

Шановні читачі! Продовжуємо публікацію книги «ЗЕРНО НЕ МОЖНА БИТИ – ВОНО ОСНОВА ЖИТТЯ ЛЮДИНИ». Це унікальна розробка Леоніда Фадєєва, директора заводу «Fadееv Agro», автора щадної пофракційної технології підготовки СИЛЬНОГО НАСІННЯ. Книга друкується з продовженням у № 4 (85), № 5 (86), № 6 (87), № 1 (88), № 2 (89).

ЗЕРНО НЕ МОЖНА БИТИ – ВОНО Є ОСНОВОЮ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

ФАДЄЄВ Л. В., к.т.н., директор ТОВ «Завод «Фадєєв Агро», автор пофракційної щадної технології підготовки СИЛЬНОГО НАСІННЯ™

VI. Соя та інші бобові культури

Шановний читачу, хоча соя за всіма бізнес-маркетинговими класифікаціями відноситься до технічних культур, але стосовно теми травмування насіння, вона, без жодних сумнівів, відноситься до бобових культур і ми розглянемо її в «компанії» з горохом, квасолею, чиною та іншими.

Але, перш за все, необхідно відзначити, що соя серед бобових культур займає перше місце по світовому валовому виробництву (250 млн. тонн на рік) і темп нарощування її виробництва переконує, що найближчими роками воно тільки зростатиме (рис. 69).

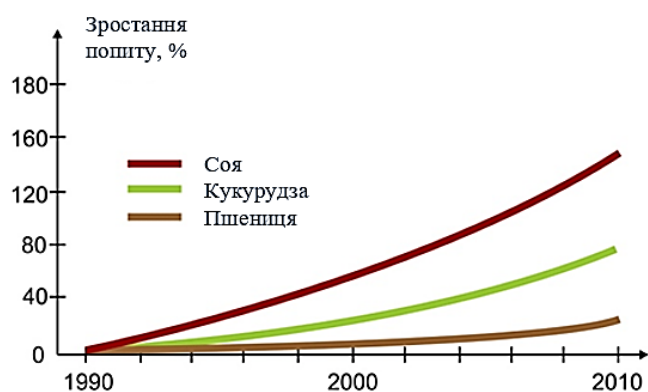


Рис. 69. Зростання попиту (%) на пшеницю, кукурудзу та сою

Така затребуваність сої обумовлена тим, що соєвий шрот є одним з основних складових комбікормів для птиці, великої рогатої худоби, свиней та риби. А оскільки зростання населення земної кулі сьогодні припадає більшою мірою на міське, ніж на сільське населення, а раціон харчування міського жителя сильно відрізняється від жителів села, то продуктів тваринництва потрібно все більше й більше.

Основне джерело травмування насіння – механічні ушкодження робочими органами машин. На відміну від макроушкоджених (подрібнених, плющених, обрушених), насіння з мікроушкодженнями (дрібними поверхневими травмами та прихованими внутрішніми пошкодженнями) не можна відокремити навіть на найскладніших зерноочищувальних пристроях. Тим часом схожість посівної партії істотно залежить як від загальної кількості травмованого насіння, так і від характеру ушкоджень.

Насіння зернобобових не має ендосперму, тому пошкодження об'єму насіння, що містить поживні речовини, необхідно пов'язувати з безпосереднім пошкодженням частини сім'ядоль. Зародок насіння зернобобових культур, на відміну від зернових, укладений усередині зерна і найчастіше округлої форми. Останнє не дозволяє відносити пошкодження зародка таких культур як віка, квасоля, горох до характерних. У той же час насіннева оболонка зернобобових має низьку міцність, що зумовлює її підвищену травмованість.

Зниження травмування насіння особливо актуальне в селекції та первинному насінництві. Тут через свою оригінальність цінним є кожне окреме зерно. Однак конструкційно-технологічні параметри машин не повною мірою враховують специфіку обробки селекційного матеріалу взагалі та зернобобових культур зокрема [14].

