Л. В. ФАДЄЄВ

СИЛЬНЕ НАСІННЯ

Конкурентні переваги

Технологія виробництва

2023

Про автора

Леонід Васильович Фадєєв вивчився на слюсаря-універсала у Свердловському училищі при заводі «Уралмаш». Тричі призивався на службу у лавах Радянської Армії. Під час другого терміну служби в Німеччині захопився авіаційною механікою. Заочно закінчив Казанський авіаційний інститут за спеціальністю конструктор авіаційних двигунів. Був начальником лабораторії газової динаміки в Казанському авіаційному інституті. Служив військовим представником ОКБ дослідницького моторного заводу в м. Калуга. Потім закінчив ад'юнктуру Академії ВПС ім. М. Є. Жуковського, отримав науковий ступінь кандидат технічних наук, став доцентом. Завідував кафедрою конструкції авіаційних двигунів у Харківському інженерно-авіаційному училищі.

У 1995 році волею долі опинився в складі вчених інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Є співавтором соняшника «Ранок». Супроводжуючи підготовку насіння високих репродукцій, дійшов до необхідності створення та впровадження щадної пофракційної технології підготовки насіння високої якості. Згодом ця технологія отримала назву СИЛЬНЕ НАСІННЯ.

Автор має десятки винаходів. Машини, що виробляються ТОВ «Завод «Фадєєв Агро», керівником якого він є, успішно працюють в Україні та інших країнах.

www.fadeevagro.com

ЗМІСТ

Про автора	2
Зміст	3
СИЛЬНЕ НАСІННЯ	5
1. ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ	6
1.1. ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ І ВРОЖАЙНІСТЬ	6
Пшениця	6
Кукурудза	8
Соя	11
Соняшник	13
1.2. МАШИНИ, ЩО ТРАВМУЮТЬ	14
Комбайн	14
Зернометальник	16
Норія	18
Сита	20
Барабанні центробіжні сепаратори	22
Шнек	23
Футерування поліуретаном	24
1.3. МАШИНИ, ЩО НЕ ТРАВМУЮТЬ ЗЕРНО	26
Завальна яма	26
Норія Фадєєва	28
Сито Фадєєва	29
Решета Фадєєва	30
Очищувально-калібрувальні машини типу ОКМФ	31
Вібромотор Фадєєва	32
Пневмовібростол	33
Протравлювач насіння	34
2. КРУПНЕ НАСІННЯ	35
Пшениця	35
Кукурудза	38
Соя	40
Соняшник	42

3. КАЛІБРУВАННЯ НАСІННЯ ЗА РОЗМІРОМ І ЗА ФОРМОЮ	44
Пшениця	47
Кукурудза	52
3.1. ОЧИЩУВАЛЬНО-КАЛІБРУВАЛЬНІ МАШИНИ	54
4. ЩІЛЬНІСТЬ НАСІННЯ	63
Пшениця	64
Кукурудза	67
Соняшник	68
4.1. ПНЕВМОВІБРОСТІЛ ФАДЄЄВА	70
Пшениця	70
Соняшник	73
Соя	75
Пневмовібростіл Фадєєва (ПВСФ)	76
5. СИЛЬНЕ НАСІННЯ – ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА	77
6. КОНКУРЕНТНІ ПЕРЕВАГИ ЩАДНОЇ ПОФРАКЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИЛЬНОГО НАСІННЯ	84
Тритикале (репродукція "супереліта")	86
Ячмінь (репродукція "еліта")	88
Пшениця	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	95

ТОВ «Завод «Фадєєв Агро»
вул. Армійська, 46/23
м. Харків, Україна
+38 098 892-55-59
fadeevagro@ukr.net
www.fadeevagro.com

© Фадєєв Л. В., 2023.

СИЛЬНЫЕ СЕМЕНА СИЛЬНЫЕ СЕМЕНА

СИЛЬНЕ НАСІННЯ™

1. Насіння не травмоване, тобто природно ціле.

2. Крупне насіння, тобто з максимально великою кількістю поживних речовин у сім'янці.

3. Насіння, суворо відкаліброване за товщиною за допомогою решіт нової геометрії.

4. Насіння важке, тобто пофракційно (що обов'язково) розділене за щільністю (масі 1000 штук насіння).

5. Насіння інкрустоване (локалізація мікротравм) і, крім обробки препаратами захисту та стимуляції росту, перед посівом оброблене інокулянтами, включаючи мікоризні препарати.

У цій книзі ми розглянемо окремо кожну із зазначених ознак СИЛЬНОГО НАСІННЯ.

1. ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ

На сьогодні проблема достатньо вивчена. Розглянемо основні результати.

1.1. ТРАВМУВАННЯ НАСІННЯ І ВРОЖАЙНІСТЬ

ПШЕНИЦЯ

Рис. 1. Польова несхожість та її залежність від різних причин [1]

Добре видно, що основна причина несхожості насіння – його травмування. Припускаю, що в лабораторії насіння (що згодом не зійшло в полі) дало проросток, бо в теплому, чистому, вологому матеріалі проростає і слабка сім'янка, і травмована, а в полі вони не виживуть.

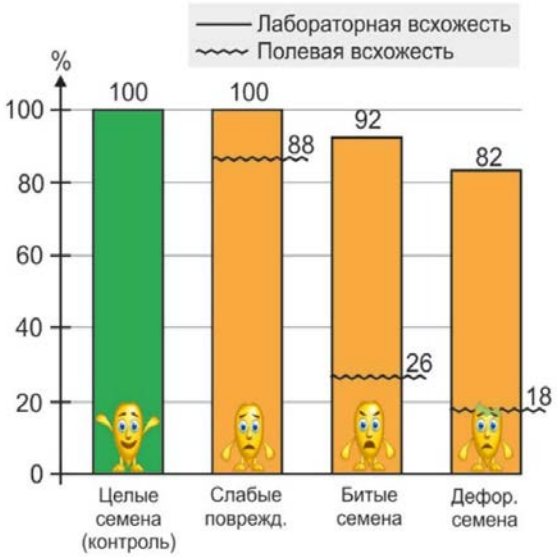


Рис. 2. Відмінності польової та лабораторної схожості пшениці залежно від виду травм (%) [1]

Дане дослідження підтверджує добре відоме переконання – лабораторна схожість не відображує ні посівних, ні врожайних якостей насіння. Вона ділить насіння на "живе" та "мертве".

Аналогічні дослідження виконані за всіма основними культурами.

