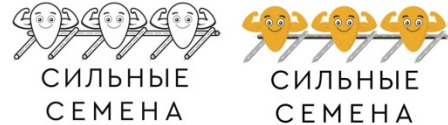


СИЛЬНЕ НАСІННЯ™



Фадеев Л. В., к.т.н., директор Заводу «Фадеев Агро», автор пофракційної щадної технології підготовки СИЛЬНОГО НАСІННЯ

Друзі, час спливає дуже швидко, а за особистим спостереженням його перебіг ще й прискорюється. З огляду на це я вирішив поділитися з вами проектом СИЛЬНЕ НАСІННЯ™.

Технологію отримання СИЛЬНОГО НАСІННЯ різних сільськогосподарських рослин я ретельно розкрив у своїх книжках, загальний наклад яких склав близько 10 000 примірників.

Ось деякі з них:



Але всі книжки розійшлися. Більшість із них я підписував фермерам під час зустрічей на конференціях, виставках та на нашому заводі.

У цьому проекті всю інформацію я даю фрагментарно, але послідовно та взаємопов'язано, щоби по закінченні проект набув завершеної форми.

У передмові до анонсу два зауваження:

Перше. Багато в проєкті ґрунтується на матеріалах, взятих мною зі спеціальної літератури. Посилання на джерела є в книжках, але зараз, через обмеження місця і шкодуючи ваш час, я даю посилання лише на основні джерела.

Друге. Глибоко завдячую за школу моїм вчителям, таким як Кириченко В. В., за підтримку та розуміння фермерам Бернацькому М. В., Чумаку О., Язикову О., Драганчуку М., Дуді А. та багатьом іншим.

Я глибоко переконаний у важливості і необхідності цього проєкту, оскільки СИЛЬНЕ НАСІННЯ – це:

- зниження хімічного навантаження на ґрунт;
- суттєве зниження норми висіву;
- точна сівба, оскільки одна сім'янка при сівбі – одне стояння рослини перед збиранням;
- дружні сходи: вранці з'явилися перші сходи, до середини того ж дня – решта;
- рівносильні рослини без взаємоконкуренції та пригнічення;
- вирівняність розвитку в кожній фазі вегетації рослини та зниження витрат на засоби захисту та стимуляції росту;
- вирівняність визрівання та готовності до прибирання;
- зниження втрат при обмолоті;
- вища врожайність і якість зерна;
- вирівняність вологості свіжоскошеного зерна;
- поліпшена післязбиральна безпека.

Торгова марка СИЛЬНЕ НАСІННЯ зареєстрована у багатьох країнах.

Ось тлумачення цього терміну. СИЛЬНЕ НАСІННЯ – це:

- I. Насіння не травмоване, тобто природно ціле.
- II. Крупне насіння. Тобто з максимальною кількістю поживних речовин у сім'янці.
- III. Суворо відкаліброване на решетах нової геометрії, що дозволяє розділити насіння по товщині.
- IV. Насіння важке. Тобто пофракційно (що обов'язково) розділене за щільністю (маса 1000 шт. насіння).
- V. Насіння інкрустоване (локалізація мікротравм) та, крім обробки препаратами захисту та стимуляції росту, перед посівом оброблене інокулянтами, включаючи мікоризні препарати.

Структура проєкту СИЛЬНЕ НАСІННЯ™

- I. ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ
- II. КРУПНІСТЬ НАСІННЯ
- III. СТРОГЕ КАЛІБРУВАННЯ ЗА РОЗМІРОМ І ФОРМОЮ
- IV. СЕПАРАЦІЯ ЗА ЩІЛЬНІСТЮ (пневмовібростіл)
- V. ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА
- VI. ІМПОРТНІ НАСІННЄВІ ЗАВОДИ (традиційна технологія) або
ВІТЧИЗНЯНІ ЗАВОДИ (щадна пофракційна технологія)*

