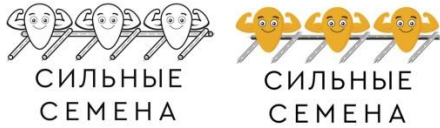


СИЛЬНЕ НАСІННЯ™



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 проєкті всю інформацію я даю фрагментарно, але послідовно та взаємопов'язано, щоби по закінченні проєкт 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

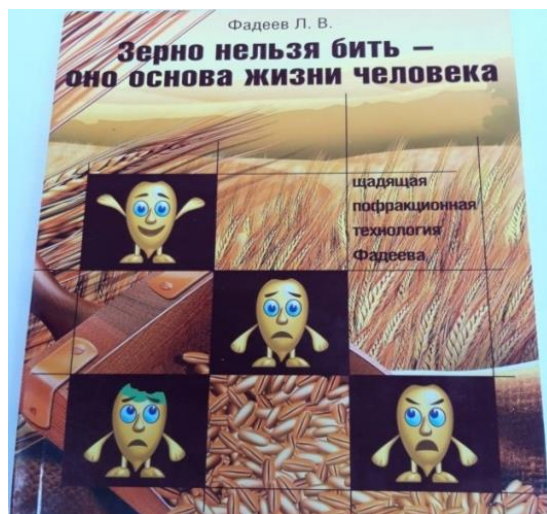
VI. ІМПОРТНІ НАСІННЄВІ ЗАВОДИ (традиційна технологія) або
ВІТЧИЗНЯНІ ЗАВОДИ (щадна пофракційна технологія)*

Друзі, я мав сумнів, чи потрібно показувати це порівняння. Не хотів розчаровувати тих, хто вже поставив у себе імпорتنі насіннєві 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 імпортний 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...

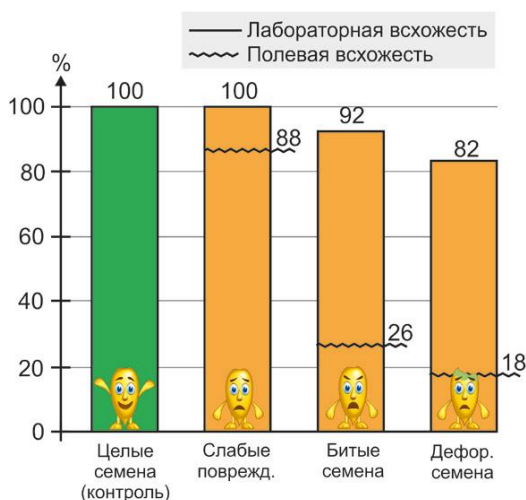


Рис. 3. Відмінності польової та лабораторної схожості пшениці залежно від виду травм (%)

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

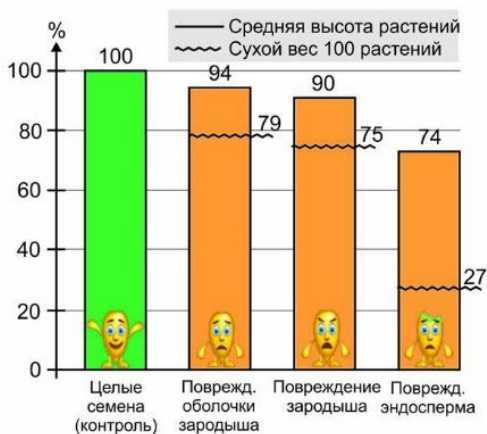


Рис. 4. Развитие растений пшеницы та види травм

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 констастами: 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.

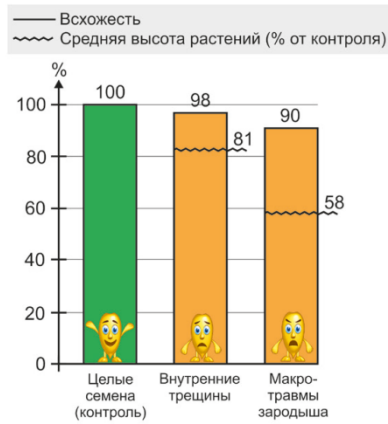


Рис. 5. Інтенсивність початкового зростання кукурудзи за різних травм

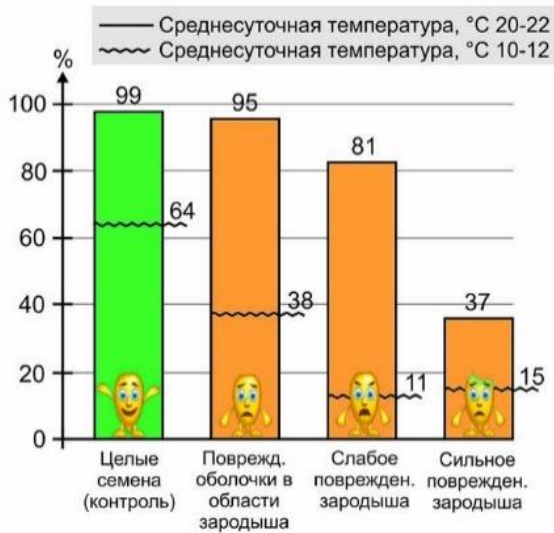


Рис. 6. Кількість паростків кукурудзи на 10-й день

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

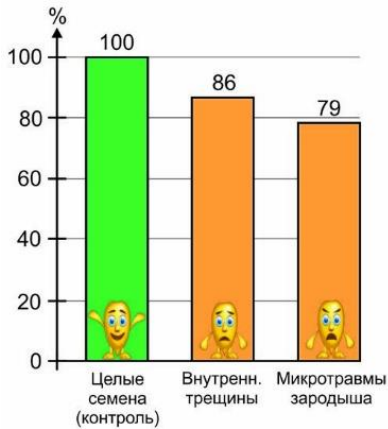


Рис. 7. Зниження врожайності кукурудзи через травмування насіння

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. Руйнування 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 самогрівання 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 решетах Фадєєва до результату 100%.*