КУКУРУДЗА

Рис. 3. Інтенсивність початкового росту кукурудзи за різних травм [2]

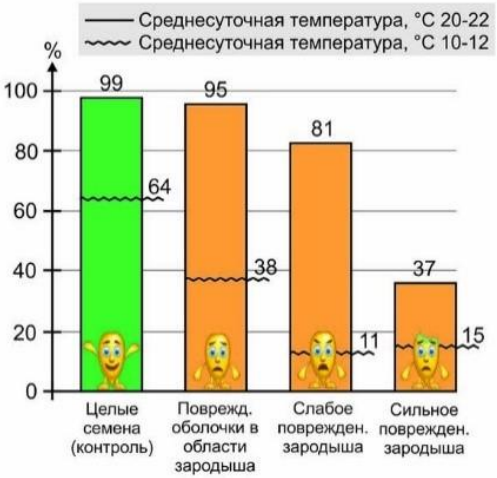


Рис. 4. Кількість паростків кукурудзи на 10-й день [2]

На рис. 4 добре видно, що при затяжній весні (низька температура) травмоване насіння не "справляється" із завданням проростання.

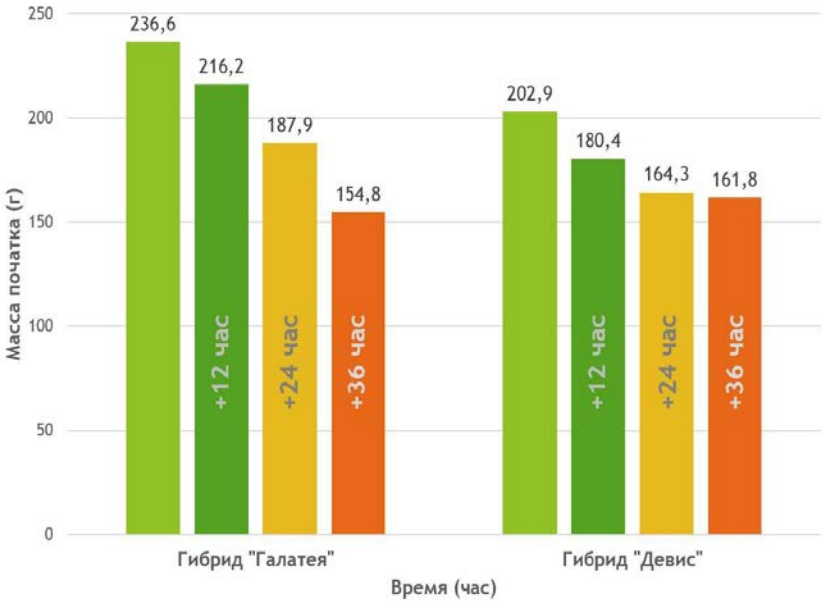


Рис. 5. Зниження продуктивності кукурудзи в залежності від затримки сходів (за годину) (В. М. Бернацький, 2022)

Матеріал надав М. В. Бернацький (фірма РОСТ-АГРО)

Чудові дослідження. Очевидна перевага насіння, що має переважаючу СИЛУ росту. Найвищий урожай дали рослини, які проросли в перші 12 годин з моменту появи сходів.

Рис. 6. Зв'язок між силою росту та вагою качана (г)

На фото результати випробувань, отримані американськими дослідниками.

Підтвердження відомої в науці аксіоми – результат сумлінних досліджень не залежить від широти.

СОЯ

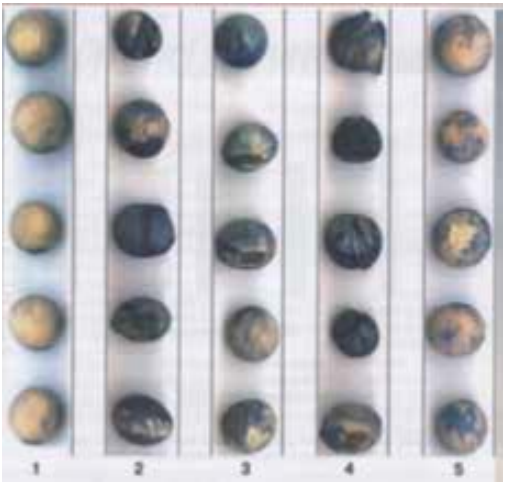


Рис. 7. Травмування насіння сої (забарвлення розчином індигокарміну) [3]:

1 – ціле насіння;

2 – макротравми насіннєвої оболонки;

3 – мікротравми насіннєвої оболонки;

4 – макротравми сім'ядолей;

5 – мікротравми сім'ядолей.

Звичайно, як і у культур, що описані вище, травмування насіння сої позначається на врожайності – врожайність знижується.

Соя, як і багато бобових, легко травмується. Основний вид травми – руйнація оболонки. Метод фарб легко це виявляє.

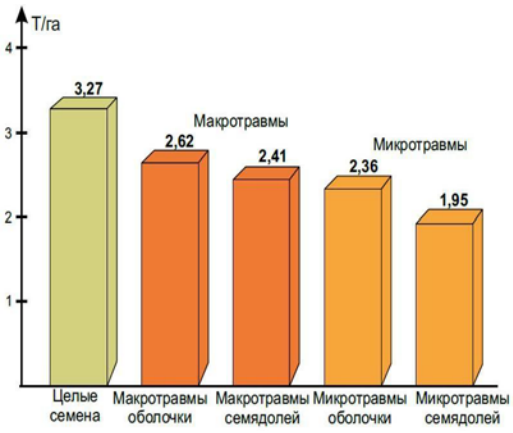


Рис. 8. Зниження врожайності сої в залежності від характеру травм [3]

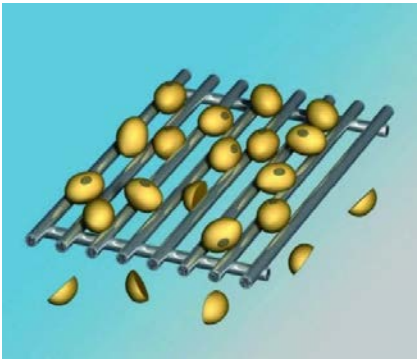


Рис. 9. Принцип взаємодії сої з решетами нової геометрії

Ще одна особливість сої. Зниження врожайності від мікротравм (в основному, порушення цілісності оболонки) вище, ніж від макротравм. Це зрозуміло. Макротравми (поділ на сім'ядолі) легко видаляються при очищенні насіння сої.