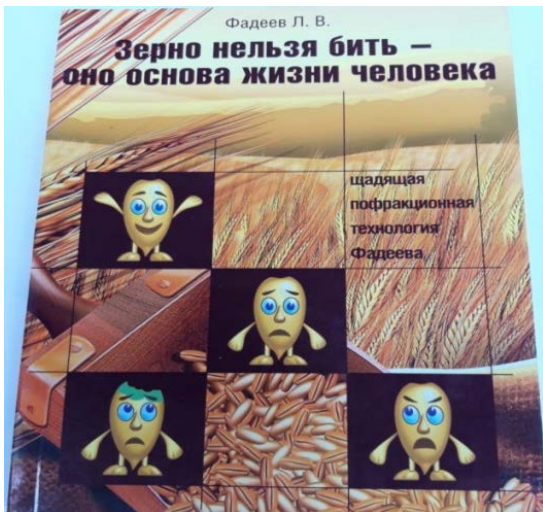
**Друзі, я мав сумнів, чи потрібно показувати це порівняння. Не хотів розчаровувати тих, хто вже поставив у себе імпортні насінневі заводи, заплативши чималу суму у валюті. Але все-таки вирішив дати цю*

публікацію. Потрібно на конкретному прикладі показати, що є в тих мішках, на яких надруковані логотипи відомих світових брендів. Погано те, що традиційна технологія, порівняно з тією, що ми впроваджуємо, даватиме недоотримання врожаю стільки років, скільки працюватиме імпортерський насіннєвий завод. А це точно 30-40 років. Підрахуйте недоотримання прибутку. Воно в багато разів більше за вартість заводу. У проєкті ми розглянемо порівняння на прикладі ТРИТИКАЛЮ, ЯЧМЕНЮ та ПШЕНИЦІ.

I. ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ

Особливості травмування різних культур

Більш докладно питання травмування насіння, причини травмування, збитки, зумовлені технологією травмування при обробці зерна і, тим більше, насіння, викладено в цій книжці:



Книга писалася легко, оскільки попередньо була опрацьована відповідна література (бібліографія книжки складає 28 найменувань), але основним джерелом для мене була книга І. Г. СТРОНА «Травмирование семян и его предупреждение», 1972 р. На жаль, до попередження, зазначеного у книжці, можна віднести тільки інкрустацію як засіб, що

знижує шкоду від травмування насіння. Але в книзі дуже докладно викладено матеріал за видами травмування та зниження посівних і врожайних якостей насіння, обумовлених травмуванням.

У спрощеному варіанті травмування можна розділити на два види:

- макротравми, видимі неозброєним поглядом;
- мікротравми, які виявляються спеціальними методами.

Макротравми в процесі очищення і калібрування насіння практично видаляються з посівного матеріалу, а для зниження шкоди мікротравмами, що наноситься, є тільки два способи. Найвірніший – по можливості не наносити їх, що в абсолюті не виходить, другий – інкрустація насіння.

Пшениця (зернові колосові)

Природа в сім'янку не заклала нічого, що можна було б назвати зайвим. Все в сім'янці, як у цілісному, найскладнішому живому організмі, передбачено Природою для відтворення материнської рослини наступного сезону.



Рис. 1. Процес переходу поживних речовин сім'янки ячменю в рідку фазу

На рисунку показані фази проростання сім'янки ячменю. Будь-яке порушення цілісності сім'янки порушує процес її проростання, і, зрозуміло, як наслідок, призводить до зниження посівних та врожайних властивостей.



Рис. 2. Польова несхожість залежно від різних причин

Багаторазові дослідження показали, що закладений у стандарт показник «лабораторна схожість» не відображає посівних і тим більше врожайних якостей насіння. У теплому пісочку травмована сім'янка сходить так само, як ціла, а в полі...

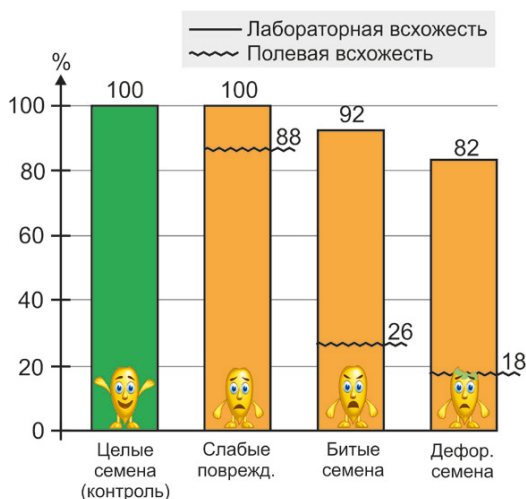


Рис. 3. Відмінності польової та лабораторної схожості пшениці залежно від виду травм (%)

Зрозуміло, що і розвиток рослин від травмованого насіння буде повільнішим.

