

## ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНИХ НАСЛІДКІВ ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ

*Н.В. Новицька, кандидат сільськогосподарських наук*

*Досліджено вплив біологічних, фізичних та хімічних чинників передпосівної обробки цілого й травмованого насіння пшениці ярої твердої та сої на його лабораторну й польову схожість. Виявлено види обробки, які в покращують і погіршують схожість травмованого насіння.*

***Пшениця тверда, соя, насіння, травмування, протруйники, регулятори росту, нанометали, озонування, енергія проростання, лабораторна схожість, польова схожість.***

Можна нескінченно переконуватися (і дивуватися) як тривала еволюція в природному середовищі сформувала здатність рослин до відтворення. Як частина цієї ж природи людина розумна, яку теж спонукав інстинкт самозбереження, втрутилася в природний хід відтворення рослин на короткий часом і відстанню ділянці ланцюжка – падіння стиглого зерна від колоса до землі. Людина розпоряджається долею цього зерна на свій розсуд. І віддамо належне її досягненням – світове виробництво лише пшениці щороку сягає близько 650 млн. тонн.

Разом з тим, проста природна подія – падіння стиглого зерна від колоса до землі – людина змушена замінити найскладнішим ланцюжком взаємодії зерна з робочими органами різноманітних машин, починаючи зі збирання, транспортування, післяжнивних операцій, обробкою пестицидами й сівбою [9]. Такої взаємодії природа не передбачала, тому травмування насіння різними механізмами можна віднести до природного й неминучого результату. У той же час неправильно миритися з масштабами травмування.

Не вдаючись у розгорнуту класифікацію типів травм насіння [8], розроблену ще в 70-х роках минулого сторіччя видатним вченим І.Г.Строною, можна виділити основні, які відображають характер пошкодження насіння злакових та бобових культур під час їх прояви в умовах поля: зародок вибитий повністю чи частково; вибита частина сім'ядолей чи ендосперму; відбиті або повністю видалені оболонки насіння. Згідно власних досліджень та аналізу повідомлень інших вчених [5, 7–10], насіння твердої пшениці пошкоджується на 15 % більше, ніж насіння м'якої пшениці й через це остання має 8 % зерна з травмованим зародком, у тому числі половина з них із вибитим зародком. Основний характер пошкодження насіння твердої пшениці – розколювання й подрібнення в сухому стані (12,4 %) та вм'ятини й деформації оболонки насіння (21,0 %) за збільшення його вологості. Найпоширеніший тип травмування насіння сої – макро- та мікротравмування сім'ядолей, який залежно від вологості насіння може складати 8,5 та 27,6 % відповідно.

Природно, що в травмованого неповноцінного посівного матеріалу гальмуються ростові процеси й знижується продуктивність рослини. Згідно свідчень Л.В.Фадєєва [9], насіння пшениці з пошкодженим ендоспермом за показником польової схожості не поступалося насінню з пошкодженою оболонкою зародка. У той же час впродовж вегетації рослини, вирощені з насіння з пошкодженим ендоспермом значно відставали в рості, виглядали

слабшими й часто гинули. Виколошування в таких рослин відбувалося на 3–4 дні пізніше.

Чим більш травмоване насіння, тим більше знижуються його посівні якості, оскільки таке насіння – інкубатор для різноманітних мікроорганізмів. Ціле зерно покрите твердою та щільною оболонкою – мертвими клітинами епідермісу й тонким шаром клітин кутикули, які складаються, головним чином, з клітковини й воскових речовин і, як правило, не піддаються шкідливій дії мікроорганізмів. Насіння з травмованими оболонками, оголеним зародком та ендоспермом за певних умов стає поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів. В інфікованого насіння залежно від патогену зменшується енергія проростання та схожість, значно погіршуються врожайні властивості [4]. Одним із основних заходів зменшення шкоди від травмування є протруєння, яке нейтралізує шкідливу негативну дію мікроорганізмів на насіння. Протруєння слід поєднувати з інкрустацією, додаючи пестициди до плівкоутворювача. У той же час слід диференційовано підходити до виду й норми протруєння, уникати препаратів, які містять ртуть (наприклад, гранозан) [5].