Зернобобові відносяться до культур, що легко травмуються. Зумовлено це тим, що насіння таких культур велике і складається з двох сім'ядоль. При ударі оболонка руйнується і зерно дробиться на сім'ядолі. Така тріщинуватість насіння бобових культур виключає можливість використання будь-яких механізмів, швидкість переміщення робочих органів яких більше 1,5 м/с, а кут нахилу самопливних труб не більше 30° [1].

З бобових культур квасоля найбільше схильна до дроблення. Підвищене дроблення квасолі пояснюється особливостями будови насіння, у якого між сім'ядолями є порожнина, що збільшується в процесі дозрівання. Ця порожнина зменшує стійкість насіння квасолі до механічних впливів, особливо при низькій вологості (нижче 10%).

Наявні в літературі дані щодо травмування зернобобових культур при збиранні говорять про те, що кількість травмованого насіння і характер травм (дроблення) сильно залежать від режиму обмолоту і від вологості насіння. Взагалі збирання зернобобових культур та післязбиральна обробка їх утруднена через підвищену чутливість зерна до механічних пошкоджень.

На рисунку 70 наведено результати дослідження, отримані Мартіросовою В. П. [15] щодо впливу режиму роботи комбайна на травмування різних бобових культур. З наведених на рисунку 70 даних видно, що частка дробленого насіння сильно підвищується в залежності від числа оборотів барабана, і при оборотах 600 і вище частка дробленого насіння квасолі та гороху стає більше 50% від усього травмованого насіння [15].

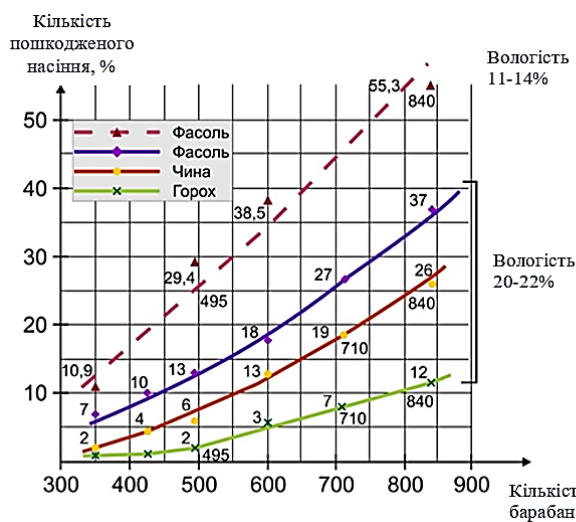


Рис. 70. Залежність травмування зернобобових (квасоля, чина, горох) від кількості оборотів барабана при обмолоті та вологості насіння [15]

Відмінна риса травмування сої – відшарування захисної оболонки від сім'ядолей. При цьому відшарована частина відмирає, і післяживна фаза життєдіяльності боба порушується. Ще гірше, якщо оболонка при цьому втрачає свою цілісність. Справа в тому, що в насінні бобових оболонка закриває сім'ядолі, які й є зародком, тобто практично будь-яка травма сої – це травма зародка. На рисунку 71 наведено порівняння зовнішнього вигляду цілого насіння та травмованих, оброблених методом фарб [16]. Метод фарб дозволяє виявити мікротравми, макротравми виявляються візуально.

