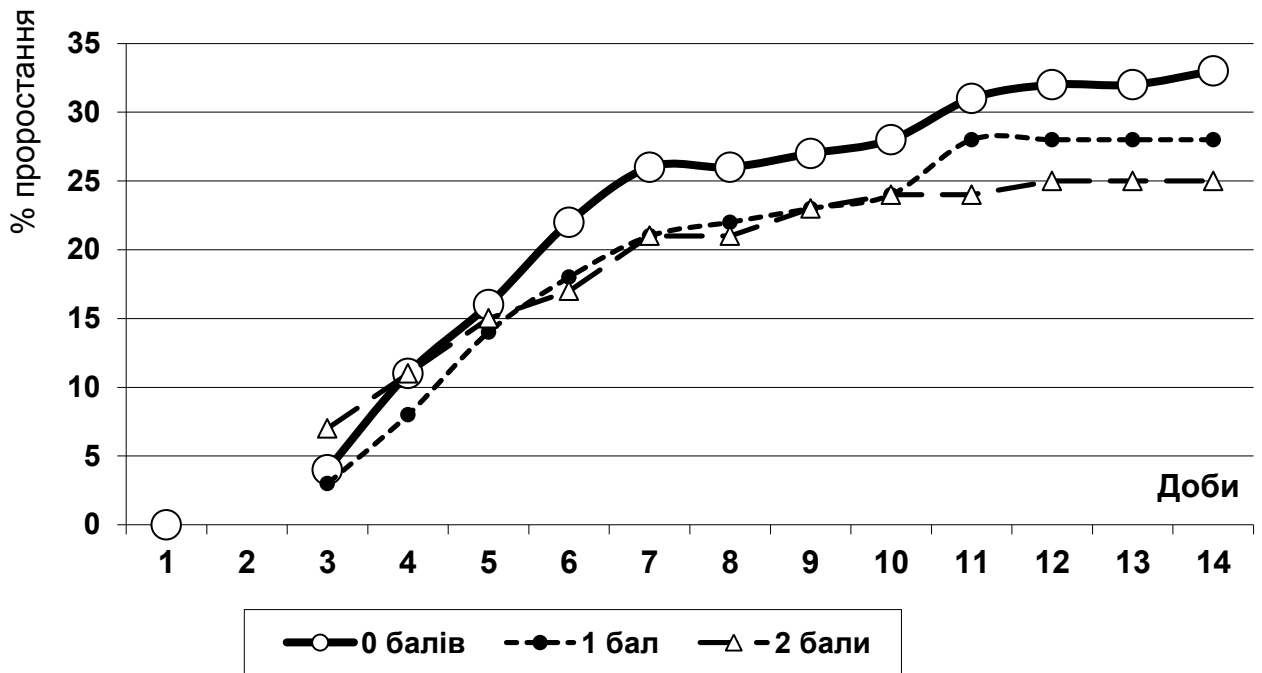


Рис. 4. Динаміка проростання насіння ехінацеї блідої залежно від його травмування (збирання вручну)

Аналогічні дослідження були проведені і на насінні ехінацеї пурпурової (рис. 4, 5). Під час механізованого збирання непошкоджене насіння (нуль балів) і слабпошкоджене насіння (один бал) майже не відрізнялися за динамікою проростання насіння. Через 14 діб в обох варіантах проросло по 86-90 % сім'янок, що можна вважати для ехінацеї пурпурової дуже високим показником. Насіння з пошкодженням в два бали мали нижчу схожість. Найбільш активно воно проростало в перші чотири доби. У наступні строки проростання проходило більш помірно, і через 14 діб становило 82 %.