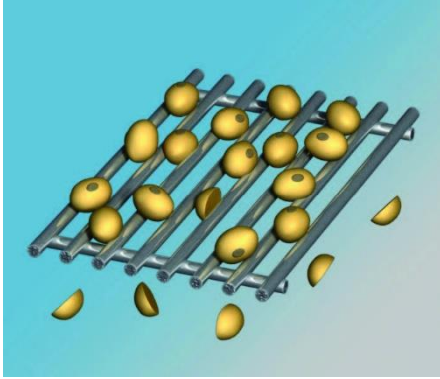
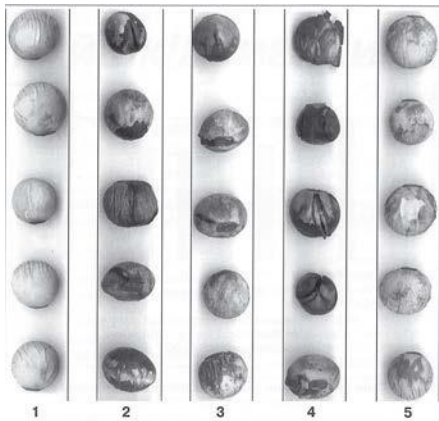


Рис. 8. Принцип взаємодії сої з решетами нової геометрії

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 насіннєвої оболонки; 3 – мікротравми насіннєвої оболонки; 4 – макротравми сім'ядолей; 5 – мікротравми сім'ядолей*

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

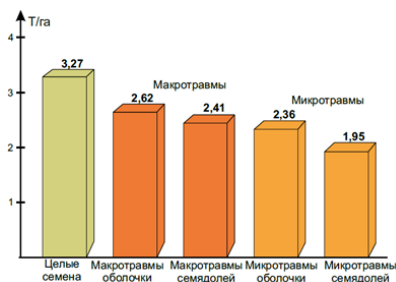


Рис. 10. Зниження врожайності сої залежно від характеру травм

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.

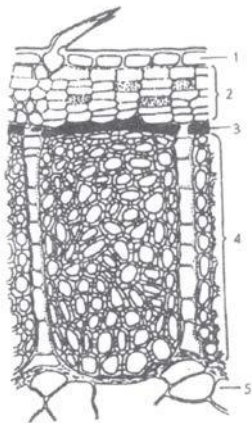


Рис. 11. Розріз через перикарпій сім'янки соняшника:

*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 %.

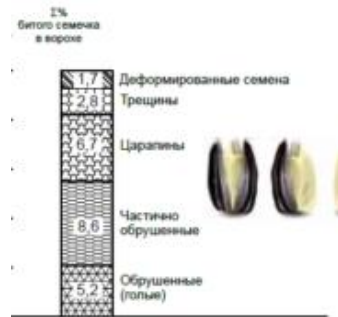


Рис. 12. Соняшник, I репродукція. Види руйнування лушпиння

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.

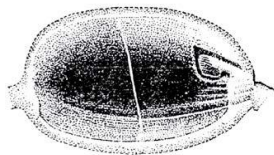


Рис. 13. Рентгеноскопія тріщинуватої зернівки рису при цілій квітковій плівці

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.

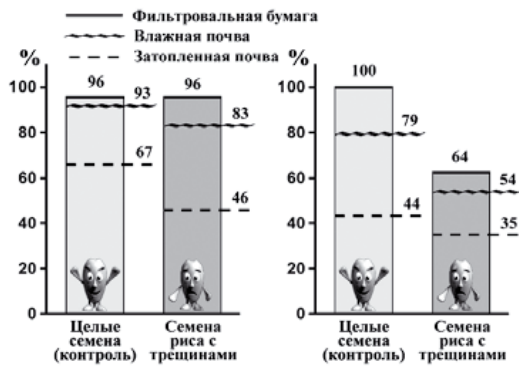


Рис. 14. Вплив тріщинуватості насіння рису на схожість (а), і вага проростків

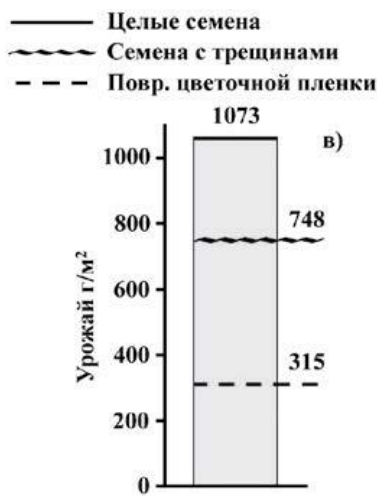


Рис. 15. Вплив травм насіння рису на продуктивність рослин

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.

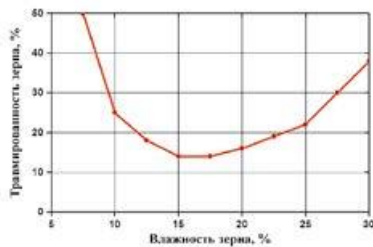


Рис. 16. Залежність травмування насіння кукурудзи при збиранні від його вологості

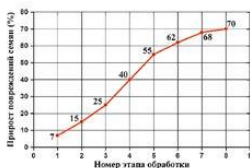


Рис. 17. Кількість зовнішніх пошкоджень при обробці на кукурудзообробному заводі

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.

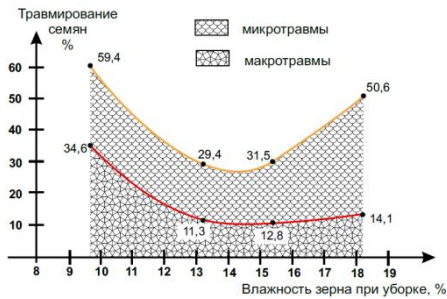


Рис. 18. Травмування насіння сої при збиранні

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.

