

УДК 633.34: 635.655:631.53.02

Погоріла Л.Г.  
аспірантІнститут кормів та сільського господарства Поділля  
НААН  
Вінниця, Україна  
E-mail: [Pogorilal@mail.ru](mailto:Pogorilal@mail.ru)

## ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ СОЇ, ЙОГО ВИДИ ТА ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ

*Дослідження проводились впродовж 2013-2015 років.*

*У статті пропонується розглянути результати досліджень по ступеню та характеру травмування насіння сої різних груп стиглості залежно від удобрення та вологості насіння на час збирання урожаю.*

*Дослідженнями встановлено, що оптимальна збиральна вологість для насіння сої, при якій відбувається найменше травмування, є на рівні 12-14%. При підвищенні цього показника до 15-16% збільшується кількість мікротравмованого насіння, зниження вологості до 10-11% призводить до макротравмувань.*

*Досліджено вплив травмування насіння на енергію проростання та лабораторну схожість. Виявлено, що макротравмоване насіння має в середньому на 12,3% нижчу енергію проростання та на 11,4% лабораторну схожість по відношенню до цілого насіння. Лабораторна схожість мікротравмованого насіння не суттєво відрізняється від цілого, в середньому на 5,8%.*

**Ключові слова:** насіння, мікротравмування, макротравмування, вологість, соя, удобрення.

**Вступ.** Відомо, що сівба високоякісним насінням – основа врожаю будь-якої олійної культури. При використанні неякісного насіння знижується ефективність багатьох агротехнічних прийомів і, як наслідок, – знижується урожайність. Зниження схожості в польових умовах багато дослідників пояснюють різними причинами: глибиною закладення, строком сівби, розміром насіння, їх травмуванням [1, 4, 5].

Із загального числа фактів, що знижують схожість, на частку травмованого насіння доводиться до 30-40%. Джерелом травмування насіння є екологічні чинники і морфологічні особливості рослини, а також воно пов'язане з фізичним впливом на насіння в процесі збирання, під час якого травмування насіння м'якої пшениці становить 48-60%, твердої – до 100, кукурудзи – 95, гречки – 12-35, проса – 22, соняшнику 10-30% [9]. Погіршення посівних якостей насіння під дією різних видів травм і обумовлює актуальність наших досліджень.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Макрушин М.М. [5], І.Г. Строна [8] та М.К. Їжик [4] травмування насіння поділяють на три типи: механічне, біологічне та екологічне.

Високий рівень механічного травмування насіння обумовлено тим, що сучасні машини для їх збирання і післязбиральної обробки не за всіма параметрами відповідають своєму цільовому призначенню.

І.Г. Строна [8], А.Н. Пугачов [7] по-різному класифікують механічні пошкодження насіння, використовуючи різну термінологію і методи їх кількісного визначення. Наприклад, механічне пошкодження насіння зростає при обмолоті як дуже сухого (вологість нижче 10%), так і вологого (20% і більше) зерна. При підвищеній вологості зерна навіть незначна механічна дія веде до деформації зернівок і зниження посівних

властивостей насіння. Аналіз результатів визначення схожості однотипно травмованого насіння жита, обмолоченого при різній вологості, показав, що насіння з пошкодженим зародком, обмолочене при вологості 19,5 і 31,2% мало лабораторну схожість відповідно 79 і 0%, з пошкодженою оболонкою зародка – відповідно 90-96 і 48-69%. Навіть у цілому, без візуальних пошкоджень, насіння з підвищеною вологістю лабораторна схожість знижувалась до 90 проти 99% при обмолочуванні зерна з вологістю 19,5% [4, 8, 9].

Біологічне травмування зумовлюється пошкодженням шкідниками та ураженням хворобами.

Екологічне травмування проявляється в утворенні тріщин на насінні. Воно настає внаслідок перемінної дощової та сонячної погоди, коли насіння часто зволожується та підсушується. Крім того, екологічне травмування може проявлятися у відставанні оболонок від ендосперму через вищезгадані причини або внаслідок дії приморозків чи сонячних опіків.