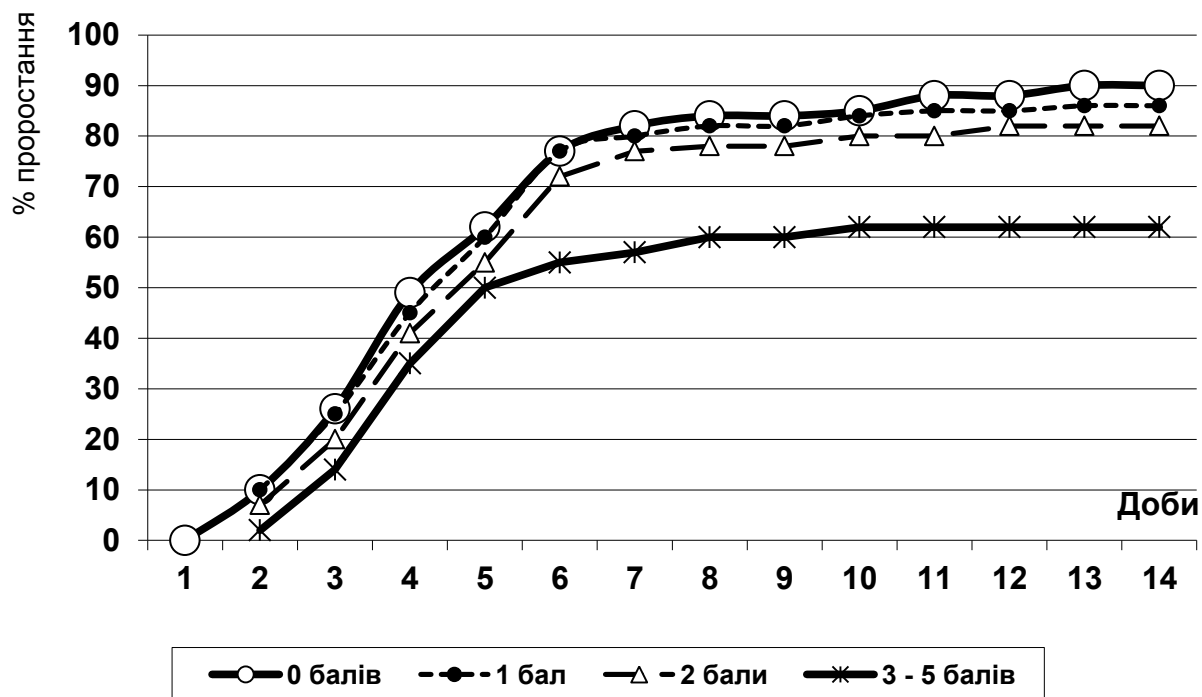


Рис. 5. Динаміка проростання насіння ехінацеї пурпурової залежно від його травмування (механізоване збирання)

Насіння, що було об'єднано нами з трьома – п'ятьма балами пошкодження, проростало достатньо повільно і суттєво відставало від інших варіантів. Більша кількість насіння сформувала проростки в перші п'ять діб – 50 %, за інші дев'ять діб додатково проросло лише 22 %, а разом – 72 %.

Збирання насіння вручну суттєво знизило його травмованість, що позитивно вплинуло на посівні якості. Динаміка процесу представлена на рис. 6. Насіння, що отримало пошкодження оплодня в нуль-два бали, проростало рівномірно, лише травмування в три бали призводило до зниження дослідженої динаміки.

Травмування насіння ехінацеї впливало не тільки на показники якості (енергію проростання і лабораторну схожість), але й в подальшому на розвиток проростків. Непошкоджене (нуль балів) і насіння з незначним травмуванням (один бал) проростало рівномірно, дружно, тільки на деяких проростках спостерігалися зовнішні ознаки захворювань. У разі травмування насіння в два бали розвиток проростків був аналогічним, але на певному етапі корінці починали чорніти, а згодом припиняли ріст і відмирили. На поверхні непророслого насіння розвивалася мікрофлора.