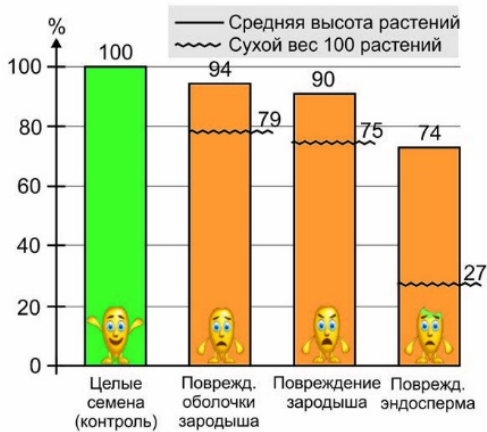


Рис. 4. Развитие рослин пшениці та види травм

Врожайність, природно, нижча. Дослідження було проведено з чіткою фіксацією видів травм на відібраних за видами 500 шт. насіння пшениці.

Наведений матеріал із зернових колосових культур переконливо показує неприпустимість травмування насіння.

Кукурудза

Трохи фізики. Падіння будь-якого тіла Землі обумовлено двома константами: перша – сила гравітаційного поля Землі; друга – в'язкість повітря.

У вільному падінні кожне тіло прискорюється до моменту рівноваги цих сил, а саме: сили тяжіння Землі та сили опору падінню в'язкого повітря. Після вирівнювання цих сил (рівних за величиною, але зворотних за вектором) тіло падає з постійною швидкістю, величина якої для різних тіл різна і залежить тільки від співвідношення площі поверхні, що омивається (по нормалі до радіусу Землі), до маси падаючого тіла. Для зерна ця швидкість відома як «швидкість витання».

З вищесказаного зрозуміло, швидкість витання різного насіння відрізняється. Але спрощено можна сказати – чим сім'янка менша (у тому числі і для насіння конкретної культури), тим швидкість витання менша.

А саме:

- пшениця 11-12 м/с
- соя 15-16 м/с
- кукурудза 17-18 м/с

Це необхідно враховувати при проектуванні різноманітних машин і точок, де відбувається падіння зерна.

Розгін падіння насіння кукурудзи до швидкості витання не перевищує 3-4 метри. (Для довідки: швидкість падіння качана кукурудзи близько 30 м/с).

Ще одна особливість травмування насіння кукурудзи – прихована тріскуватість. Чому прихована? На відміну від насіння бобових культур, які при ударі та руйнуванні оболонки поділяються на дві сім'ядолі, оболонка насіння кукурудзи міцніша, ніж у бобового насіння, і тріщина прихована оболонкою від виявлення.

Саме тому американські фермери для перевезення кукурудзи використовують зерновози із вивантаженням через нижні люки. Причому в завальній ямі залишають зерно на такому рівні, щоб висота падіння свіжопривезеного зерна не перевищувала 2 м. Тобто вони не використовують звичні нам зерновози, при розвантаженні з яких висота падіння зерна близько 15 м.