Збільшення травмування веде до зниження лабораторної і польової схожості насіння, причому з підвищенням рівня травмування польова схожість знижується більш інтенсивно. Наприклад, при лабораторній схожості насіння 90-95% різниця між лабораторною і польовою схожістю в середньому становить 12-17%, а при лабораторній схожості 70-75% вона досягає 25-30%. Поряд з цим падає і врожайність [4, 8]. Так, А. Н. Пугачов [7] відзначав, що наявність в посівному матеріалі до 10% пошкоджених насінин знижує врожай більше ніж на 1 ц/га.

Негативний вплив травмування посилюється ще й тим, що його дія не завжди проявляється відразу і здебільшого має прихований характер. Для усунення негативних наслідків травмування насіння необхідна розробка комплексу агротехнічних і захисних заходів.

Кожне травмування своєрідне не лише за виявленням, а й за впливом на біологічні властивості насіння. Тому, як зазначає І.Г. Строна [8], його слід віднести до конкретного типу у системі класифікації явища й визначити причини виникнення, ступінь шкідливості кожного з них та раціональні заходи запобігання чи зменшення шкідливої дії на насіння.

Лабораторна схожість пошкодженого насіння часто не відрізняється від схожості цілого насіння, польова ж – значно нижча від лабораторної схожості цілого насіння. Сходи з пошкодженого насіння значно відстають від нормальних рослин за висотою, шириною листків, нагромадженням органічних речовин. У посівах, які були сформовані з дуже пошкодженого насіння, кількість хворих рослин досягла 31,4%, тоді як у посівах з цілого насіння – не перевищувала 1% рослин [8]. Причинами зниження польової схожості травмованого насіння за даними [7-9] є й такий фактор як потрапляння епіфітної та ґрунтової мікрофлори у внутрішні тканини насінини через своєрідні «ворота» в місцях травмування насіння і руйнування зернівки. Причиною низької польової схожості насіння з частково пошкодженою оболонкою над зародком є пошкодження зародка й паростків різними мікроорганізмами та втрата геотропічної орієнтації паростка.

Небезпека полягає в тому, що деякі типи uszkodження насіння, особливо мікроушкодження, не впливають на енергію проростання і схожість насіння в лабораторних умовах при оцінці якості насіння, але в польових умовах знижують схожість і продуктивність рослин, що призводить до зменшення врожайності. Тому визначення ступеня травмованості насіння енергії проростання та його схожості дасть можливість своєчасно визначати придатність насіння для сівби.

**Метою** наших досліджень було встановлення ступеня макро- та мікротравмування насіння сортів сої різних груп стиглості при механізованому збиранні, за різної вологості та удобрення.

**Методологія.** Лабораторні дослідження проводили в акредитованій лабораторії масових аналізів ґрунту та рослин Відділу оцінки якості, безпеки кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН та лабораторії Державної інспекції сільського господарства у Вінницькій області. Енергію проростання, схожість та вологість насіння визначали згідно ДСТУ 4138-2002 [2].

Визначення травмування насіння сої проводили за методикою [6] фарбування розчином індигокарміну робочих проб насіння по 100 шт., насінин виділених з основної культури. Через 1-2 хвилини розчин зливали, насіння підсушували на фільтрувальному папері і в кожній пробі підраховували макротравмовані (з видимими неозброєним оком відчленованими частинами насінин) та мікротравмовані насінини (з пофарбованими тканинами). Вміст мікро- та макротравмованих насінин виражали у відсотках як середнє з двох повторень.

**Результати** наших дослідження підтверджуються результатами, отриманими І.Г Строною [8] та М.К. Їжиком [4] щодо травмування насіння сої під час механізованого збирання врожаю цієї культури.

Травмоване насіння мало макротравми, що спостерігались навіть при прямому візуальному його огляді, та мікротравми, які визначалися шляхом фарбування насіння.

Ступінь травмованості насіння залежала від його вологості на період збирання врожаю. Величина останньої змінювалась від досліджуваних сортів та системи живлення рослин.