**Мета дослідження** полягала в пошуках шляхів зменшення негативних наслідків травмування насіння для покращення його посівних якостей. Для цього впродовж 2007–2012 рр. нами було проведено ряд лабораторних та вегетаційних досліджень з вивчення дії біологічних, фізичних та хімічних чинників (протруйників, рістрегулюючих препаратів, інокулянтів, озону та нанометалів) на лабораторну та польову схожість цілого й травмованого насіння пшениці твердої та сої.

**Матеріали і методи дослідження.** У дослідженнях використовували насіння сої сорту Аннушка та насіння пшениці твердої сорту Ізольда, вирощене на полях кафедри рослинництва у ВП НУБіП України “Агрономічна дослідна станція”. Для аналізування відбирали 4 робочі проби по 100 для пшениці твердої та 50 для сої цілих насінин (насіння оглядали під лупою) і травмованих. Для групи травмованих ми відбирали насіння з видимими неозброєним оком однотипними пошкодженнями, зокрема з макротравмами оболонок.

Варіанти досліджень цілого та травмованого насіння пшениці твердої включали обробку за 1 добу до сівби неіонними колоїдними розчинами металів ( $10^{-9}$ ), які були отримані на кафедрі технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України шляхом диспергування гранул заліза, міді, кобальту, молібдену, марганцю, цинку й срібла імпульсами електричного струму у воді. Контрольні варіанти включали сухе насіння й насіння намочене за 1 добу до сівби в дистильованій воді.

У дослідженнях з насінням сої використано протруйники: максим XL 035 FS (т.к.с., 1,0 л/т насіння), вітавакс 200 ФФ (в.с.к., 2,5 л/т), фундазол (2,5 кг/т); рістрегулюючі препарати: циркон (1 мл/ 10 л води), гумат (200 мл/т), деймос (0,6 л/т); інокулянти, розроблені фахівцями Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН України: ризогумін (200 г/1 гектарну норму насіння), ризобофит (300 г/1 норму насіння), хетомік (1,0–1,2 кг на 1 тону насіння); озонування (на кафедрі електрифікованих технологій в аграрному виробництві НУБіП України) та запатентований маточний колоїдний розчин комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночастинок металів [6]. Витрати інокулянтів,

регуляторів росту та протруйників проводили з розрахунку на 400 (200 для сої) насінин. Контрольні варіанти, як і в досліді з насінням пшениці, включали сухе насіння й насіння намочене за 1 добу до сівби в дистильованій воді. Для вивчення впливу біологічних, фізичних та хімічних чинників передпосівної обробки насіння сої ми досліджували енергію проростання та лабораторну схожість згідно методик ДСТУ 4138–2002 [2] в лабораторії «Якості насіння» кафедри рослинництва НУБіП України. Польову схожість насіння сої визначали в мілкодільночному польовому досліді в лабораторії «Рослинництво» шляхом сівби по 50 насінин (100 для пшениці твердої) у рядках довжиною 2 м у 4 повтореннях, ширина між рядками 45 см (15 для пшениці твердої), між варіантами 70 см [1].

**Результати досліджень.** Завдяки активному проникненню наночастинок металів у насіння за рахунок їх малого розміру та нейтрального (у електрохімічному сенсі) статусу, вони впливають на біологічні об'єкти на клітинному рівні, вносячи свою надлишкову енергію, що сприяє підвищенню ефективності проходження обмінних процесів у насінні, а також, на відміну від їх солей, потенційно менш токсичні. Обробка як цілого, так і травмованого насіння пшениці твердої неіонними колоїдними розчинами наночастинок металів срібла та марганцю, в основному, завдяки, антисептичній дії, краще проявляється в польових умовах, підвищуючи польову схожість насіння. У лабораторних умовах, де створюються оптимальні умови для росту насіння й нівелюється вплив ґрунтово-кліматичних факторів, кращими для проростання насіння пшениці виявилися варіанти обробки наночастинами заліза, міді та молібдену (табл. 1). Очевидний позитивний ефект від застосування нанометалів для передпосівної обробки насіння відмічено нами в досліді з травмованим насінням пшениці твердої, польова схожість якого перевищувала контрольні варіанти на 1,3–8,9 %.