СОНЯШНИК

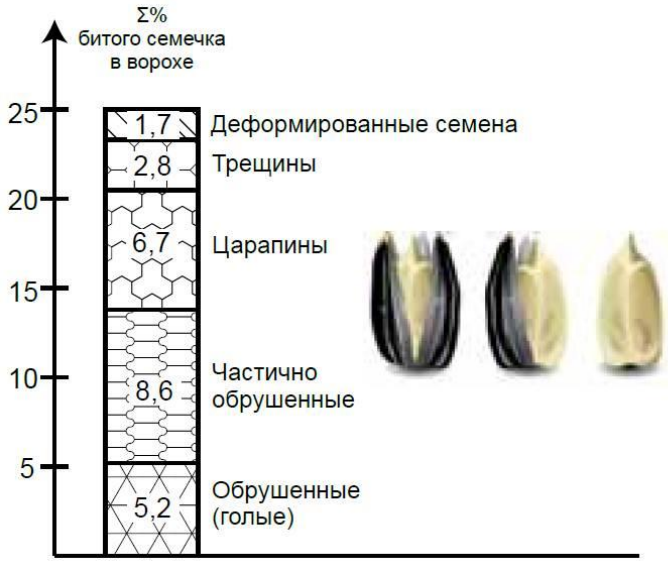


Рис. 10. Травмування насіння соняшника комбайном [4]

Якщо не застосовувати щадну технологію обмолоту соняшника і щадну технологію його післязбирального очищення і сушіння, то частка травмованого насіння соняшника становить 20-25%.

Аналогічні залежності зниження врожайності від травмування насіння досліджено практично за всіма культурами. І скрізь підтверджується ця залежність.

Першопричина травмування зерна – взаємодія з машинами. Розглянемо це питання детальніше.

1.2. МАШИНИ, ЩО ТРАВМУЮТЬ

КОМБАЙН

Рис. 11. Перша машина, з якою зустрічається зерно, це комбайн

На жаль, комбайн не може не травмувати зерно з тієї причини, що при обмолоті силове відділення зернівки від материнської рослини відбувається до того, як це відділення було б виконано самою рослиною (що і відбувалося мільйони років в природних умовах до початку землеробства), але тоді б зерна обсипалися.

Дуже важлива для зниження травмування при збиранні рівномірність дозрівання зерна і своєчасність збирання. Тим не менш на частку травмованого насіння, від загальної кількості травмованого насіння післязбиральними машинами до підготовки його до сівби (візьмемо його за 100%), припадає не більше 20%.

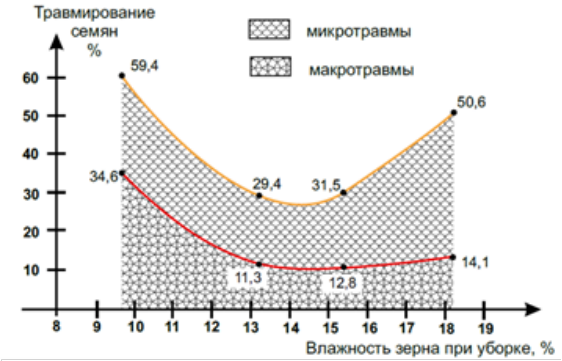


Рис. 12. Узагальнення даних із травмування насіння в післяприбиральній обробці насіння показує, що на кожному етапі частка травмованого насіння додається. Це притому, що в процесі очищення насіння з макротравмами видаляється. Приріст переважно дають мікротравми

На бобових культурах (на прикладі сої) кількість микротравм вже на етапі збирання перевищує кількість макротравм (рис. 12) [3]

ЗЕРНОМЕТАЛЬНИК

Машина, що найбільш за всіх травмує. З великою силою б'є по кожній зернівці.

Рис. 13. Травмування зерна пшениці зернометальником [1]

На жаль, дослідження з травмування насіння зернометальником виконані при дальності польоту насіння 10 м. Сьогоднішні "рекордсмени" так б'ють по кожній зернівці, що вона летить на 35 м.

До речі, на жодній міжнародній агровиставці не зустрічав експозиції із зернометальниками.

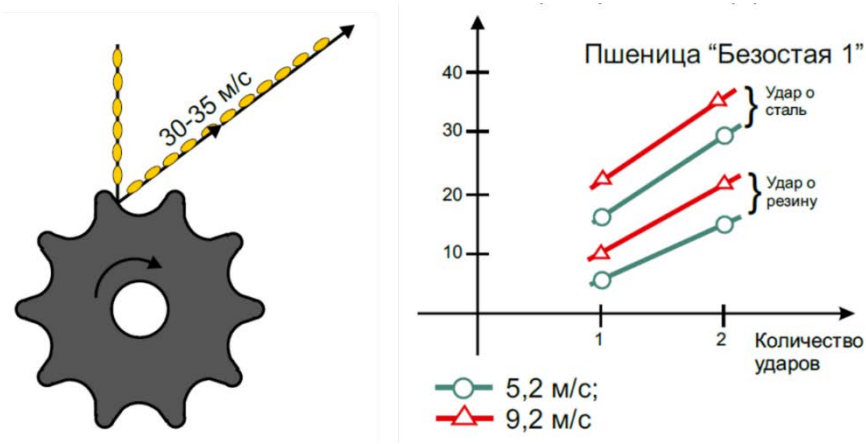


Рис. 14. Заміна сталевого ударного елемента машини на гумовий проблему не вирішила – удар є удар [5]

НОРІЯ

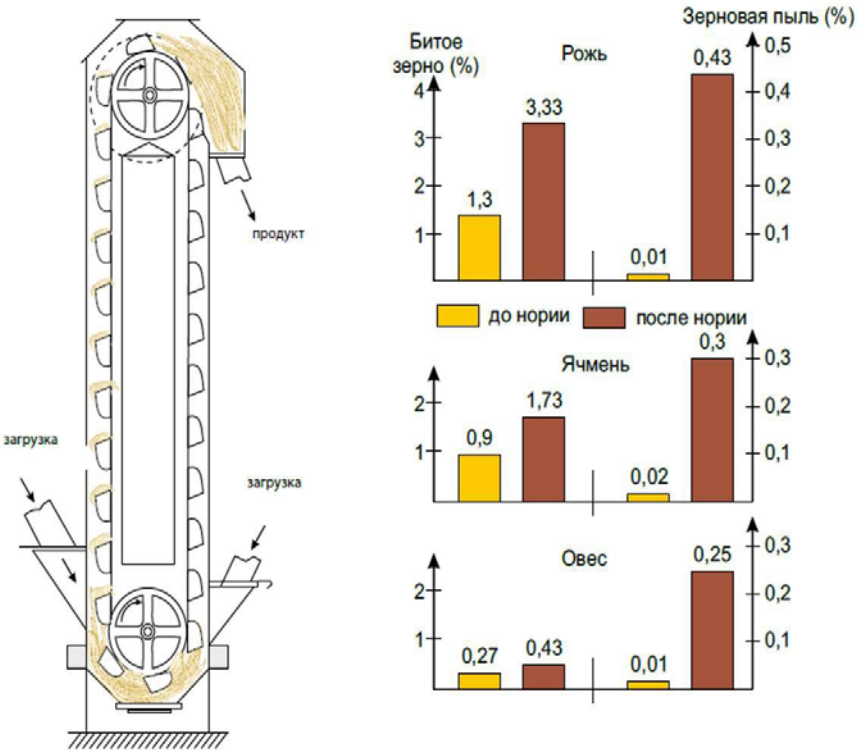


Рис. 15. Травмування зерна норією [5]

Черпально-кидальні норії не травмувати зерно не можуть. Швидкість руху ковша не може бути менше 2 м/с. Інакше зерно під впливом відцентрової сили з норійного ковша не викинути.