Так, у сорту Хуторяночка за гідротермічних умов 2015 року збиральна вологість насіння в розрізі досліджуваних варіантів була найнижчою на контрольному варіанті – 9,4%. Даного року і в інших сортів вологість насіння на час збирання врожаю також характеризувалась найнижчими показниками, зокрема в сорту Монада вона була на рівні 10,0%, у сорту Оксана – 10,4%

Підвищену вологість насіння сої мало за гідротермічних умов 2013 року. В розрізі досліджуваних варіантів цей показник коливався в межах від 14,8 до 16,4% (табл. 1).

При внесенні мінеральних добрив у дозах  $N_{30}P_{60}K_{60}$  та  $N_{45}P_{90}K_{90}$  спостерігалась тенденція до підвищення вологості насіння сої у всіх досліджуваних сортів.

Отримані результати підрахунків травмованості насіння різнилися по роках досліджень, сортах та фонах живлення рослин. Найбільшу кількість травмованого насіння отримали в посушливих умовах 2015 року. Так, у сорту Хуторяночка в середньому в розрізі досліджуваних варіантів травмованість насіння складала 52,3%, Монада – 39,3; Оксана – 35,4%. Найбільшим значення цього показника було в умовах даного року на контрольному варіанті у сорту Хуторяночка – 54,5% (табл. 1).

Найменше травмувалося насіння сої всіх досліджуваних сортів за гідротермічних умов 2014 року. Величина цього показника дещо різнилася залежно від особливостей сортів та системи живлення рослин і змінювалась в розрізі досліджуваних варіантів з 27,9 до 31,8%.

При поділові травмованого насіння на макро- та мікротравмоване спостерігали наступну залежність: більша кількість насіння з макротравмами обліковувалась в умовах посушливого 2015 року. У загальній кількості травмованого насіння цей показник в розрізі досліджуваних варіантів змінювався від 20,2 до 31,2%. Найбільше насіння з макротравмами було відмічено у сорту Хуторяночка на контрольному варіанті – 31,2%. У насінні, що вирощувалось за гідротермічних умов 2013–2014 років більше було виявлено насіння з мікротравмами. У розрізі досліджуваних варіантів його відсоток в загальній

кількості травмованого насіння 2013 року змінювався від 21,6 до 26,3%, а 2014 року відповідно від 15,8 до 20,6%.

Таблиця 1

## Травмування насіння сої залежно від його вологості

Сорти	Варіант удобрення	Роки														
		2013					2014					2015				
		вологість, %	цілих насінин, %	травмованих насінин, %	з них		вологість, %	цілих насінин, %	травмованих насінин, %	з них		вологість, %	цілих насінин, %	травмованих насінин, %	з них	
макротравмованих	мікротравмованих				макротравмованих	мікротравмованих				макротравмованих	мікротравмованих					
Хуторяночка	Контроль	14,8	60,2	39,8	13,5	26,3	12,3	68,2	31,8	11,2	20,6	9,4	45,5	54,5	31,2	23,3
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	15,3	65,5	34,5	11,2	23,3	12,9	72,1	27,9	12,1	15,8	9,9	50,3	49,7	27,3	22,4
	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	15,7	62,6	37,4	12,3	25,1	13,2	70,2	29,8	11,9	17,9	10,8	47,8	52,8	29,1	33,7
Монада	Контроль	15,0	62,3	37,7	13,9	23,8	12,6	69,3	30,7	10,9	19,8	10,0	58,6	41,4	21,8	19,6
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	15,7	66,0	34,0	12,4	21,6	13,0	71,9	28,1	11,5	16,6	10,6	62,1	37,9	20,9	17,0
	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	16,1	63,8	36,2	12,6	23,6	13,5	70,2	29,8	12,9	16,9	11,2	61,3	38,7	21,1	17,6
Оксана	Контроль	15,3	62,4	37,6	15,3	22,3	12,8	69,0	31,0	13,1	17,9	10,4	63,2	36,8	20,6	16,2
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	16,0	64,1	35,9	14,2	21,7	13,2	71,0	29,0	13,1	15,9	10,8	66,2	33,8	20,2	13,6
	N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	16,4	63,6	36,4	13,1	23,3	14,0	72,1	30,1	14,2	15,9	11,4	64,3	35,7	21,0	14,7