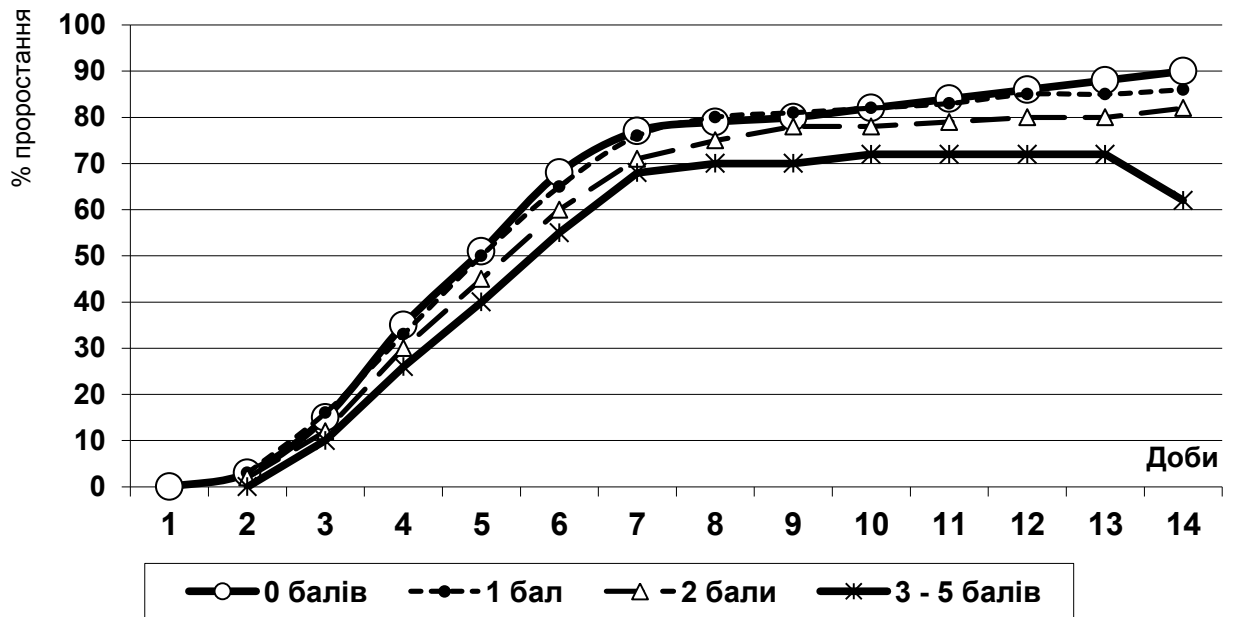


Рис. 6. Динаміка проростання насіння ехінацеї пурпурової залежно від його травмування (збирання вручну)

Ще активніше ці процеси відбувалися під час проростання насіння із балом пошкодження три–п'ять. Паростки були деформовані, сім'ядольні листки меншого ніж зазвичай розміру, швидко відмирили, спостерігалася висока інфікованість насіння.

З метою вивчення видового складу мікрофлори насіння ехінацеї білої та пурпурової проводилися мікроскопічні дослідження методом роздавленої краплі з подальшою ідентифікацією патогенів, отримані дані представлені в табл. 1.

Загалом видовий склад грибів, вилучених з насіння ехінацеї білої і пурпурової, фактично був однаковий. Різниця лише у ступені контамінації і патогенному комплексі залежно від травмування насіння. Так, на нетравмованому насінні ехінацеї були виявлені лише збудники польової інфекції – гриби родів *Alternaria* (5 %), *Fusarium* (2,5 %), *Botrytis* (2 %) і *Verticillium* (1 %).

Більше всього пошкоджене насіння уражувалося грибами під час травмування – три-п'ять балів. Окрім представників первинної інфекції – грибів родів *Fusarium* – 5 %; *Alternaria* – 6,5 %, була виявлена вторинна інфекція – гриби, що уражують насіння під час зберігання – рід *Mucor* – 22 %. Це свідчить про більшу вразливість травмованого насіння, що дуже впливає на польову схожість і розвиток рослин.