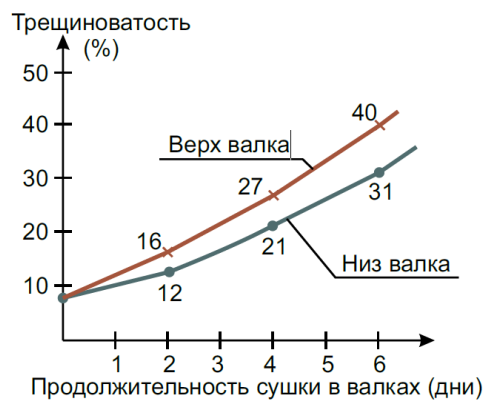


Рис. 19. Підвищення тріщинуватості рису при сушінні його у валках залежно від часу сушіння (дні)

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

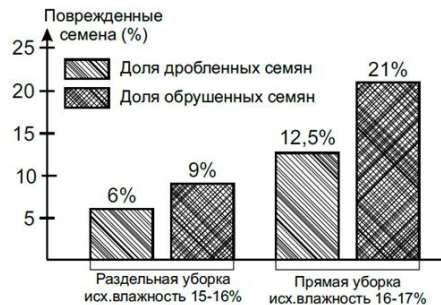


Рис. 20. Порівняння травмованості насіння рису при роздільному та прямому збиранні

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 більше власної, 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.



Машини та механізми, що травмують насіння

Іноді запитуєш себе: чи не помилилася Природа, наділивши нашого далекого предка кроманьйонця, приблизно 100 000 років назад, здатністю саморозвиватися, і випустила, як джина з глека, завойовника Землі *Homo Sapiens* – «людину розумну».

Що він зробив з матінкою Природою, яка його народила? Винищив на всіх материках безповоротно більше половини великих тварин (з 200 видів залишилося менше 100), спочатку оранкою, а потім хімізацією знизив природну родючість ґрунту, вирубуванням лісу порушив екосистему і, нарешті, засмітив Землю. Все це наводить на думку щодо помилки Природи.

Але сьогоднішнє його усвідомлення, яке він все-таки зробив, і зусилля на виправлення помилок (No-Till, органічні технології, зниження шкідливих викидів і т. ін.) залишають надію, що, можливо, у найближчому майбутньому ми скажемо: «Ні! Природа не помилилася, все ж «людина розумна», насправді розумна!»

Стосовно нашого предмета це так. Природа, створюючи рослини, формуючи їхню здатність до збереження популяції, передбачала такого (скажу м'яко) неприродного, тобто нерозумного поводження із зерном. Не втомлююся повторювати: зерно – це жива вагітна істота, не бийте її.

Як було. Зернівка в колоску дозрівала, і місце з'єднання його з материнською рослиною, за яким зернівка отримувала харчування, затягалася захисною гідрофобною плівкою, і тільки після цього зернівка падала на землю. Опалі рослинні рештки вкривали її (природний No-Till) до миті проростання наступного сезону.

Людина тільки сьогодні все це усвідомила і почала впроваджувати щадні технології взаємодії із зерном. Але процес цей іде повільно. Тому одним із моїх завдань є його прискорити.

Але розглянемо, насамперед, машини, які травмують. Схоже, ще якийсь час їх будуть виробляти, продавати і використовувати (слово «використовувати» тут не дуже доречне – від таких машин більше шкоди, ніж користі).

Зернометальник

На мій погляд, це «чемпіон» із травмування зерна.



Рис. 21. Зернометальник

Всі свої твердження намагатимуся підтверджувати результатами досліджень. Ось одне з них.



Рис. 22. Ушкодження зерна (зокрема і його зародка) залежно від дальності його метання зернометальником [1]

Ніякі хитрощі, типу заміни елемента, що б'є по зерну, на «щадний», проблему не вирішує. Гума б'є менше, ніж сталь, але б'є.

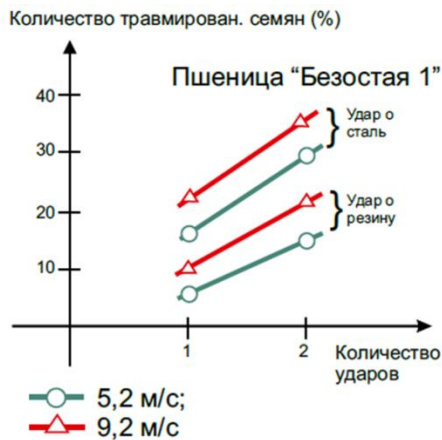


Рис. 23. Ушкодження насіння пшениці при ударі залежно від швидкості удару та матеріалу робочого органу [23]

На графіку наведено дані щодо удару по зерну, яке «летить» після удару на 10 м. Так, сьгоднішні виробники зернометальників, змагаючись у дальності кидання зерна, пишаються досягненнями дальності метання – 35 метрів!

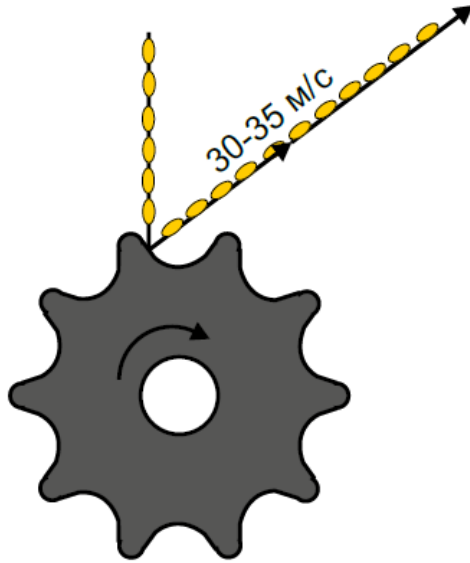


Рис. 24. Виконавчий пристрій зернометальника

Норії

Надзвичайно поширена машина в агробізнесі.