Найбільшу кількість насіння з мікротравмами обраховували 2013 року у сорту Хуторяночка на контрольному варіанті – 26,3%, 2014 року – 20,6; найменшу – у сорту Монада при внесенні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 21,6%, за умов 2014 року у сортів Хуторяночка і Оксана на даному фоні живлення рослин – відповідно 15,8 та 15,9% (табл. 1).

Енергія проростання та схожість насіння – найважливіші показники, що характеризують посівні якості насіння. Від першої характеристики залежить дружність появи сходів, проходження етапів органогенезу та ріст рослин. Друга – визначає густоту рослин на одиниці площі, стійкість рослин до шкідливого впливу абіотичних факторів.

У наших дослідженнях енергія проростання та схожість насіння сої більшою мірою залежала від ступеня травмованості насіння, ніж від біологічної характеристики сорту та фону живлення рослин.

Так, енергія проростання насіння сої більш високою була в нетравмованого (цілого) насіння. Середнє значення даного показника за роки досліджень в розрізі досліджуваних варіантів складало 92,7%, травмованого – відповідно було нижчим на 9,7% або у відносному показнику – 10,5%.

У насінні, що мало макротравми, енергія росту в розрізі досліджуваних варіантів становила 80,4%, що на 6% нижче, ніж на варіантах з насінням, що мало мікротравми (табл. 2).

Загальновідомо, що показники схожості завжди є вищими ніж енергії росту. У наших дослідженнях середній показник схожості насіння сої був вищим в розрізі досліджуваних варіантів в цілого насіння на 1,5%, травмованого – 2,8%; у насіння, що

мало мікротравми, відповідно на 2,4 та 2,0%. Внесення повного добрива в дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  покращувало показники схожості насіння.

За показниками енергії проростання та схожості нетравмоване та насіння, що мало мікротравми, в більшості досліджуваних варіантів відповідало вимогам державного нормування ДСТУ 2240-93 „Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості” [8].

Таблиця 2

**Енергія проростання та лабораторна схожість насіння сої**

Сорт	Удобрення	Енергія проростання, %									Лабораторна схожість, %														
		цілого			травмованого			з них			цілого			травмованого			з них								
								макро-	мікро-	макро-							мікро-								
		р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.	р.					
Хугоряночка	Контроль	92,0	93,6	87,1	83,3	83,4	78,9	80,0	80,0	75,5	86,5	86,8	82,2	94,0	94,3	89,7	85,1	85,8	81,6	82,0	83,0	78,2	88,2	88,7	85,0
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	93,6	94,5	90,3	86,7	84,5	80,8	84,1	81,1	77,3	89,3	87,8	84,2	95,4	95,8	92,7	88,1	86,9	84,7	86,1	84,5	82,1	90,1	89,7	87,3
	$N_{45}P_{90}K_{90}$	92,5	93,9	89,0	84,5	83,9	80,0	82,0	80,6	76,5	87,0	87,3	83,5	94,9	95,0	90,8	86,7	86,2	83,1	84,3	83,2	80,1	89,1	89,1	86,1
Монада	Контроль	92,9	94,0	90,6	84,6	82,0	82,3	84,0	78,0	80,3	85,2	86,0	84,2	94,0	95,0	96,2	85,9	85,3	86,0	85,2	82,0	83,3	86,5	88,5	88,6
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	93,6	95,0	96,2	86,3	86,4	84,4	85,0	83,5	82,5	87,6	89,3	86,2	96,0	95,6	98,8	87,9	86,8	88,4	86,7	83,9	84,6	89,1	89,8	92,1
	$N_{45}P_{90}K_{90}$	93,0	94,2	91,1	84,1	84,5	83,4	82,3	81,3	80,1	85,9	87,8	85,6	94,6	95,3	97,0	85,3	85,6	87,3	83,0	82,3	83,9	87,6	88,8	90,6
Оксана	Контроль	91,6	92,6	91,5	80,6	80,8	81,2	78,8	76,8	79,2	82,3	84,7	83,2	93,0	93,8	94,7	84,1	83,5	84,5	81,6	80,0	81,2	86,6	86,9	87,8
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	92,8	93,6	95,2	82,8	82,6	84,4	80,6	78,9	83,2	85,0	86,3	85,5	94,2	94,5	98,9	85,6	84,4	88,2	83,2	81,0	85,2	88,0	87,8	91,1
	$N_{45}P_{90}K_{90}$	92,0	93,0	93,1	81,1	81,2	83,4	79,0	77,2	82,2	83,2	85,1	84,6	93,0	93,5	96,3	84,9	83,0	86,3	82,0	79,5	83,6	87,8	86,5	88,9
Середнє	92,7			83,0			80,4			86,4			94,2			85,8			82,8			88,4			