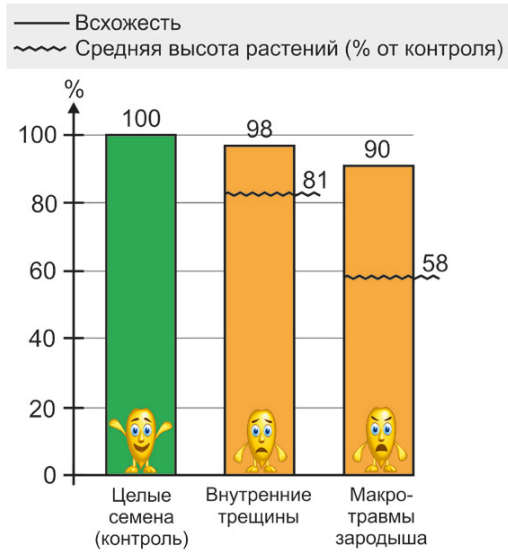


Рис. 5. Інтенсивність початкового зростання кукурудзи за різних травм

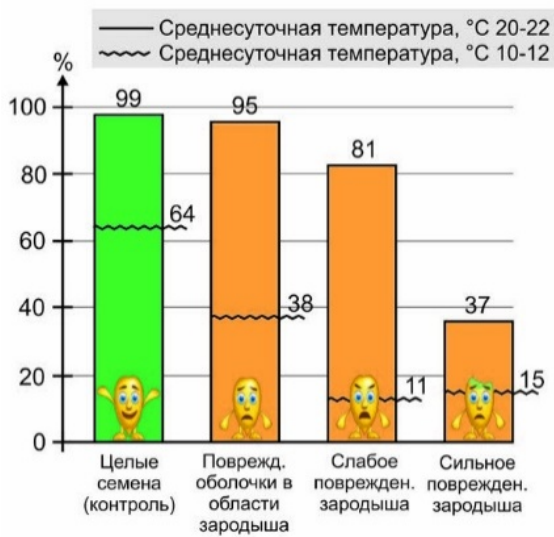


Рис. 6. Кількість паростків кукурудзи на 10-й день

На рисунках наведено дані досліджень щодо впливу травмування насіння кукурудзи на першому етапі розвитку рослин.

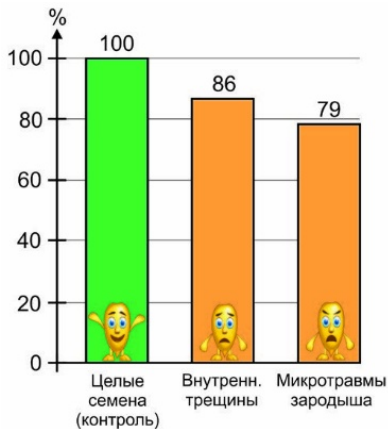


Рис. 7. Зниження врожайності кукурудзи через травмування насіння

Не дивно, що шлейф від травмування насіння проявляється і на врожайності.

Соя

Слід зазначити, що за валовим збором у світі соя займає четверте місце після кукурудзи, пшениці та рису. На сьогодні це близько 350 млн. тонн.

Дві особливості травмування сої

Перша особливість. Руїнування оболонки та поділ сім'янки на дві сім'ядолі. Це макротравма, вона очевидна та легко виявляється. Оскільки природний захист (плівка) зруйнована, тобто "їдальня" для мікроорганізмів відкрита, вони починають свою роботу. Половинка сої "дихає" у 6 разів активніше за цілу сою. Виділення тепла при цьому призводить до самозігрівання всього об'єму сої у бурті зберігання. Тому, при післязбиральному очищенні сої, половинки необхідно відокремити від цілого насіння. *Забігаючи наперед, скажу, що це легко робиться на ґратах Фадєєва до результату 100%.*

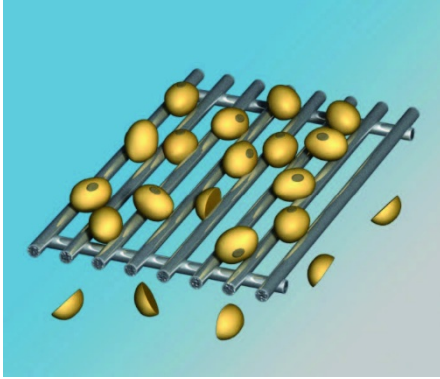
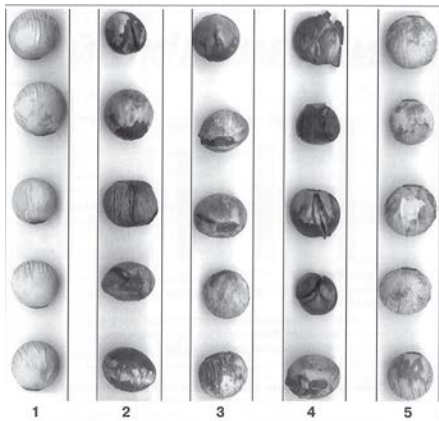


Рис. 8. Принцип взаємодії сої з решетами нової геометрії

Друга особливість. Складніше видалити насіння сої з мікротравмами. Це насамперед часткове руйнування захисної оболонки.