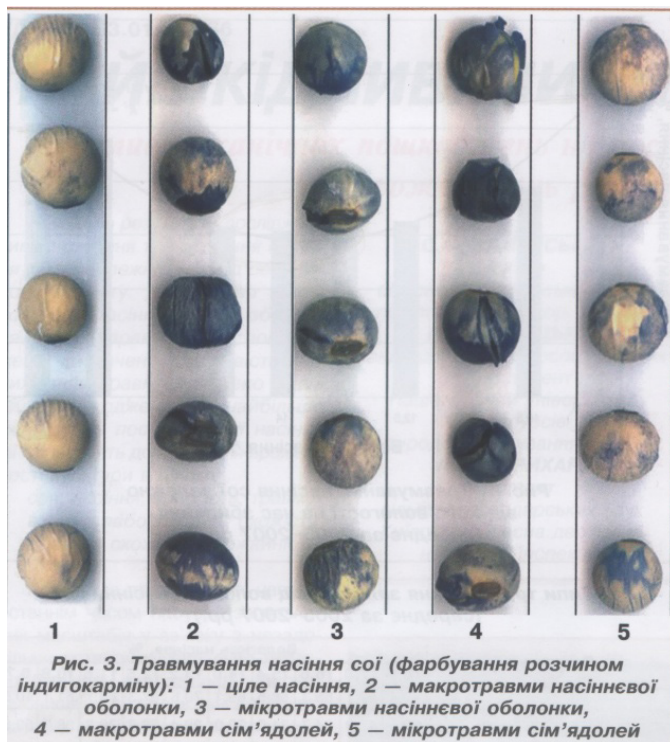


Рис. 71. Травмування насіння сої (забарвлення розчином індигокарміну): 1 – цілі насіння; 2 – макротравми насінневої оболонки; 3 – мікротравми насінневої оболонки; 4 – макротравми сім'ядолей; 5 – мікротравми сім'ядолей [16]

Травмування насіння сої (забарвлення розчином індигокарміну): 1 – цілі насіння; 2 – макротравми насінневої оболонки; 3 – мікротравми насінневої оболонки; 4 – макротравми сім'ядолей; 5 – мікротравми сім'ядолей [16]

Травмування сої при збиранні залежить від її вологості. На рисунку 72 показано цю залежність. При великій вологості боби сої при збиранні деформуються, і оболонка відшаровується, а при малій вологості насіння дробиться. Це визначає вид травм: мікротравм більше, ніж макротравм – за високої вологості при збиранні, а за малої – навпаки.

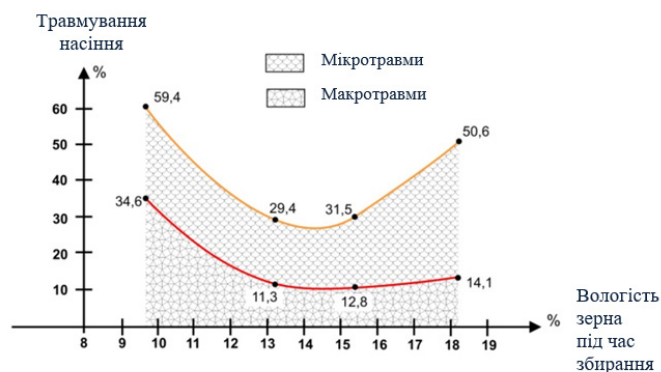


Рис. 72. Травмування насіння сої при збиранні [16]

Як вже було сказано, характерне травмування сої – відшарування оболонки, яке візуально важко виявити, і воно відноситься до мікротравм. З цієї причини таке насіння проходить лабораторний контроль як кондиційне, а в полі це травмування проявляється слабким розвитком рослини та, природно, недобором урожаю.

На рисунку 73 показано зниження врожайності залежно від виду травм. Наведені дані підтверджують, що більший вклад у зниження врожайності сої вносять мікротравми. Загальний недобір урожаю через травмування насіння може становити 30%.



Рис. 73. Зниження врожайності сої в залежності від характеру травм [16]

Насіння бобових більшою мірою ніж зернові травмуються при сівбі. Дослідження травмування насіння зернобобових культур при сівбі свого часу проводили Дунаєвський Д. Б. та Онищенко В. І. [17]. Ними встановлено, що частка травмування, наприклад гороху, різними висівальними апаратами становила від 8 до 15%. Основний вид травмування при цьому – вм'ятини.

За сушіння зернобобових культур треба говорити окремо, через особливості насіння цих культур. Зернобобові, за винятком нуту, дуже нерівномірно визрівають, і на момент збирання велика кількість стручків не обмолочується. А ті вологі, що обмолотилися, поєднуються в бункері із сухими бобами. Як уже говорилося раніше, вологовирівнювання в зерновій масі відбувається надзвичайно повільно, особливо між великим насінням, до якого і відносяться бобові культури.

Крім цього, соя та інші бобові мають високу гігроскопічність. Так, при відносній вологості повітря 95% рівноважна вологість сої 20%. Міцний зв'язок води з білковим комплексом насіння, низька вологопровідність, ясно виражена структурна та анатомічна відособленість оболонки при значних розмірах зерна вимагають зниження швидкості сушіння, щоб уникнути розтріскування оболонки насіння в процесі сушіння.