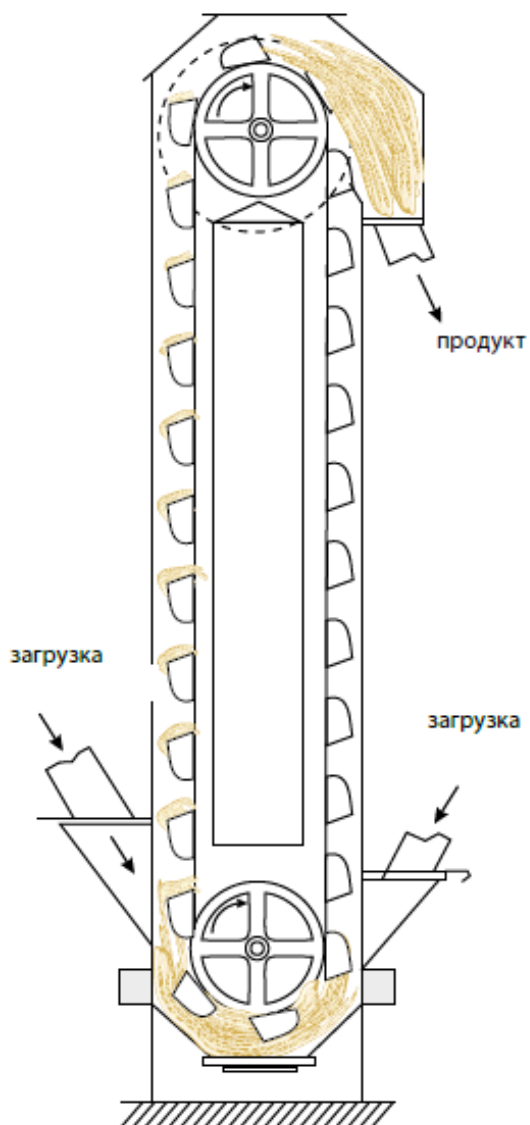


Рис. 25. Схема роботи черпально-кидальної норії з двостороннім завантаженням

Правильна назва – черпально-кидальна машина. На жаль, у в'язкому повітрі і в гравітаційному полі Землі для видалення зерна з ковша норії

необхідна відцентрова сила, що виникає при окружній швидкості (при проектуванні на лінійну) не менше 2-2,5 м/с.

З такою швидкістю б'ється зерно об відбійник у голівці. У черевіку норії картина не краща – ковшик передньою кромкою б'є по зерну, що обсіпається у черевик.

Ось результат:

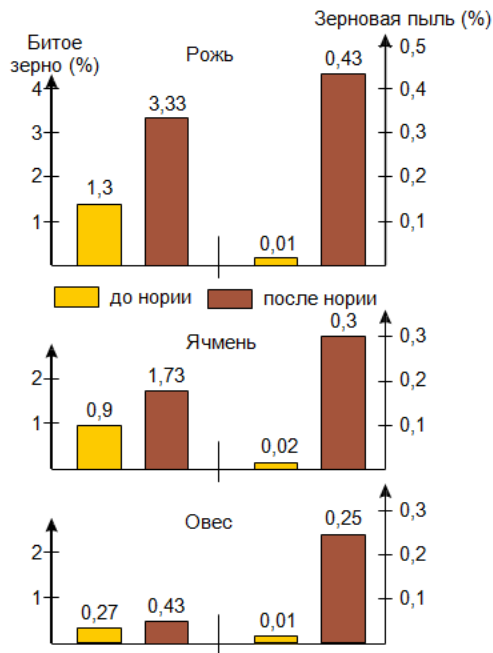


Рис. 26. Травмування зерна при транспортуванні норією продуктивністю 100 тонн на годину [23]

Порівняйте дані щодо травмування до норії та після. Зверніть увагу на приріст проходу через сито 1 мм. Це результат мікротравмування.

Щонайменше – це зерновий пил через руйнування захисної оболонки зерна.

Наразі відбувається перехід на пластикові ковші. Непогано. Але болти кріплення ковша як били, так і б'ють зерно. А якщо по ходу руху зерна таких норій декілька?



Рис. 27. «Нетравмующі» ковші з болтами, що стирчать

Є дослідження і з цього приводу.

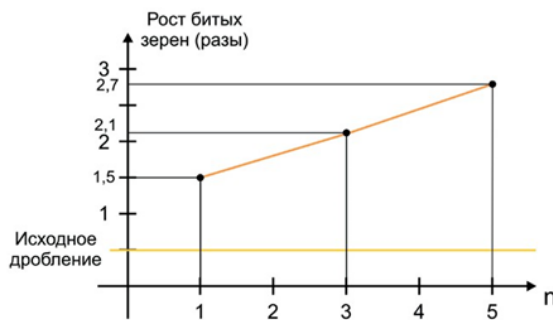


Рис. 28. Залежність дроблення зерен гороху при багаторазовому пропуску через норії

На графіку наведено дослідження залежності травмування від кількості пропусків через норію. Видно, що повторні пропуски б'ють зерно, але перший пропуск «найагресивніший». Очевидно, при першому пропуску травмується насіння, найбільш «готове» до руйнування.

Все це відбувається в тому випадку, коли є наповнення ковша повне. А якщо ні, то на передню кромку ковша (саме передня кромка в черевіку при

черпанні ковша б'є зерно) припадає практично така ж частка, як при повному ковші, але загальна кількість битого зерна, віднесеного до об'єму, зростає.

Є дослідження такої залежності.

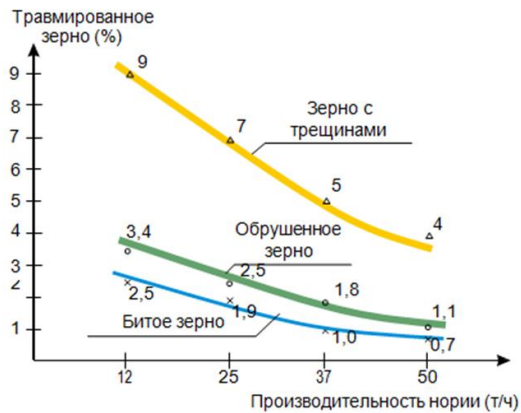


Рис. 29. Травмування зерна рису норією залежно від наповненості ковша [2]

З наведеного матеріалу можна дійти висновку, що якщо з травмуванням зерна під час транспортування норіями традиційного виконання доводиться миритися (через роботу з великими обсягами), то для роботи з насінням потрібні інші рішення.