Справа в тому, що зруйнована частина оболонки не відновлюється, не "заростає" – і, зрозуміло, мікроорганізми тут як тут. Виявити такі пошкодження можна шляхом фарб.



*Рис. 9. Травмування насіння сої (забарвлення розчином індигокарміну):
1 – ціле насіння; 2 – макротравми насінневої оболонки; 3 – мікротравми
насінневої оболонки; 4 – макротравми сім'ядолей; 5 – мікротравми
сім'ядолей*

Розуміється, як і у культур, описаних вище, травмування насіння сої позначається на врожайності – врожайність знижується.

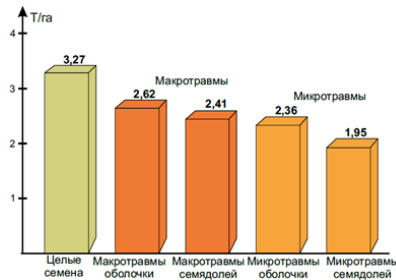


Рис. 10. Зниження врожайності сої залежно від характеру травм

На рисунку наведено дані досліджень. Характерним для сої є те, що мікротравми викликають зниження врожаю більшою мірою, ніж макротравми. Це лише тому, що макротравмоване насіння легше відокремлюється від цілого насіння при очищенні та калібруванні, ніж важковіддільне насіння з мікротравмами. Такого насіння в посівному матеріалі більше.

Соняшник

Добре відома відмінна риса насіння соняшнику – ядро сім'янки захищене міцною плодовою оболонкою. У побутовому лексиконі – лущинням. Цікаво розглянути її в розрізі.

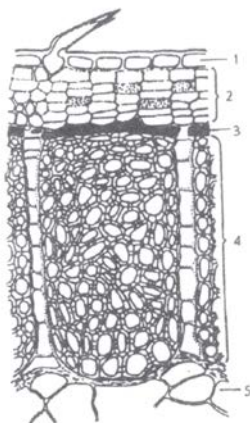


Рис. 11. Розріз через перикарпій сім'янки соняшника:

1 – епідерміс; 2 – корковий гіподерміс; 3 – фітомелановий шар;

4 – волокнистий шар; 5 – внутрішній шар

Хочу звернути увагу на тонкий фітомелановий шар (поз. 3), або його ще називають панцирний шар. Товщина його всього 10-15 мкм, але роль його надзвичайно важлива – саме цей шар запобігає проникненню в сім'янку гусениць соняшникової молі. Виведення сортів соняшнику з панцирним насінням – велика заслуга вітчизняних селекціонерів.

Руйнування плодової оболонки насіння соняшнику призводить до інтенсивного окислення олії в сім'янці, навіть за дуже низької вологості. Так, дослідження показали, що через три місяці зберігання насіння соняшнику (при вологості 5-6 %) кислотна кількість олії в пошкодженому насінні була в 4 рази вище, ніж у цілих, у яких кислотне число практично не змінилося.

Якщо не застосовувати щадної технології обмолоту соняшника та щадної технології його післязбирального очищення та сушіння, то частка травмованого насіння соняшнику становить 20-25 %.

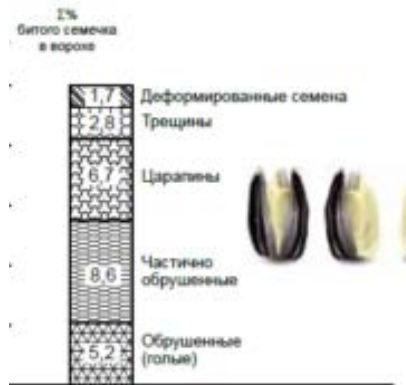


Рис. 12. Соняшник, І репродукція. Види руйнування лушпиння

Зрозуміло, що в полі травмоване насіння соняшнику або взагалі не дасть сходів, або сходи сповільнюватимуться і рослини будуть малопродуктивні. Спеціальні дослідження показали, що різниця між продуктивністю рослин, що зійшли першими, і рослин, що зійшли останніми, склала 60 %.