Особливості ці зумовлені таким чинником: білок має дивовижну здатність поглинати вологу. Так, 1 г білка здатний увібрати води в кількості 1,8 г, тобто 180% від своєї маси, тоді як крохмаль не більше 0,7 г (70%). Богданов С. М. (1988 р.), досліджуючи потребу проростаючого насіння у воді, переконливо показав цю різницю (рис. 74)

[18]. Тому не дивно, що пшениця дає «команду» на проростання при поглинанні води 42-44% від маси зернівки, а високобілковий соняшник і соя близько 100%.

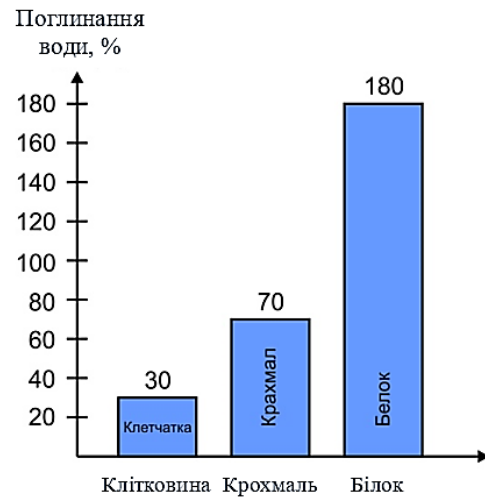


Рис. 74. Здатність до поглинання води різними складовими зерна пшениці [18]

У середньому насіння бобових культур віддає вологу в 4-5 разів повільніше, ніж пшениця. На рисунку 75 показана порівняльна динаміка сушіння бобових та пшениці. Якщо взяти відношення тепла, витраченого на нагрівання зерна і випаровування води (так званий критерій Косовича*), то для пшениці цей коефіцієнт 0,5-0,75, а для бобових – 0,12-0,15. Тобто істотна частка тепла при сушінні бобових йде на нагрівання бобів [9].

* $K = \frac{\text{тепло на випаровування води}}{\text{тепло на нагрівання зерна}}$

Щодо оболонки бобових культур, то, по-перше, вони при теплової конвекції дуже швидко віддають вологу і, не будучи еластичними (на відміну від оболонки кукурудзи), легко лопаються. На рисунку 75 показано процес зміни вологості різних частин сім'янки гороху при сушінні [9].

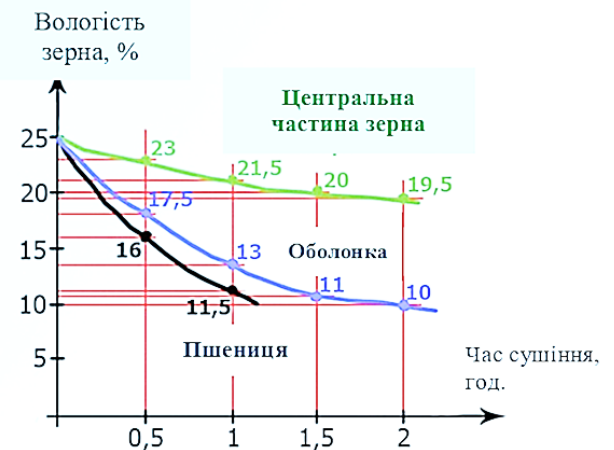


Рис. 75. Динаміка сушіння насіння бобових культур та пшениці [9]

Розтріскування оболонки призводить до дроблення насіння на дві сім'ядолі, але якщо оболонка вціліла, а сім'ядолі розійшлися, тобто утворився розрив між ними, це передумова до дроблення при наступному незначному за силою механічному ударі.

Як приклад можна навести результати досліджень щодо травмованості насіння сої при сушінні з температурою теплоносія 45 °С та вологозніманням з 20% до 13% (рис. 76) [19].