Очищувальні машини

До машин, що травмують, необхідно віднести всі машини зі скребковими або щітковими пристроями для очищення сит під час роботи.

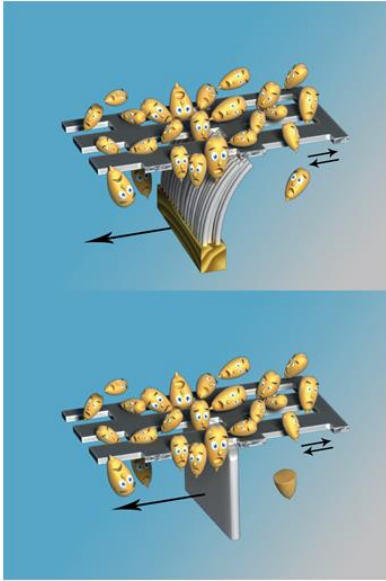


Рис. 30. Травмування зерна на решетах зі сталевого тонкого листа при щітковому (зверху) та скребковому (знизу) очищенні

Такі машини не можуть не травмувати зерно з тієї причини, що насіння, яке застрягло в ситі або просипається під час зустрічі зі скребком або щіткою, коливається з частотою близько 15 коливань на секунду, щітка або скребок при цьому фіксує насіння, а сито його ріже.

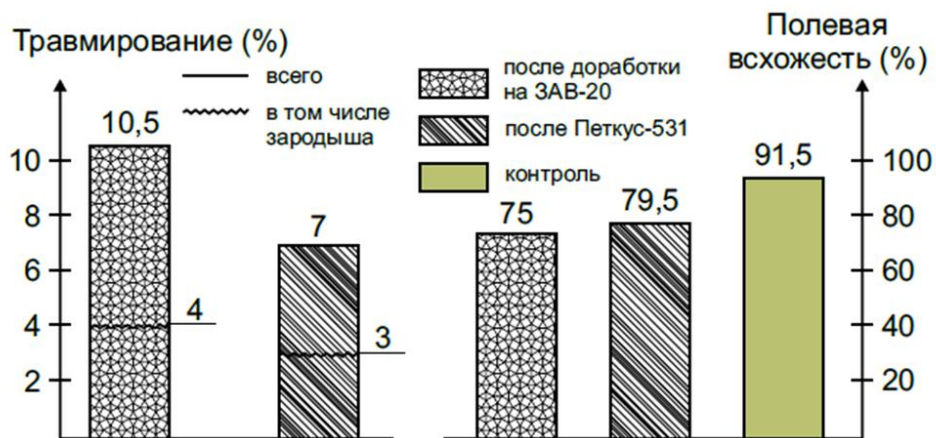


Рис. 31. Порівняння травмування насіння пшениці озимої при післязбиральному доопрацюванні на ЗАВ-20 і Petkus 531 Giant [27]

На рисунку наведено результати дослідження травмування зерна відомими машинами. Але лідером травмування зерна під час очищення є машини барабанного типу з вертикальною віссю обертання.

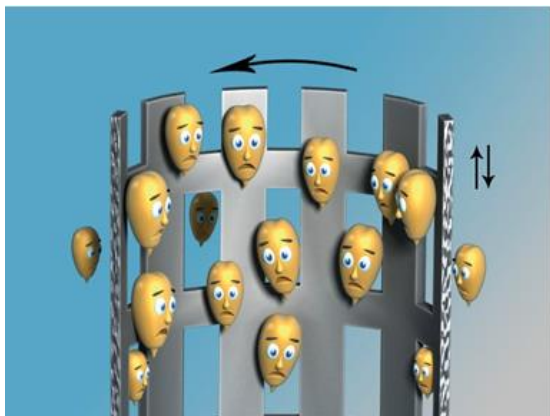


Рис. 32. Травмування зерна при відцентровому принципі очищення

Тут усе зрозуміло. Відцентрова сила притискає зернівку до сита із силою, що набагато перевищує силу гравітаційного тяжіння, і сито, що коливається, ріже гострими кутами зерно.

Нижче наведено дані щодо травмування насіння пшениці після очищення на машині такого типу.

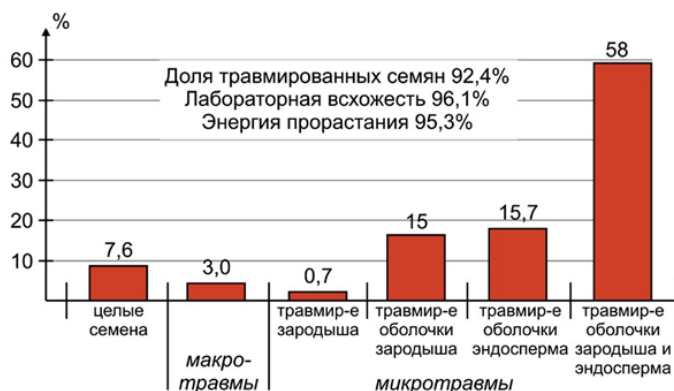


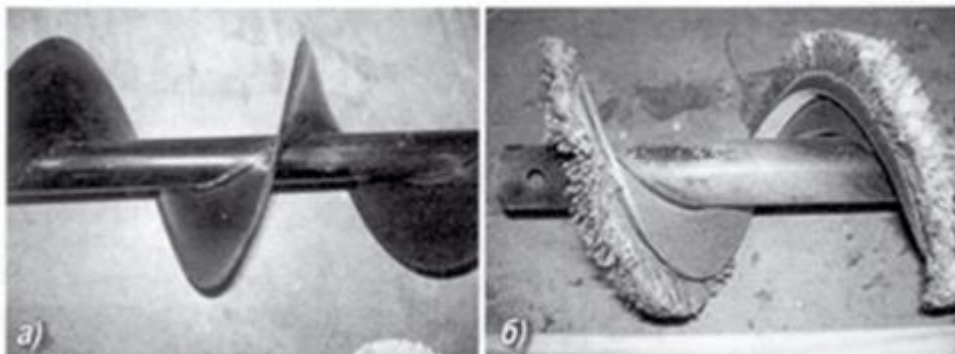
Рис. 33. Середні результати травмування насіння озимої пшениці сорту «Титона» (урожай 2015 р.) після очищення (дворазовий пропуск) на зерноочисній машині вібровідцентрового принципу типу БЦС

Як видно з наведеного матеріалу з очищувальних машин, необхідні нові рішення в технології очищення зерна і, особливо, для калібрування насіння.