1. Видовий склад мікрофлори насіння ехінацеї білої та пурпурової

Ступінь травмованості	Вилучено мікроміцетів (у %)						
	Acremonium	Fusarium	Aspergillus	Botrytis	Mucor	Alternaria	Verticillium
нетравмоване	–	2,5	–	2	–	5	1
1 бал	1	1	2,5	2	2,5	4	–
2 бали	1	1,5	–	–	0,5	9	–
3–5 балів	1,5	5	–	–	22	6,5	–

Висновки. Умови збирання і післязбирального очищення насіння ехінацеї білої і пурпурової мають важливе значення для отримання якісного посівного матеріалу. Травмоване насіння знижує посівні якості, що негативно впливає на одержання сходів у разі створення плантацій ехінацеї. Виявлено, що внаслідок збирання насіння комбайнами і подальшого механізованого очищення 84,2 % ехінацеї пурпурової та 79,1 % ехінацеї білої воно отримує травми різного ступеня. Натомість після ручного збирання 72-74 % усіх насінин залишалися неушкодженими. Тому вважаємо за необхідне рекомендувати господарствам, які займаються насінництвом ехінацеї, розробити заходи щодо зменшення травмування насіння під час збирання і подальшого очищення та зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Їжик М. К. Сільськогосподарське насіннезнавство : навч. посібник: у 2-х ч. / М.К. Їжик. – Х. : ХДАУ, 2000. – Ч. 1. Формування, будова та властивості насіння. – 104 с.
2. Насінництво й насіннезнавство польових культур / за ред. М.М. Гаврилюка. – К. : Аграр. наука, 2007. – 216 с.
3. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1972. – 464 с.
4. Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур / М.М. Макрушин. – К.: Урожай, 1994.– 208 с.
5. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур: науч.-практ. руководство: в 2 кн. / Д. Шпаар, С. Банадысев, С. Гриб [и др.]; под общ. ред. Д. Шпаара. – Берлин, 2001.– Кн. 1.– 311 с.
6. Грабар І.Г. Вплив чинників післязбиральної обробки зерна на якість насінневого матеріалу / І.Г. Грабар, Д.А. Дерев'янку, С.М. Герук // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських

машин: загальнодерж. Між від. наук.-техн. зб. – 2010. – № 4. – Ч. 1. – С. 114–116.

7. Підгорна А.С. Вивчення травмування сім'янок ехінацеї блідої / А.С. Підгорна, С.В. Поспелов // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Полтава, 2012. – С. 68–71.

8. Руда А.А. Оцінювання травмування насіння ехінацеї пурпурової / А.А. Руда, С.В. Поспелов // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. – Полтава, 2012. – С. 72–75.

9. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2002. – 74 с.

10. Основные методы фитопатологических исследований / А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов, Е.А. Гаврилова. – М.: Колос, 1974. – 192 с.

11. Кирпа М.Я. Вплив різних типів травмування на якість насіння гібридів кукурудзи / М.Я. Кирпа, Ю.С. Базілева // Наук. праці ПФ «КАТУ» НАУ. – 2008. – Вип. 107. – С. 68–71.

12. Самородов В.Н. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания / В.Н. Самородов, С.В. Поспелов. – Полтава: Верстка, 1999. – 50 с.

Стаття надійшла до редакції
11.06.2015 р.

Поспелов С.В., канд. с.-х. наук, доцент
Поспелова А.Д., канд. с.-х. наук, доцент
Полтавская государственная аграрная академия
(Полтава, Украина)

Посевные качества семян эхинацеи в зависимости от их травмированности

Аннотация. Представлены результаты исследований травмированных семян эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) и эхинацеи бледной (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.). Определено, что при механизированной уборке повреждается до 84,2 % эхинацеи пурпурной и до 79,1 % – эхинацеи бледной. При этом регистрируются макротравмы поверхности околоплодника разной степени. В то же время после ручной сборки 72-74 % всех семян оставались неповрежденными. С целью изучения видового состава микрофлоры семян эхинацеи бледной и пурпурной проводились микроскопические исследования методом раздавленной капли с дальнейшей идентификацией патогенов. Было обнаружено, что у травмированных семян снижались посевные качества (энергия прорастания и лабораторная всхожесть), а также увеличивалось инфицирование микромицетами. При этом было исследовано, что после посева травмированными семенами снижается его схожесть, значительно ослабляется развитие растения. При повреждении зародыша росток теряет ориентацию, закручивается. На местах

травмирования семян развиваются колонии грибов, часто приводящие к гибели посевов. На основе проведенного исследования рекомендовано хозяйствам, занимающимся семеноводством эхинацеи, разработать мероприятия по уменьшению травмирования семян во время сбора, дальнейшей очистки и хранения.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная *Echinacea purpurea* (L.) Moench., эхинацея бледная *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., травмирование семян, посевные качества, инфицированность, семянки, механизированный сбор, ручной сбор.