Але біда в тому, що з такою ж швидкістю ковші б'ють зерно в башмаку норії (передня кромка ковша б'є з більшою швидкістю – радіус повороту більший за радіус барабана).

Зверніть увагу на приріст (у десятки разів) дрібного матеріалу, що просіюється через сито 1 мм до норії і після. Це і є відповідь на питання – звідки береться пил під час післязбиральної обробки. Це зерновий пил – результат руйнування оболонки зерна.

Рис. 16. Пластикові норійні ковші зі сталевими болтами, що стирчать усередині

Здавалося б, перехід на пластикові ковші знижує травмування. Це так, але норійні болти кріплення, що стирчать у ковші, краще вкоротити і затягнути сферичною самоконтрольною гайкою.

СИТА

Сита, висічені з тонкого сталевого листа з задирками після висічки отвору на пресі (як правило, виробники сит задирки отворів не видаляють), ріжуть оболонку зернівки.

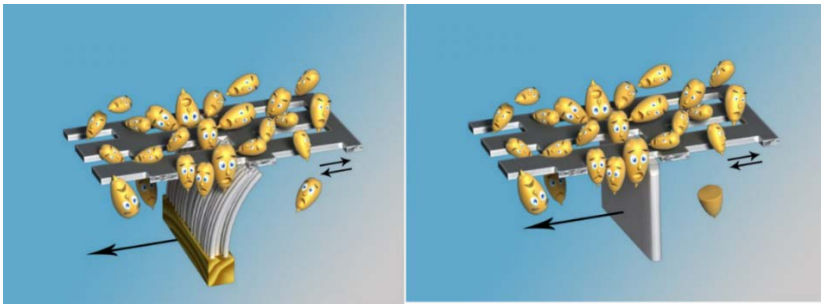


Рис. 17. Травмування зерна при зсувному очищенні щітками та скребками

Особливо жорстко це відбувається на машинах зі щітковим та скребковим очищенням сит. Таке очищення впроваджено починаючи з 1934 року минулого століття, і ось уже скоро 100 років цьому "винаходу", але воно досі в експлуатації.

Суть у чому? Сито коливається з частотою 14-15 коливань на секунду. Щітка (відносно повільно) повзе по нижній частині сита, фіксує сім'янку, що стирчить в отворі сита, і сито її ріже.

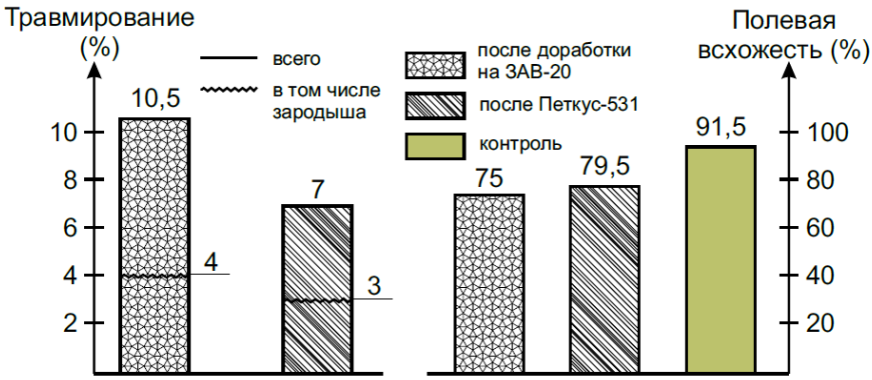


Рис. 18. Травмування зерна на машинах типу ЗАВ-20 та Петкус 531 [6]

На рис. 18 наведено дані щодо травмування зерна в процесі післязбирального очищення на добре відомих (вже не одному поколінню фермерів) зерно-очищувальних комплексах.

БАРАБАННІ ЦЕНТРОБІЖНІ СЕПАРАТОРИ

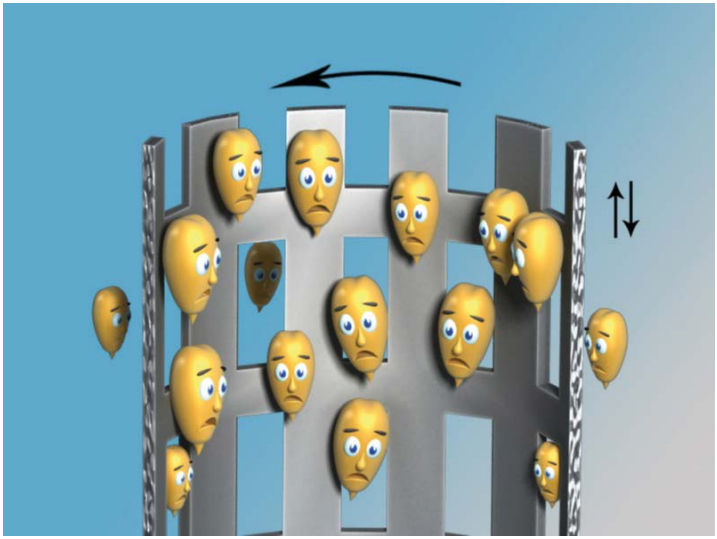
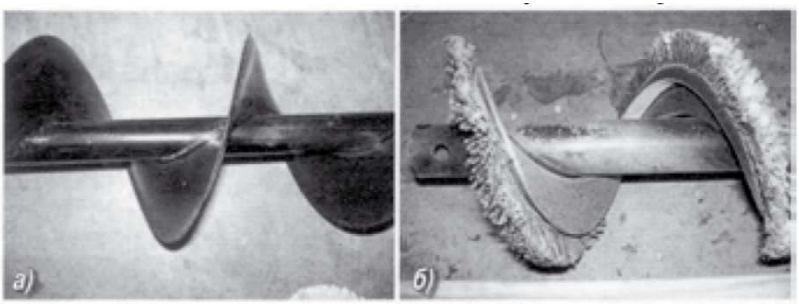


Рис. 19. Травмуюча дія барабана на машинах типу БЦС

Барабанні відцентрові сепаратори – «рекорд-смени» з травмування зерна серед зерноочищувальних машин. Самі посудіть. Відцентрова сила притискає зерно до гострих країв сита, що вертикально коливається, утримує зернівку в притиснутому стані під час її руху вниз, і кромки отвору сита безжально ріжуть зернівку. Я відправляв насіння пшениці в лабораторію з травмування насіння після такої машини. Результат плачевний: більше 90% насіння з розрізаною оболонкою ендосперму і зародка.