Шнеки

Надзвичайно поширений механізм переміщення зерна як по горизонту, так і під кутом до нього. Травмуючий його вплив на зерно загальновідомий, проте простота виготовлення і невелике енергоспоживання стійко утримують його на ринку.

Американці при розробці машини для протруювання насіння сої досліджували травмування насіння при використанні шнека як вимішувача після нанесення препарату. Причому спробували знизити травмування за рахунок обрамлення кромки шнека щіткою.



а) сталева

б) щіткова

Рис. 34. Гвинтова поверхня шнека

Але результат такої «пом'якшувальної» доробки шнека отримали від'ємний. При певних оборотах шнека-вимішувача травмування сої виявилось вищим, ніж у шнека без щіткового обрамлення, що переконливо

показало зниження польової схожості насіння сої. Це цілком зрозуміло – щітка «захоплює» сім'янку сої, утримує її і обдирає оболонку сім'янки о кожух шнека, і це при тому, що все відбувається в середовищі, «змащеним» в'язким протруювачем.

Для мене ці дослідження дуже значущі, оскільки оцінити травмування протруєного, інкрустованого насіння дуже важко. А от американці таке насіння просто висіяли і за польовою схожістю (найдостовірніший метод) довели: шнек у машинах передпосівної обробки травмує насіння і тим самим знижує врожайність.

Це ще й тому важливий результат, бо передбачалося, що в середовищі «змащувального» протруйника травмування мало ймовірно. Це не так.

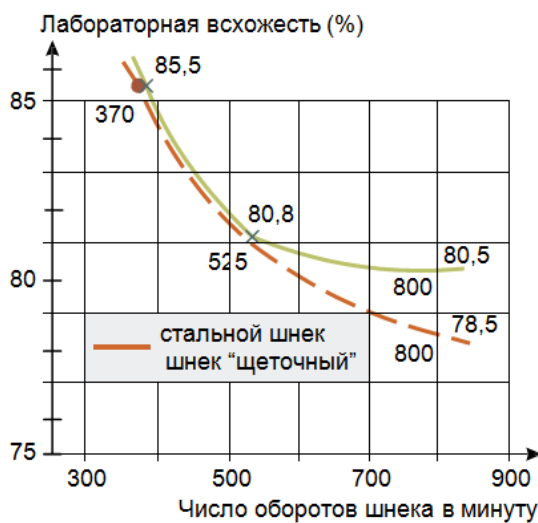


Рис. 35. Зниження схожості насіння сої в залежності від режиму роботи шнека-вимишувача при протруюванні [25]

Ще одне «диво 21 століття» з'явилося на ринку – пневмотранспорт зерна. Як фахівець у газовій динаміці скажу, для переміщення зерна в потоці повітря швидкість повітря має бути вдвічі вищою за швидкість витання зерна. Якщо так, то для переміщення кукурудзи швидкість потоку становить

36-36 м/с; сої – 30-32 м/с; пшениці – 22-24 м/с. Постає питання, з якою силою зернівки цих культур будуть тертися на повороті пневмоканалу і з якою силою вони будуть битися об гальмуючий завихрювач на виході.

Я вже не говорю про енерговитрати при цьому.

Однак є одна пом'якшувальна обставина у вирішенні проблеми – футерування. Покриття тертьових поверхонь поліуретаном. Це не лише зменшить травмованість зерна, а й продовжить термін роботи машин.



Рис. 36. Футерування поліуретаном, що виконується НВП «Форполімер» (м. Харків)

Але найбільш радикальне рішення і найбільш правильне – це виробництво нетравмуючих машин і механізмів (які ми виробляємо), які є основою пофракційної щадної технології виробництва СИЛЬНОГО НАСІННЯ.