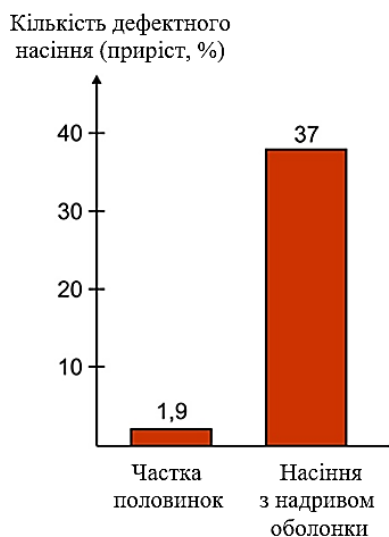


Рис. 76. Приріст травмованого насіння сої при теплоносії 45 °С та вологозніманні з 20% до 13% [9]

Спеціально поставлені дослідження показали, що при сушінні зернобобових поверхня їх швидко зневоднюється, а центральна частина насіння залишається вологою. На рисунку 77 зображені поля вологості при сушінні насіння гороху при початковій вологості 35% при температурі в сушильній шафі 65 °С. Графічно ці дані показано на рисунку 78.

Добре видно, що центральна частина боба зберігає вологість без змін тривалий час, протягом якого оболонка, будучи висушеною до 8%, практично не змінює вологість. При конвективному варіанті сушіння динаміка зміни вологості змінюється, але порядок рівнів зневоднення зберігається.

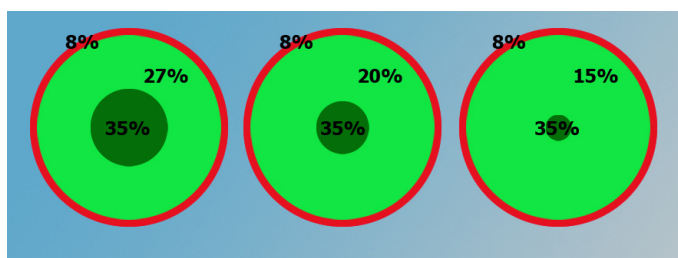


Рис. 77. Схема розподілу вологості в оболонці та в центрі боба через годину, дві та три години сушіння. Температура теплоносія 65 °С [9]

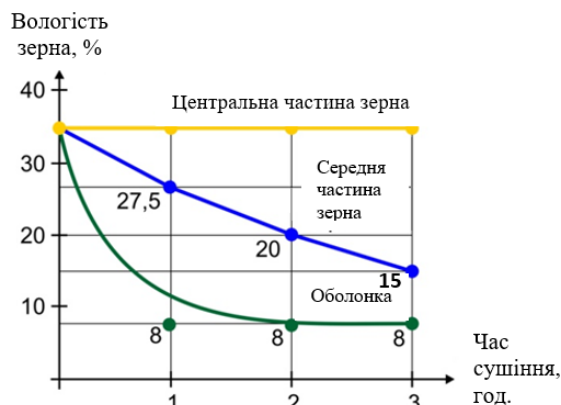


Рис. 78. Змінювання вологості різних частин зернобобових (соя, горох тощо) при початковій вологості 35% та температурі в сушильній шафі 65 °С [9]

Здавалося б, проблему можна вирішити, застосовуючи спосіб сушіння з періодами відлежування, але дослідження щодо оцінки необхідного часу для вирівнювання вологості в насінні зернобобових втішних результатів не дали. Були взяті боби гороху з початковою вологістю 26%, підсушені до середньої вологості 19%. Вологість оболонки при цьому становила ті самі 8% (8,7%). Через годину в герметичному об'ємі без вологообміну з довкіллям вологість оболонки піднялася до 9,9%, тобто вологість піднялася лише на 1,2%, а ще через 1,5 години вологість оболонки всього склала 10,4%, тобто темп вологовирівнювання знизився.

Тоді був поставлений більш тривалий експеримент з часом відлежування 48 годин, результати якого наведені на рисунку 79. Якщо врахувати, що час відлежування вимагає емоностей, що ускладнює поточність технології сушіння, то стосовно зернобобових культур (з метою запобігання розтріскування бобів при сушінні) необхідно на першому етапі нагрівання бобів подавати відносно вологий теплоносієм помірної температури, і вологозійом за середнім значенням вологості на всьому етапі сушіння не повинен перевищувати 3%.