Все б нічого, але на дослідженні роботи такої машини захищено кілька дисертацій і, мабуть, не лише кандидатських.

ШНЕК



а) стальная б) щеточная

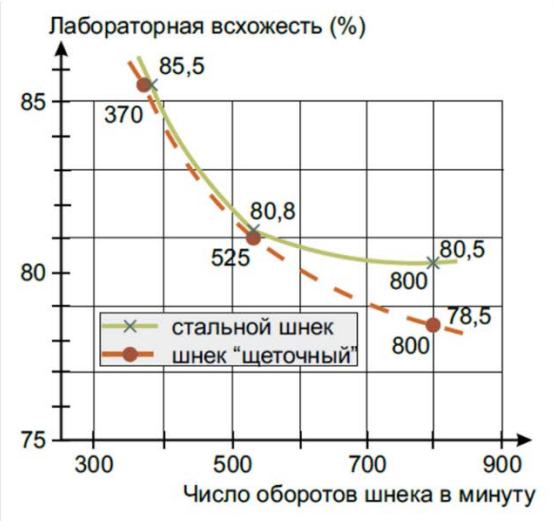


Рис. 20. Травмування насіння шнеком [7]

Широко поширений у післязбиральних машинах починаючи з комбайна (хоча є інформація від виробників комбайнів про заміну шнека на стрічковий транспортер).

Будь-яке силове переміщення зерна механізмами, що знаходяться всередині зернової маси, викликає між-зернове тертя, що призводить до руйнування захисної оболонки зерен, що труться одне об інше. Додамо при роботі шнека ще й травмування насіння, що потрапило в зазор між кожухом і кромкою гвинтової поверхні шнека.

Американці на машині протруювання сої (там вимішування після нанесення препарату проводилося шнеком) вирішили "облагородити" край гвинтової поверхні, обрамивши її щіткою. При малих оборотах шнека результати не покращали, а за підвищених, навпаки, травмування додалося. Чому? Щітка захоплює сім'янку і тягне її по кожуху. Оболонка сої при цьому стирається. Зауважте, що це за результатами лабораторної схожості, які, як ми знаємо, відповідають лише на одне запитання: "жива" сім'янка чи "мертва".

ФУТЕРУВАННЯ ПОЛІУРЕТАНОМ

Рис. 21. Футерування деталей поліуретаном виконується на фірмі ФОРПОЛІМЕР (м. Харків)

Якщо машини вже куплені і в роботі, то є можливість облагородити поверхню тертя зерна об стінку, а саме – футерувати поліуретаном. Отримаємо подвійний результат – збереження зерна та продовження терміну служби машин.

1.3. МАШИНИ, ЩО НЕ ТРАВМУЮТЬ ЗЕРНО

ЗАВАЛЬНА ЯМА

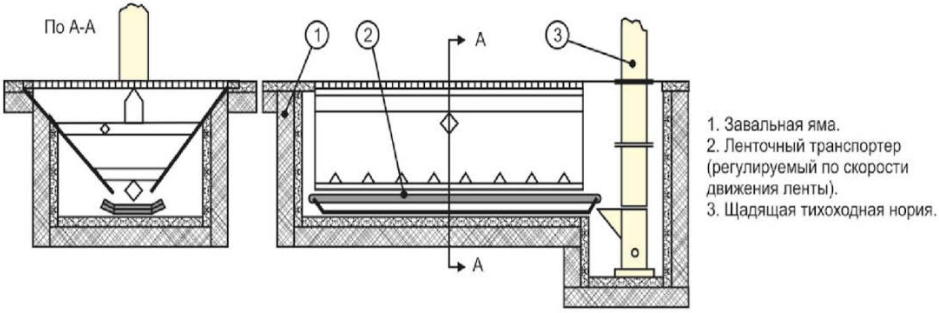


Рис. 22. Приймальний пристрій

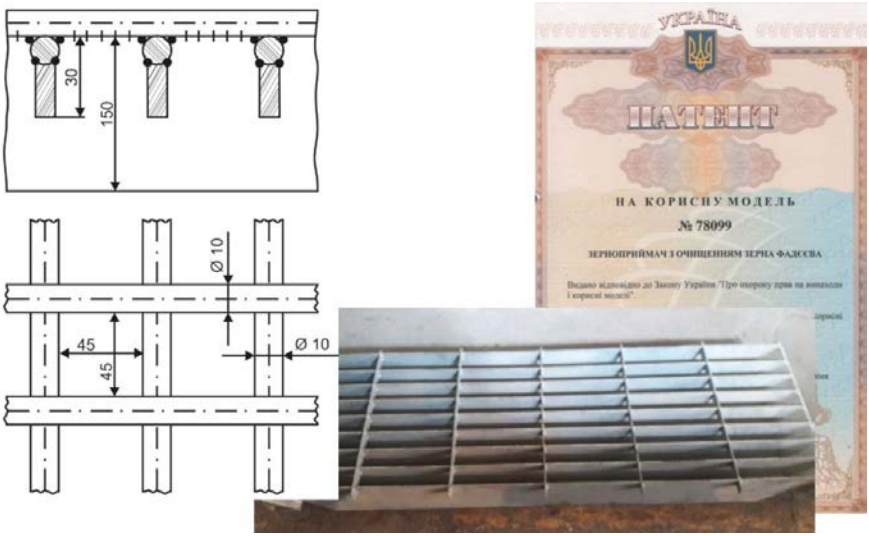


Рис. 23. Решітка для відбору крупного сміття та випадкових предметів

Сьогодні це вже не яма. Це важлива частина технології, що відповідає вимогам:

– знизити швидкість зерна під час завантаження;

– очистити купу від великого сміття та випадкових предметів;

– забезпечити абсолютне зсипання зерна;

– повністю виключити травмування під час розвантаження;

– забезпечити наскрізний проїзд зерновоза;

– дистанційно регулювати величину подачі на норію;

– запобігти засипанню норії при знеструмленні.

Саме ці функції виконує пропонований нами ПРИСТРІЙ ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА.