Машини, що не травмують насіння

Щадна норія Фадєєва

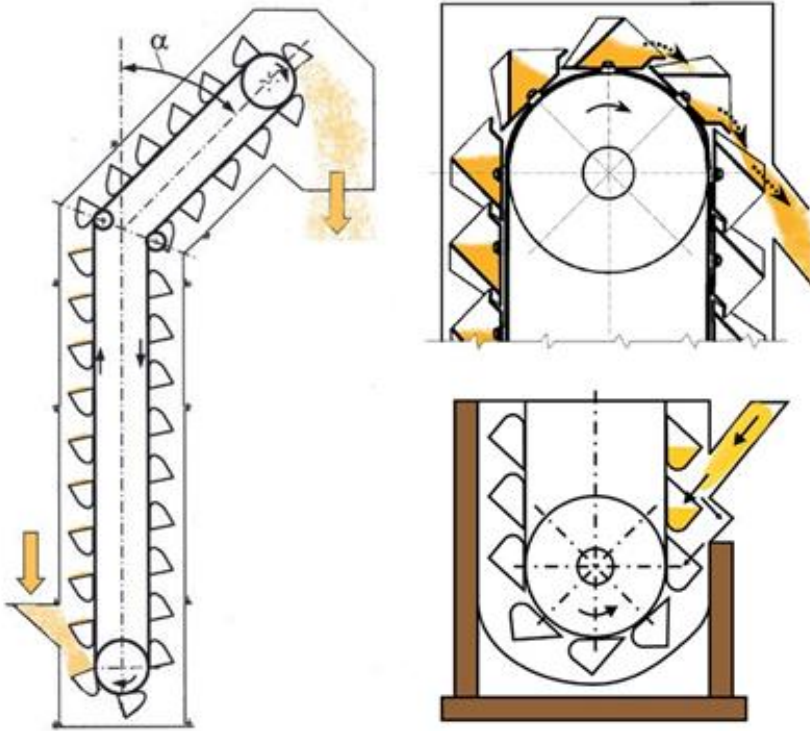


Рис. 37. Щадна норія Фадєєва



Рис. 38. Патенти України та Росії на норії Фадєєва

Щадний приймальний пристрій

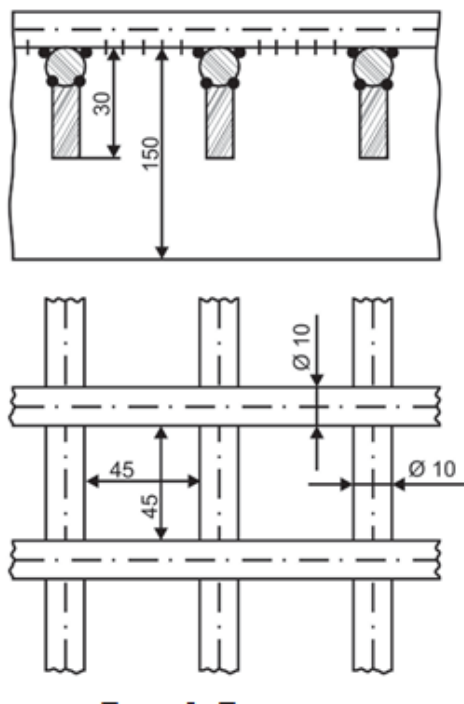


Рис. 39. Решітка приймального пристрою



Рис. 40. З таких модулів складається приймальний пристрій



Патент України

Патент Росії

Рис. 41. Патенти на приймач зерна Фадєєва

Приймальний пристрій забезпечує двоетапний процес завантаження зерна в приймальну яму. На першому етапі зерно потрапляє на решітку з круглих прутків $\varnothing 10$ з ячейкою 45×45 , що дозволяє затримати падаюче зерно на першому етапі зсипання, а в силу того, що прутки встановлені з піднутренням, замикання зерна на решітках не відбувається; велике рослинне сміття та випадкові предмети в завальну яму не потрапляють. Ця верхня приймальна решітка спирається на силову решітку, що дозволяє навантаженому зерновозу наскрізний проїзд решіткою над ямою.



Патент України Патент Росії

Рис. 42. Патенти на аспіратор Фадеева

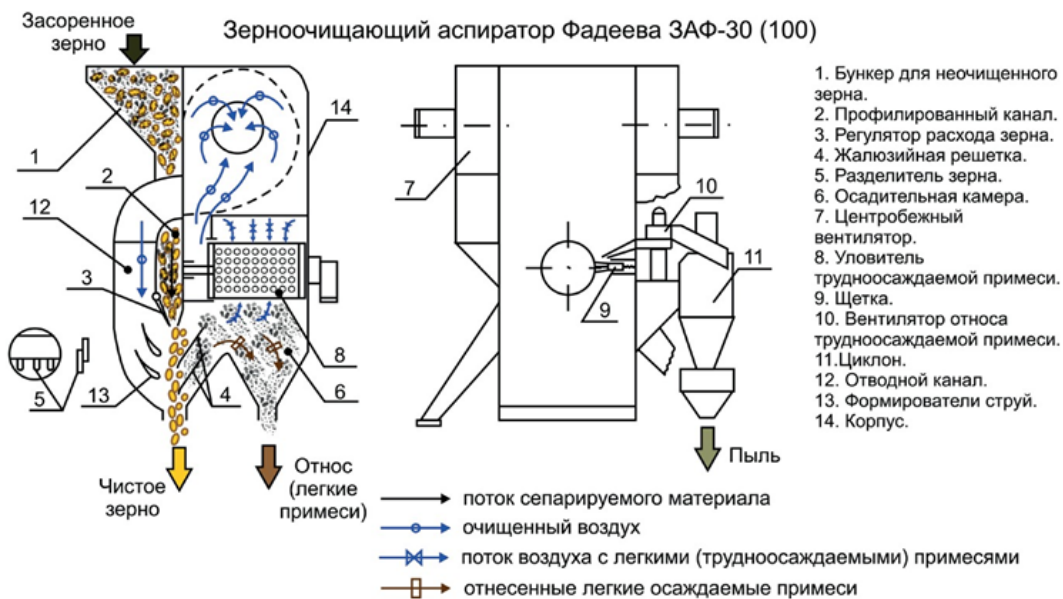


Рис. 43. Зерноаспіратор Фадеева (ЗАФ-30)

Аспіратор виконує первинне очищення від сміття, що легко витає. Система циркуляції повітря замкнуеного типу, що знижує енерговитрати. Пил і дрібне сміття видаляється активним циклом.

Сита та решета Фадєєва



Рис. 44. Патенти України і Росії на сита Фадєєва

Рис. 45. Патенти України і Росії на решета Фадєєва

Сита Фадєєва мають отвори гексагональної форми, що збільшує прохідний переріз (прозорість, живий переріз) сит у порівнянні із ситами з круглими отворами: в 1,3 раза – на великих отворах і до трьох разів – на дрібних. Це дозволяє на будь-яких машинах підняти продуктивність при очищенні зерна до 25-30 %.

Решета Фадєєва підвищують продуктивність і якість очищення зерна, але головне – забезпечують калібрування насіння за виконаністю, тобто за кількістю поживних речовин у них.