Pospelov S. V., PhD Agricultural Sciences
Pospelova A. D., PhD Agricultural Sciences
Poltava State Agrarian Academy (Ukraine)

SOWING QUALITIES OF SEEDS OF ECHINACEA, DEPENDING ON THEIR INJURY

Annotation. The results of studies of injured seeds of *Echinacea purpurea* (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) and *Echinacea pallida* (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.).

Due to the high percentage of injuries these plants, the aim of this work is the analysis of the influence of the degree of injury to the crop seed quality *Echinacea pallida*, and *Echinacea purpurea*. To solve the problem was first identified a classification of all possible forms of injury to seeds, as well as shows the classification of types of injury.

Research injury hemicarps conducted during 2009-2012, after the harvest of seeds in industrial plantation Poltava Region in Ukraine.

It was found that the structure of the pericarp in *Echinacea* does not allow to carry out certain microinjuries seed surface, so our investigation focused on determining makroinjuries the surface of the fruit.

To do this, the sample was selected working seeds and assessed by visual inspection of the surface for the presence makrotraumas. Here, for convenience of definition was developed score of (0-5). When using the visual method, it was determined that the largest number of seeds evaluated at 2 points damage. That is, from 20 % to 40 % of the seed surface was disrupted with the loss of the pericarp.

The statistical data of the dynamics of seed germination of *Echinacea purpurea* and *Echinacea pallida*, depending on the injury during the mechanical assembly and manual assembly. Also, given the amount of data makroinjuries by mechanical assembly seeds and mechanized. These data are presented visually in Figures and Tables.

It was determined that the mechanical harvesting damaged to 84,2 % *Echinacea purpurea* and up to 79,1 % damaged *Echinacea pallida*. It was determined that the mechanical harvesting damaged to 84,2 % *Echinacea purpurea* and up to 79,1 % damaged *Echinacea pallida*. The locking surface of the pericarp macroinjuries of varying degrees. At the same time, after manual assembly 72-74 % of the seeds remain intact. To study the species composition of flora seeds of *Echinacea purpurea* pale and microscopic studies were carried out by crushed drops with further identification of pathogens. It was found that the injured decreased crop quality seeds (germination energy and germination laboratory), as well as increased infection mikromycetomas. It was investigated that injured seeds after sowing their similarity reduced significantly attenuated the development of plants. If the damage of the embryo germ loses orientation twists. In the field of injury seeds develop fungal colonies, often leading to the loss of crops. Most of all damaged seeds were affected by fungi in the injury of 3-5 points. Further

representatives of primary infection – fungal genera *Fusarium* (5 %); *Alternaria* (6,5 %), was discovered by a secondary infection (fungi infecting seeds during storage) – genus *Mucor* (22 %). This demonstrates the greater vulnerability of injured seeds that very effect on germination and plant development.

The findings have practical value and can be used in crop production. Also at the agricultural enterprises that are engaged in the cultivation of Echinacea.

Recommended farms are engaged in seed Echinacea, to develop measures to reduce injury to the seed during the gathering, further purification and storage.

In perspective research may be conducted to determine the quality of the various types of mechanical devices designed for the collection of seeds of Echinacea and their improvement. Or for the development of new mechanized devices that reduce the maximum injury seeds of Echinacea in the collection.

Keywords: Echinacea purpurea *Echinecea purpurea* (l.) Moench., Echinacea pale *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt., injury seeds, sowing quality, infection, achenes, mechanized harvesting, hand harvesting.