**Висновки.** Встановлено оптимальну вологість насіння сої на час збирання, при якій відбувається найнижчий відсоток ушкоджень посівного матеріалу сої. Найменша кількість травмованого насіння була відмічена за збиральної вологості 12-14%.

Характер травмування насіння напряму залежав від вологості насіння на час збирання. При нижчій вологості збільшувалась кількість макротравмованого насіння, вищій – мікротравмованого.

Лабораторна схожість травмованого насіння знижується по відношенню до цілого в середньому на 6-12%.

Враховуючи отримані результати при виробництві насіння, важливим є правильний вибір режиму обмолоту культури, вологість насіння, її біологічні особливості.

#### Список використаних джерел

1. Венедіктов, О. М. Формування урожайності і якості сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Правобережного Лісостепу [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Венедіктов Олег Михайлович; Інституту кормів УААН. – Вінниця, 2006. – 19 с.
2. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Текст] – чинний від 2004-01-01. – К.: Держстандарт України, 2002. – 74 с.
3. ДСТУ 2240:1993. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови [Текст] – чинний від 1994-07-01. – К.: Держстандарт України, 1994. – 74 с.
4. Їжик, М. К. Сільськогосподарське насіннєзнавство: Формування, будова та властивості насіння. Частина 1 [Текст] Їжик М. К. – Харків, 2000. – 103 с.
5. Макрушин, М. М. Насіннєзнавство польових культур. [Текст] / Макрушин М. М. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
6. Порядок організації насінневого контролю суб'єктами насінництва в Україні [Текст] : методичні рекомендації [за заг. ред. М. М. Гаврилюка]. – К.: Аграрна наука, 2001. – 49 с.
7. Пугачев, А. Н. Повреждение зерна машинами. [Текст] / Пугачев А. Н. – М. : Колос, 1976. – 318 с.
8. . Строна, И. Г. Общее семеноведение полевых культур. [Текст] / Строна И. Г. – М. : Колос, 1972. – 464 с.
9. Тарасенко, А. П. Снижение травмирования семян при уборке и послеуборочной обработке. [Текст] / Тарасенко А. П. – Воронеж, 2003. – 331 с.