Нетравмуюча (щадна)очищувально-калібрувальна машина Фадєєва

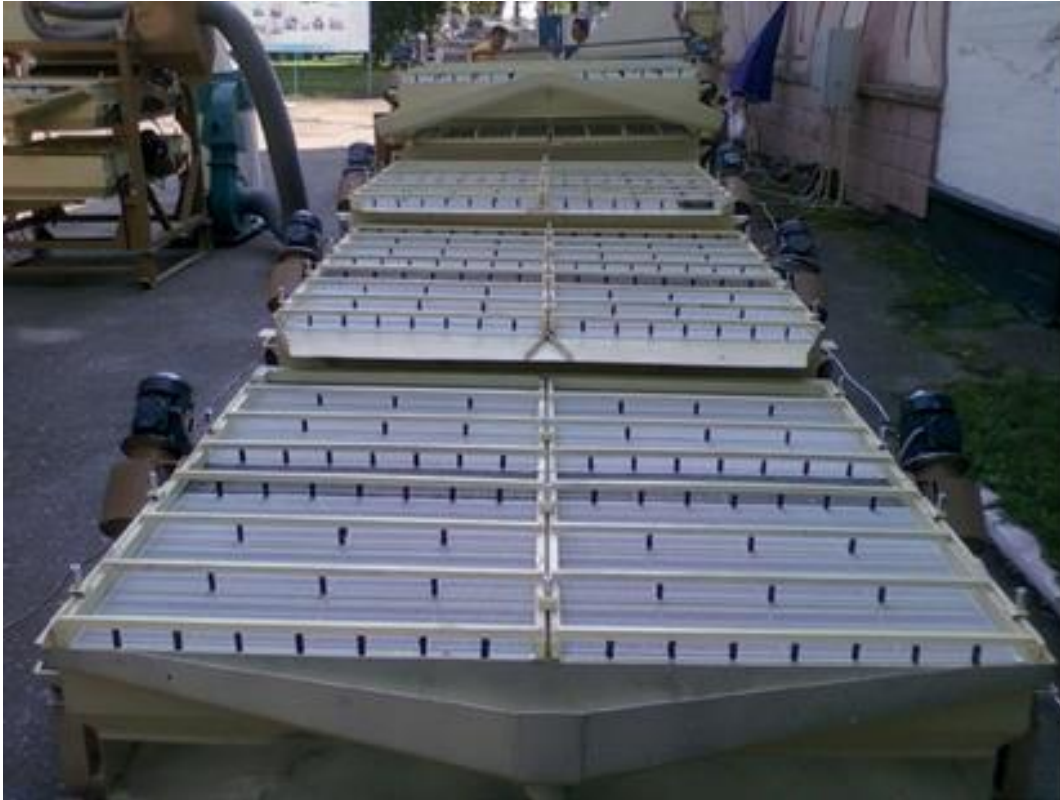


Рис. 46. Очищувальний калібратор Фадєєва (ОКФ-4)



Рис. 47. Патенти України та Росії на очищувально-калібрувальну машину Фадєєва (ОКМФ)

Характерні ознаки нетравмуючої очищувально-калібрувальної машини Фадєєва ОКМФ. Очищення сит і решіт поліуретановими кульками має чотири регульовані параметри: частоту коливань, вектор коливань, кут нахилу та імпульс коливань. Для забезпечення таких регулювань довелося розробляти спеціальний вібратор.



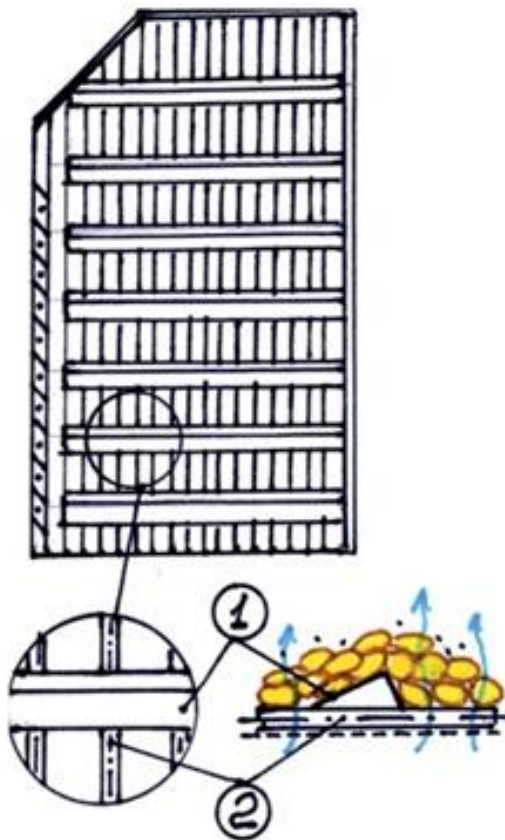
Рис. 48. Патенти на вібратор Фадєєва

Пневмовібростіл Фадєєва ПВСФ

Машина призначена для сепарації строго відкаліброваного насіння за щільністю. Сепарація відбувається у псевдозрідженому шарі, що повністю виключає травмування насіння.



Рис. 49. Патенты України и Росії



*Рис. 50. Дека пневмовібростола (ПВСФ) високої продуктивності:
1 – поперечний риф; 2 – поздовжній риф*

Протруювач насіння Фадєєва ПСФ

Протруювач насіння Фадєєва ПСФ – нетравмуюча машина для передпосівної обробки насіння. Відсутні механічні вимішувачі типу шнеків. Насіння в гранованому барабані при його обертанні піднімається лопатками, орієнтованими так, щоб час вимішування забезпечив рівномірне покриття сім'янок за рахунок взаємодій між ними. Машина дозволяє змінювати режим роботи за рахунок зміни частоти обертання барабана та зміни кута нахилу осі обертання.



Рис. 51. Машина для передпосівної обробки насіння (ПСФ)



Рис. 52. Патент України та Росії на протруювач насіння

*Друзі, ми закінчили матеріал щодо першої відмітної ознаки **СИЛЬНОГО НАСІННЯ™** – відсутності на них макро- та мікротравм. Про макротравми два слова. Вони є в якійсь мінімальній кількості, але інкрустація насіння в процесі передпосівної обробки закриває травму плівкою (як пломбочкою), що перешкоджає попаданню на сім'янку патогенних ґрунтових мікроорганізмів.*

*Переходимо до другої ознаки **СИЛЬНОГО НАСІННЯ™** – **КРУПНІСТЬ НАСІННЯ.***