НОРІЯ ФАДЄЄВА

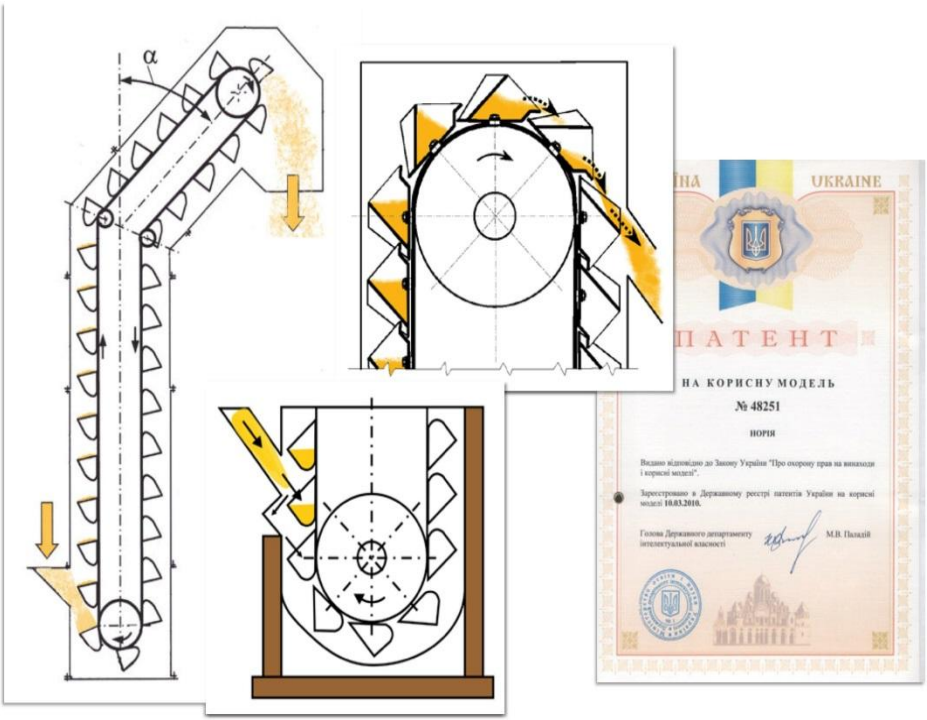


Рис. 24. Два варіанти тихохідної щадної норії

Тихохідні щадні норії двох варіантів виконання. Повне зсипання зерна не пов'язане зі швидкістю переміщення ковшів. Спинка нижнього ковша виконана у вигляді лотка, по якому акуратно зсипається зерно.

СИТО ФАДЄЄВА

Рис. 25. Заміна круглих отворів на отвори гексагональної форми суттєво підвищує «живий перетин»

Патент виданий у 21-му столітті. А бджола за 40 млн. років до того показала, як можна виконати міцний (грань отвору "працює" на розрив) пристрій для зберігання меду, використовуючи мінімум "будівельного" матеріалу – воску. Такі сита мають проникність ("живий перетин") вище, ніж сита з круглими отворами, мінімум на 20%, а на дрібних отворах – у два і більше рази, що такою ж мірою дозволяє підвищити продуктивність зерноочищувальних машин.

РЕШЕТА ФАДЄЄВА

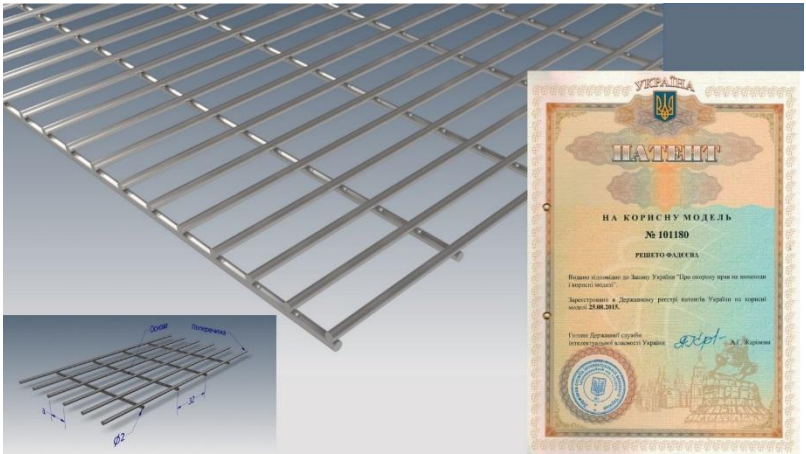


Рис. 26. Решета нової геометрії мають більш високу продуктивність і якість очищення та калібрування насіння при повній відсутності ушкоджувальних елементів

Ці решета дозволяють розв'язати дуже багато питань, вирішити які на плоских решетах з такою ж точністю і продуктивністю неможливо.

Крім того, такі решета не мають не тільки задирок, але і взагалі будь-яких кутів, що повністю виключає макро- і, особливо, мікротравмування насіння.

ОЧИЩУВАЛЬНО-КАЛІБРУВАЛЬНІ МАШИНИ типу ОКМФ

Рис. 27. Один з варіантів компонування очищувально-калібрувальної машини Фадєєва (ОКМФ)

Не завдають травм зерна з двох причин:

– очищення сит і решіт виконується поліуретановими кульками;

– для очищення зерна та калібрування насіння встановлюються решета нової геометрії без будь-яких кутів, які травмують насіння.

Можливість глибокого регулювання режиму роботи дозволяє встановити щадний режим коливання.

ВІБРОМОТОР ФАДЄЄВА

Рис. 28. Варіант встановлення вібратора Фадєєва

Вібратор виконаний так, що дозволяє регулювати режими коливання розсівів (ОКМФ) за рахунок зміни трьох параметрів:

- частоти коливання;
- імпульсу коливання;
- вектора коливання.

Це разом з можливістю нахилу самого розсіву дозволяє встановити найбільш щадний і максимально ефективний режим роботи для кожної культури.

ПНЕВМОВІБРОСТІЛ

Рис. 29. Пневмовібростіл – машина для сепарації насіння за щільністю (ПВСФ)

Пневмовібростіл не травмує насіння з тієї причини, що в процесі роботи насіння знаходиться у зваженому стані у висхідному потоці повітря.

ПРОТРАВЛЮВАЧ НАСІННЯ

Рис. 30. Щадний протравлювач насіння (ПСФ)

Забезпечує покриття насіння одночасно різними препаратами, не завдаючи якихось макро- і мікротравм.

Висока якість покриття забезпечується взаємоконтактом між сім'янками при їх пересипанні.

Саме пересипання відбувається за рахунок спеціально орієнтованих лопаток і нагадує пересипання з долоні в долоню, тобто без будь-якого силового механічного впливу на насіння в процесі його перемішування.

У наступному розділі розглянемо другу відмінну ознаку СИЛЬНОГО НАСІННЯ – КРУПНІСТЬ.

2. КРУПНЕ НАСІННЯ

Крупність насіння – це одна з обов'язкових вимог при відборі СИЛЬНОГО НАСІННЯ з посівного матеріалу.

Здавалося б, все зрозуміло, велика/крупна сім'янка – більше поживних речовин, отже, забезпечений сильніший проросток.