### 1. Посівні якості насіння за різної обробки (2007–2012 рр.)

Варіант досліджень	Ціле насіння (контроль)			Травмоване		
	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	польова схожість, %	енергія проростання, %	лабораторна схожість, %	польова схожість, %
Пшениця тверда яра, сорт Ізольда						
Контроль I (без обробки)	91,4	93,2	76,2	67,2	83,1	62,5
Контроль II (вода)	92,3	93,2	77,2	78,0	82,2	58,2
Розчин Zn ( $10^{-9}$ )	97,2	100	78,6	80,6	85,2	64,5
Розчин Ag ( $10^{-9}$ )	90,3	93,3	76,7	76,3	89,1	70,5
Розчин Co ( $10^{-9}$ )	94,1	95,1	80,4	79,6	84,1	62,6
Розчин Fe ( $10^{-9}$ )	92,3	94,2	71,2	71,2	80,1	50,2
Розчин Mn ( $10^{-9}$ )	93,2	95,2	82,4	72,2	90,0	71,4
Розчин Cu ( $10^{-9}$ )	91,2	99,2	74,2	72,2	87,2	62,2
Розчин Mo ( $10^{-9}$ )	95,5	99,1	77,2	81,5	89,1	68,2
<i>HIP</i> <sub>0,5</sub>	1,1	1,4	0,8	1,5	1,6	1,1

	Соя, сорт Аннушка					
Контроль I (без обробки)	91,2	96,1	82,6	80,2	88,6	66,4
Контроль II (вода)	92,2	97,1	83,4	81,0	89,4	58,0
Максим	92,0	97,7	88,3	80,9	89,3	54,2
Фундазол	91,7	97,2	90,2	81,8	92,2	68,4
Вітавакс	91,9	97,0	91,5	82,1	91,5	68,5
Ризоторфін	91,0	96,3	83,2	80,8	89,2	60,0
Ризогумін	92,3	96,1	83,4	81,0	89,4	56,9
Хетомік	92,2	96,6	86,6	81,2	90,6	68,2
Циркон	96,6	100	91,2	88,8	92,2	70,1
Деймос	96,2	100	92,5	90,1	93,5	72,3
Гумат	96,5	100	89,6	88,2	91,6	69,1
Озонування	97,7	100	89,3	86,9	92,3	72,8
Розчин нанометалів ( $10^{-9}$ )	96,5	98,1	88,7	86,3	90,7	69,5

Серед досліджених нами фізичних, хімічних і біологічних чинників передпосівної підготовки насіння сої варто відмітити перевагу протруйників, озонування та регуляторів росту на покращення посівних якостей травмованого насіння. Протруєння насіння – один із ефективних заходів боротьби з хворобами, які передаються з посівним матеріалом, однак протруєння травмованого насіння рекомендують проводити з особливою обережністю, враховуючи їх неадекватний вплив на саму насінину, оскільки одні протруйники можуть нейтралізувати, а інші посилювати шкодочинність травмування. Результати проведених нами дослідів свідчать, що вплив протруйників на лабораторну схожість посівного матеріалу сої з травмованими оболонками досить незначний, тоді як в польових умовах протруйники покращують, порівняно з контролем, посівні якості травмованого насіння, захищаючи його та стимулюючи ростові процеси.

Польова схожість травмованого насіння сої під час протруєння фундазолом і вітаваксом зростала в порівнянні з контрольним сухим варіантом на 2 %, тоді як протруєння максимумом XL 035 FS навпаки – посилило шкідливість травм і знизило польову схожість насіння на 12 %. Контрольний зразок травмованого насіння сої, замочений до сівби в звичайній дистильованій воді також мав низьку польову схожість (58,0 %), оскільки активізація ростових процесів у насінні за наявності вологи стимулювала розвиток патогенної мікрофлори.

Серед досліджених нами інокулятив, які на покращення посівних якостей насіння сої суттєво не вплинули, слід виділити хетомік, який створено на основі гриба–антагоніста з роду хетомій. Обробка травмованого насіння сої хетоміком підвищила польову схожість насіння на 2 % у порівнянні із сухим контрольним зразком.