Рис

За останні 2-3 роки валове виробництво рису у світі зросло, вийшло на друге місце після кукурудзи і становить близько 800 млн. тонн.

Основний вид травм рису – тріскуватість. Її також візуально важко виявити, як і в кукурудзи, через щільно прилеглу квіткову плівку. На рентгенівському знімку тріщину добре видно.

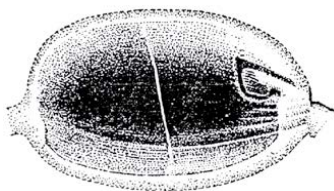


Рис. 13. Рентгеноскопія тріщинуватої зернівки рису при цілій квітковій плівці

Оскільки проростання рису та перші фази його розвитку відбуваються в чеках, заповнених водою, то порушення цілісності насіння сильно впливає на розвиток рослин та їх продуктивність. Травмована сім'янка, по-перше, більш уразлива для патогенних мікроорганізмів, а по-друге, тріщини переривають безперервність процесу ферментації крохмалю та переривають харчування зародка.

На наведених рисунках показано вплив травмування насіння рису на схожість, розвиток рослини та її продуктивність.

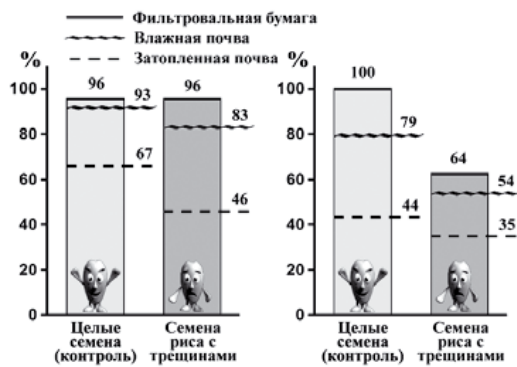


Рис. 14. Вплив тріщинуватості насіння рису на схожість (а), і вага проростків

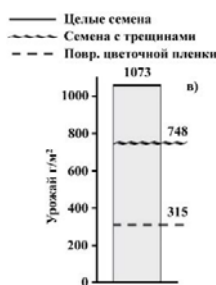


Рис. 15. Вплив травм насіння рису на продуктивність рослин

Подібні дослідження щодо зниження продуктивності є з багатьох сільськогосподарських культур, але ми розглянемо ще питання травмування при збиранні і сушінні.

Травмування насіння при збиранні та сушінні

Збиральний комбайн не може не травмувати зерно, хоча б через те, що він механічним зусиллям відокремлює зерно від материнської рослини ще до приходу його природного відділення – осипання.

Я не стосуватимусь питань регулювання комбайна з метою зниження травмування, оскільки це описано в спеціальній літературі, але три моменти зазначу: це оптимальна вологість при обмолоті кукурудзи та сої і порівняння прямого та роздільного збирання рису.

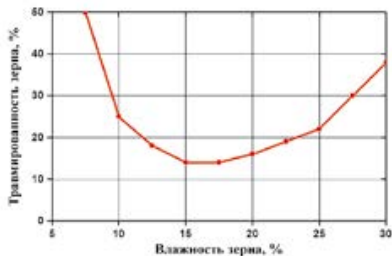


Рис. 16. Залежність травмування насіння кукурудзи при збиранні від його вологості

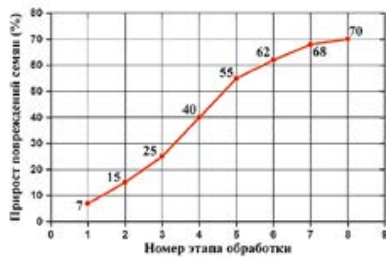


Рис. 17. Кількість зовнішніх пошкоджень при обробці на кукурудзообробному заводі

На обох графіках добре видно, що мінімальна травмованість зерна кукурудзи і сої знаходиться в діапазоні, близькому до рівноважної вологості

13-15 %. Це легко зрозуміло – більш вологе насіння деформується, а більш сухе – дробиться.