Це так, але крупне насіння має ще ряд переважних ознак. Розглянемо їх у прикладі пшениці.

ПШЕНИЦЯ

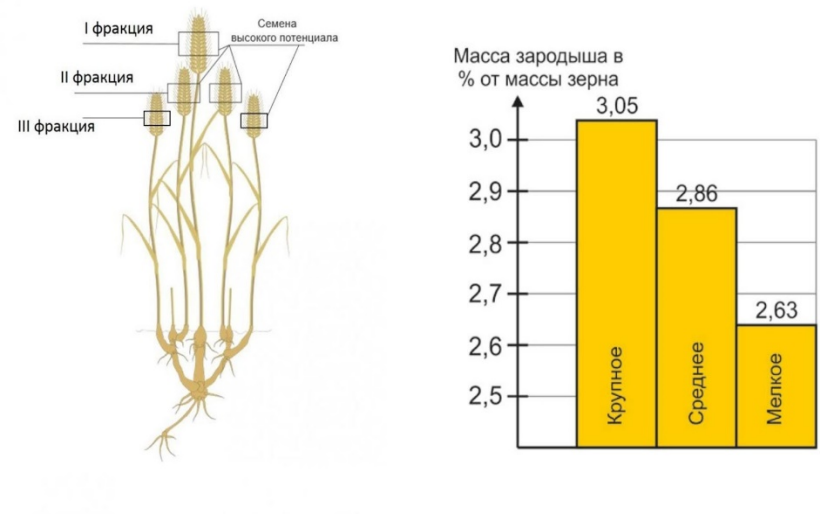
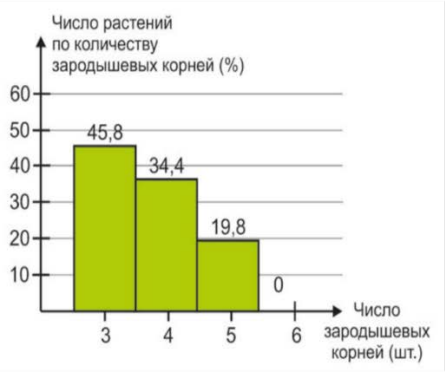


Рис. 31. Вибірковість у формуванні насіння пшениці [8]

Відразу хочу звернути увагу на те, що маса зародка вказана у % від маси зернівки. Тобто Природа посилила крупне зерно ще й більшою відносною масою зародка, що й дає йому більшу силу проростання.



а б

Рис. 32. Число рослин (%) за кількістю зародкових коренів:

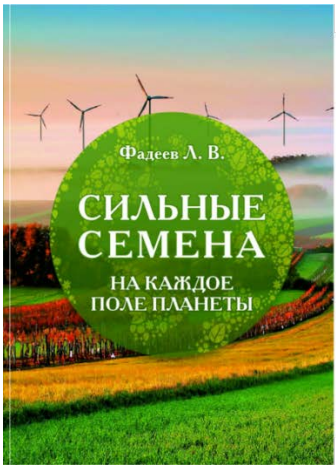
а) у дрібного насіння пшениці (маса 1000 шт. – 22 г);

б) у крупного насіння пшениці (маса 1000 шт. – 43,3 г) [9]

Гарні графіки. Порівняння кількості зародкових коренів насіння пшениці у крупної сім’янки і меншої.

Явна перевага крупної сім'янки з п'ятьма зародковими коріннями.

За дослідженнями, зародкове коріння "відповідає" за 70% врожайності.



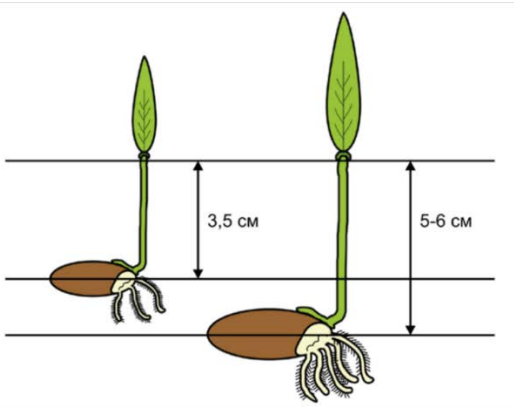


Рис. 33. Глибина сівби залежно від крупності насіння пшениці

Вже зрозуміло, що крупне насіння можна при сівбі заглиблювати без ризику проростання – і достатньо вологи, і сили вистачить для дружних сходів.

Більш докладно це питання розкрито в книжці Л. В. Фадєєва «СИЛЬНЫЕ СЕМЕНА – НА КАЖДОЕ ПОЛЕ ПЛАНЕТЫ».

КУКУРУДЗА

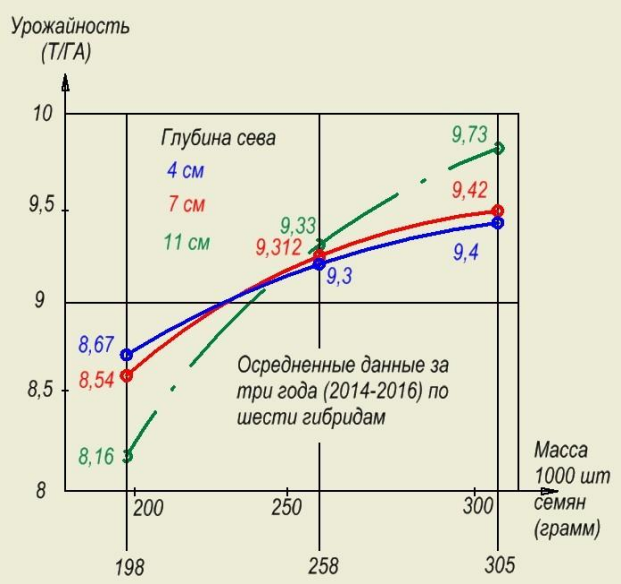


Рис. 34. Урожайність кукурудзи в залежності від крупності насіння та глибини сівби

На графіку наведено узагальнені результати дослідження залежності врожайності кукурудзи від крупності насіння за різних глибин закладення насіння при сівбі, які були отримані протягом трьох років поспіль на шести різних за ФАУ гібридах.

Безумовні переваги крупного насіння при будь-якій глибині. Але на малих глибинах, особливо на глибині 4 см, велика сім'янка не встигає набрякнути – нестача вологи, проте на глибині 11 см всього вистачає – і вологи, і сили проростання.