У наших дослідах регулятори росту рослин нового покоління (циркон, деймос, гумат) сприяли підвищенню енергії проростання (на 4–10 %), лабораторної (3–5 %) та польової (2–10 %) схожості як цілого, так і травмованого насіння сої. Пояснюється це тим, що на цих варіантах прискорюється набухання насіння порівняно із сухими й намоченими у воді варіантами й вимиванням з них метаболітів. Внаслідок цього спостерігається більш рання активізація ферментних систем, трансформація складних

пластичних речовин у більш прості. У лабораторних умовах ці препарати на показники енергії проростання та схожості насіння сої діяли рівнозначно, тоді як в менш сприятливому середовищі – польових умовах – препарати, які містять в собі сполуки з фунгіцидною, антибактеріальною та антивірусною активністю виявилися більш дієвими. Зокрема регулятори росту деймос та циркон, які діють як імуномодулятори, підвищували польову схожість травмованого насіння сої до 70–72 %.

Озонування насіння сої також сприяло підвищенню його посівних якостей, оскільки в результаті підведеної високої електричної напруги в насінні відбувається іонізація та зміна концентрації речовин. Завдяки іонізаційним процесам утворюється озон, який виконує антисептичну дію в насінні, часткові розряди й розпад озону підвищують температуру та прискорюють обмінні процеси в насінні. Озонування забезпечило 100 % лабораторну й 89,3 % польову схожість цілого насіння сої; травмоване насіння ці ж показники мало на рівні 92,3 і 72,8 %.

**Висновки.** Зрозуміло, що уникнути травмування насіння неможливо, як і відновити його посівні якості до рівня цілісного організму. Однак результати наших дослідів свідчать про те, що існують шляхи зниження негативних наслідків цього явища, завдяки яким схожість травмованого насіння зростає, переважно за рахунок знешкодження патогенної мікрофлори й стимуляції ростових процесів під час пошкодження оболонки насіння.

### Список літератури

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. ДСТУ 4138–2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
3. 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.
4. Новицька Н.В. Качество семян – залог успеха [Електронний ресурс] / Н.В.Новицька // Международная научно-практическая интернет-конференция "Современные направления теоретических и прикладных исследований, 2009". – Режим доступа: [www.sworld.com.ua](http://www.sworld.com.ua).
5. Новицька Н.В. Травмування насіння як чинник зниження врожайності сільськогосподарських культур / Н.В. Новицька // Науковий вісник НАУ. – Вип. 123. – К., 2008. – С. 58–68.
6. Пат. 38459 України на корисну модель. Маточний колоїдний розчин металів / К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтандіянц, О.Л. Тонха, С.М. Каленська; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України: зареєстр. в Держ. реєстрі патентів України 12.01.2009.
7. 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.
8. Травмирование семян и его предупреждение / Под. общей ред. И.Г.Строны. – М.: Колос, 1972. – 159 с.

9. Фадеев Л.В. Щадящая технология подготовки семян – путь повышения урожайности [Электронный ресурс] / Л.В.Фадеев. – Режим доступа: <http://imperija.com/index.php?id=1254484845>
10. Шелепова В.И. Травмирование семян и способы его снижения / В.И.Шелепова, В.П. Кавунец // Зерновые культуры, 1988. – № 14. – С. 31–33.

*Исследовано влияние биологических, физических и химических факторов предпосевной обработки целого и травмированных семян пшеницы яровой твердой и сои на его лабораторную и полевую всхожесть. Выявлены определенные виды обработки, которые в наибольшей степени улучшают и ухудшают сходство травмированных семян.*

***Пшеница яровая твердая, соя, семена, влажность, травмирование, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть, урожайность.***

*The influence of biological, physical and chemical factors pre-processing and injured a spring hard wheat seeds and soybeans on his laboratory and field germination. The definite treatments, which are most improved and reduce seed germination injured.*

***Wheat summer firm, a soya, seeds, humidity, traumatizing, laboratory germinating ability, field germinating ability, productivity.***