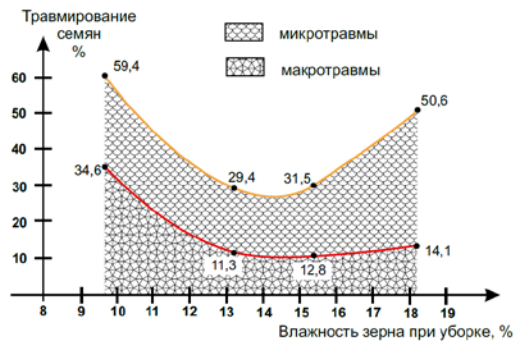


Рис. 18. Травмування насіння сої при збиранні

Для насіння сої також характерне мікротравмування насіння під час збирання. Це пов'язане з тим, що дозрівання сої відбувається дуже нерівномірно.

Схильність насіння рису до розтріскування зумовлює перевагу роздільного збирання, але навіть при цьому зерна волоті, що лежать зверху валка, розтріскуються частіше, ніж зерна нижньої волоті.

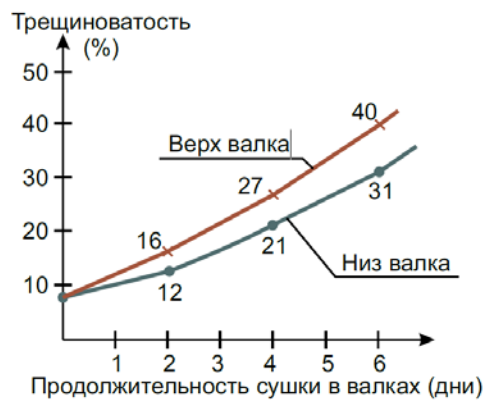


Рис. 19. Підвищення тріщинуватості рису при сушінні його у валках залежно від часу сушіння (дні)

Тим не менш, сумарне травмування насіння рису при роздільному збиранні менше, ніж при прямому комбайнуванні.

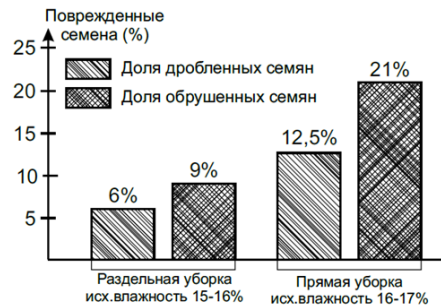


Рис. 20. Порівняння травмованості насіння рису при роздільному та прямому збиранні

Щодо сушіння зерна, то ця тема дуже ємна. Моя наукова спеціалізація включала дослідження теплопередачі та фазових переходів стосовно складних процесів у реактивних двигунах, але, хоча фізика процесів та сама, сушіння зерна – це сушіння живого організму, і не враховувати це неприпустимо.

Одна справа – велике насіння, типу кукурудзи, у насінні якого вологовирівнювання вимагає кілька годин. Інша справа – бобові, у яких оболонка швидко віддає вологу, а сім'ядолі "не хочуть" (білок легко вбирає вологу за масою більш власною, а віддавати її "не поспішає"). Або соняшник, який має різну вологість лушпиння, повітряного зазору між лушпинням і ядром і, нарешті, ядро, у якому олії більше 65%. А, як відомо, олія вологу не бере. При сушінні соняшнику ще одна неприємність – керований процес нагрівання може перейти у фазу піролізу олії і стати некерованим. І, як наслідок, при досягненні температури 300 °C може статися самозаймання.

Це ми ще не розглядаємо можливу денатурацію білка в зародку насіння, яка настає приблизно за температури 38-40 °С.

Порушення суворих рекомендацій сушіння призводить до травмування, та, як правило, до розтріскування та денатурації білка.

Друзі, таким чином, огляд впливу травмування на посівні та врожайні якості насіння основних культур ми на цьому завершили. У книзі з травмування також викладено матеріал з нішевих культур. Далі необхідно розглянути машини та механізми, що травмують зерно.