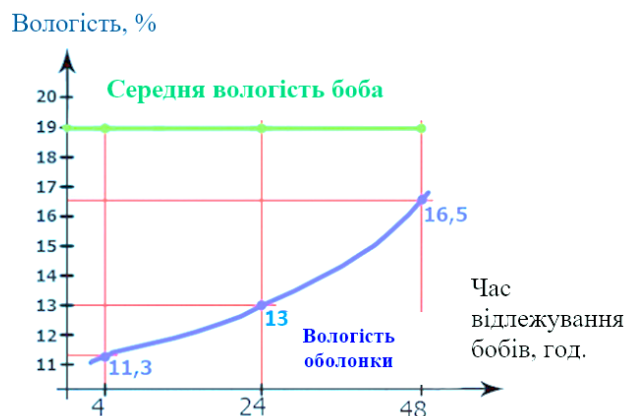


Рис. 79. Вологовирівнювання в насінні зернобобових культур за час їх відлежування після сушіння з 26% до 19% [9]

У цьому випадку сушіння з рекуперацією тепла до 70% має перевагу перед іншими, оскільки при такій схемі перша фаза сушіння – нагрівання боба – відбувається під впливом зволоженого теплоносія помірної температури, і пересушування оболонки боба не відбувається. А ще краще мати сушарку з перемінною часткою теплоносія, що направляє на повторне коло, щоб регулювати коефіцієнт рекуперації в залежності від культур, що надходять на сушіння.

А щодо насіння зернобобових культур, особливо насіння високих репродукцій, то щадний режим сушіння має відповідати таким вимогам:

- температура теплоносія не вище 40 °С;
- товщина шару насіння не більше 60 см;
- зміна напрямку руху теплоносія через 1,5-2 години;
- вологозйом не більше 5-7%;
- час сушіння 15-16 годин.

Для виконання цих вимог мають бути відповідні сушильні установки.

У наступному номері ми розглянемо особливості травмування насіння технічних культур (соняшник, бавовник, льон, арахіс, злакові трави).



СИЛЬНЕ НАСІННЯ – НАСІННЯ ХХІ СТОЛІТТЯ

(ЩАДНА ПОФРАКЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФАДЕЄВА)

Fadeev agro



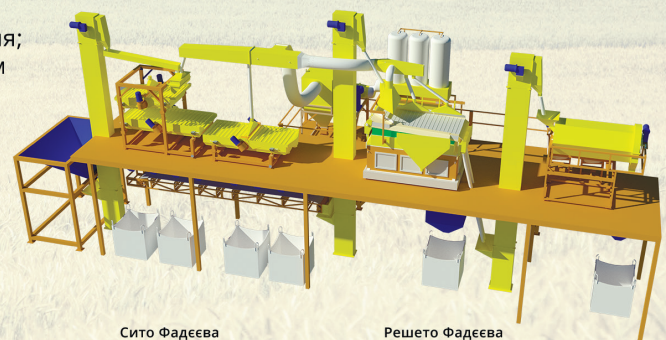
Оцінка насіння за лабораторною схожістю дає змогу постачати на ринок насіння, частина якого в полі не проростає. Ми впроваджуємо технологію, що дозволяє виділити з посівного матеріалу лише **сильне насіння**.

Завдяки:

- Цілковитій відсутності як макро-, так і мікротравмування;
- Суворому калібруванню насіння на фракції за розміром та формою на ситах і решетах, нами запатентованих;
- Точному виділенню сильного (важкого) насіння з кожної фракції на пневмовібростолі;
- Передпосівному обробленню насіння одночасно інокулянтном та хімпрепаратом із різних місткостей.

Сильне насіння – це точний висів у розмірності шт.кг/га, сильні сходи, рівномірність розвитку, економія на хімпрепаратах, висока продуктивність.

Щадна пофракційна технологія виробництва **сильного насіння** – технологія ХХІ століття, бо відповідає глобальному завданню – підвищенню ефективності використання землі без зниження її родючості.



ТОВ «Завод «Фадєєв Агро»

Україна, м. Харків, вул. Букова, 36 + 38 (098) 892-55-59
Відділ маркетингу: + 38 (066) 212-57-01 + 38 (050) 157-57-40
Відділ продажу сит і решіт: + 38 (093) 605-18-94

fadeevagro@ukr.net
www.fadeevagro.com