#### References

1. Venediktov, O. M. (2006). *Formuvannya urozhaynosti i yakosti soyi zalezjno vid tekhnolohichnykh pryymov vyroshchuvannya v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu* Candidate's thesis. [Formation of yield and quality of soybean processing methods depending on the growing conditions in Forest-Steppe] Vinnytsia. Institute of Feed and Agriculture Skirts NAAS [in Ukrainian].
2. GOST 4138-2002. *Nasinnya sil's'kohospodars'kykh kul'tur. Metody vyznachennya yakosti.* (2002) Kyiv: State Standard of Ukraine [in Ukrainian].
3. GOST 2240:1993. *Nasinnya sil's'kohospodars'kykh kul'tur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy.* (1994). Kyiv: State Standard of Ukraine [in Ukrainian].
4. Yizhyk, M. K (2000). *Sil's'kohospodars'ke nasinnyeznavstvo: Formuvannya, budova ta vlastyvosti nasinnya. Chastyna I* [Agricultural Seeds: Formations, strukture and properties of seeds. Part 1]. Kharkiv. [in Russ.]
5. Makrushyn, M. M (1994). *Nasinnyeznavstvo pol'ovykh kul'tur.* [Seeds field crops]. Kyiv : Urozhay. [in Ukrainian].
6. M. M. Havrylyuk (2001). *Poryadok orhanizatsiyi nasinnyevoho kontrolyu sub'yektamy nasinnytstva v Ukrayini* [Order of seeds control subjects seeds in Ukraine]. Kyiv: Agrarna Ukraina (metodychni rekomendatsiyi) [in Russ.]
7. Pugachev, A. N. (1976). *Povrezhdenye zerna mashynamy* [Injurious grain cars]. Moscow : Kolos. [in Russ.]
8. Strona, I. G. (1972). *Obshchee semenovedenye polevykh kul'tur.* [Total of seeds of field crops]. Moscow [in Russ.].
9. Tarasenko, A. P. (2003). *Snyzhenye travmyrovannya semyan pry uborke i posleuborochnoy obrabotke* [Reduents injury to the seeds at harvest and post-harvest processing]. Voronezh [in Russ.]

Дата надходження статті до редакції: 14.03.2016.

1 рецензування: 25.03.2016. Прийняття в друк: 15.04.2016.

Received: 14.03.2016. 1 st Revision : 25.03.2016. Accepted: 15.04.2016

**Lyudmyla Pohorila**  
Postgraduate

*Institute of feed and agriculture skirts NAAS*  
*Vinnytsia, Ukraine*  
**E-mail:** [Pogorilal@mail.ru](mailto:Pogorilal@mail.ru)

## INJURY SOYBEAN SEEDS, ITS TYPES AND CAUSES

*Researches were conducted during 2013-2015.*

*In the article it is suggested to consider the results of researches on a degree and character of injuring of seeds of soy of different groups of ripeness depending on a fertilizer and humidity of seeds in a time of harvest.*

*It is set researches, that optimum collective humidity for the seeds of soy which the least injuring is at the level of 12-14%. At the increase of this index to 15-16% the amount of micro injured seeds, decline of humidity increased to 10-11% cause to macro injuring.*

*The influence of injuring of seed on energy of germination and laboratory similarity was invistagated. It was discovered that, macro injured seeds had on the average on 12,3% lower energy of germination and on 11,4% laboratory similarity relatively to whole seeds. The laboratory similarity of micro injured seeds not substantially differs from whole, on the average on 5,8%.*

**Key words:** *seed, micro injuring, macro injuring, humidity, soy, fertilizer.*

**Людмила Погорелая**  
аспирант

*Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН*  
*Винница, Украина*  
**E-mail:** [Pogorilal@mail.ru](mailto:Pogorilal@mail.ru)

## ТРАВМИРОВАНИЕ СЕМЯН СОИ, ГО ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

*Исследования проводились в течение 2013-2015 годов.*

*В статье предлагается рассмотреть результаты исследований по степени и характеру травмирования семян сои разных групп спелости в зависимости от их удобрения и влажности на время уборки урожая.*

*Исследованиями установлено, что оптимальная уборочная влажность для семян сои, при которой семена менее травмируются, находится на уровне 12-14%. При повышении этого показателя до 15-16% увеличивается количество микротравмированных семян, снижение влажности до 10-11% приводит к макротравмированию*

*Исследовано влияние травмирования семян на энергию прорастания и лабораторную всхожесть. Выявлено, что макротравмированные семена имеют в среднем на 12,3% ниже энергию прорастания и на 11,4% лабораторную всхожесть по отношению к целым семенам. Лабораторная всхожесть микротравмированных семян не существенно отличается от целых, в среднем на 5,8%.*

**Ключевые слова:** *семена, микротравмирования, макротравмирования, влажность, соя, удобрение.*