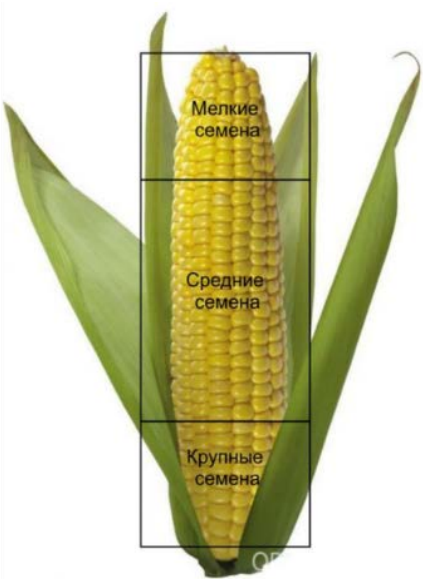
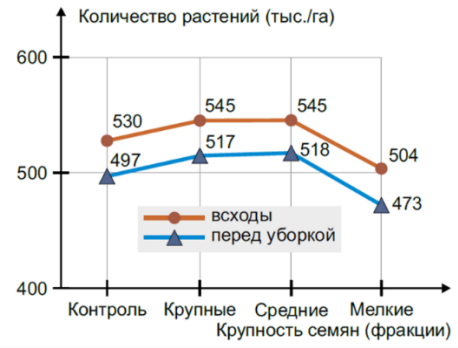


Рис. 35. Щільність насіння кукурудзи в середині качана вища

Докладніше питання про особливості кукурудзи як зернової культури викладені у зазначеній книзі «Кукуруза вчера, сегодня и завтра».

СОЯ



Зависимость полевой всхожести и количества стояний растений сои от крупности семян.

Количество клубеньков на корнях растений сои в зависимости от крупности семян.

Рис. 36. Залежність випадіння рослин сої та кількості клубеньків на коренях від крупності насіння

На графіку (зліва) показана залежність стійкості проростання та розвитку рослин сої від крупності насіння. Середнє і крупне насіння показали кращий результат порівняно з дрібним і контролем.

На графіку (справа) видно невелику, але все ж таки перевагу середнього за розміром насіння за кількістю бульбочок на коренях рослин. Дрібне насіння і контроль явно програють середньому та крупному насінню.

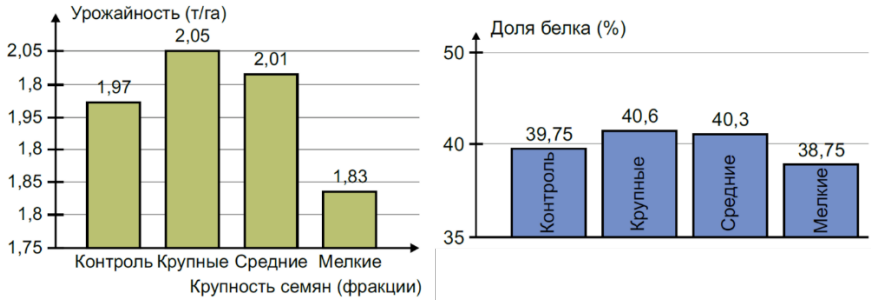


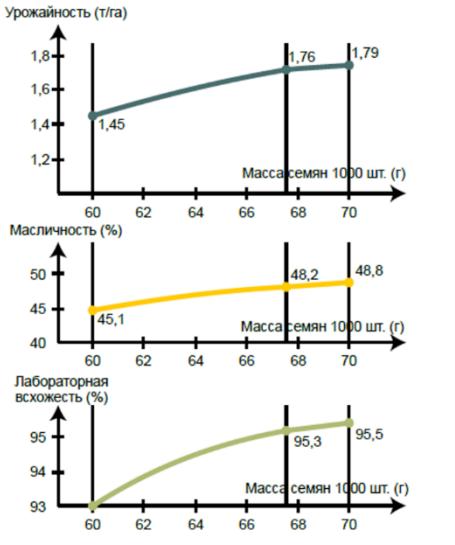
Рис. 37. Перевага крупного насіння сої

На наведених графіках залежності врожайності сої (зліва) і кількості білка в зерні після збирання (справа) від крупності насіння, невелика перевага за обома показниками у великого насіння.

Рис. 38. Соя за валовим збором посідає четверте місце після кукурудзи, рису та пшениці

Докладніше питання про особливості сої як бобової культури викладено у книжці Л. В. Фадєєва «Соя – культура XXI века».

СОНЯШНИК



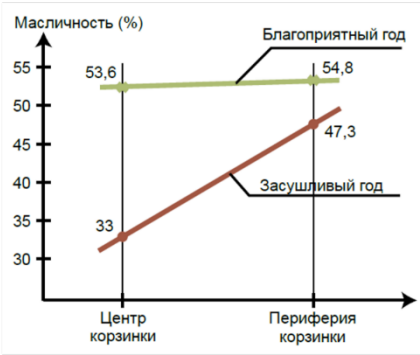


Рис. 39. Перевага крупного насіння соняшника, діапазон 70-60 г маса 1000 шт. (В. П. Онопрієнко, А. К. Фурсова)

Наведені графіки у невеликому діапазоні відмінностей маси 1000 шт. насіння соняшнику (від 60 г до 70 г) переконливо показують перевагу крупного насіння. Зрозуміло, що це в рамках одного гібрида або одного сорту.

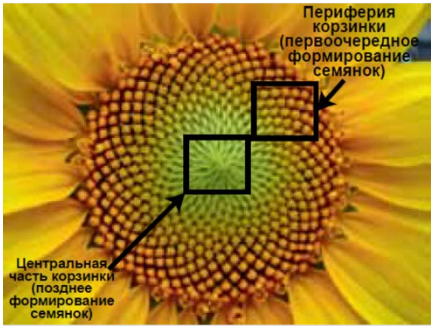


Рис. 40. Розподіл сім'янок у кошику соняшника за фазою формування

Докладніше про соняшник у книзі Л. В. Фадєєва "Подсолнечник Украины – сегодня и завтра".

У наступному розділі розглянемо таку відмітну ознаку СИЛЬНОГО НАСІННЯ, як обов'язкове КАЛІБРУВАННЯ ЗА РОЗМІРОМ І ЗА ФОРМОЮ.

3. КАЛІБРУВАННЯ НАСІННЯ ЗА РОЗМІРОМ І ЗА ФОРМОЮ

Калібрування насіння за розміром і формою є обов'язковою складовою технології виробництва СИЛЬНОГО НАСІННЯ. Тому дві причини.

Перша. Без суворої вирівняності насіння за розміром і формою точна сівба без браку неможлива.

Друга. Без такого калібрування на пневмовібростолі неможлива строга сепарація насіння за щільністю, а значить, і сувора вирівняність потенціалу насіння перед сівбою.

РЕШЕТО ФАДЕЄВА (так за патентом) без сумнівів, застосовуватиметься скрізь, де є рослинництво. Здавалося б, просте рішення, але воно виводить на новий рівень якість очищення та калібрування насіння.

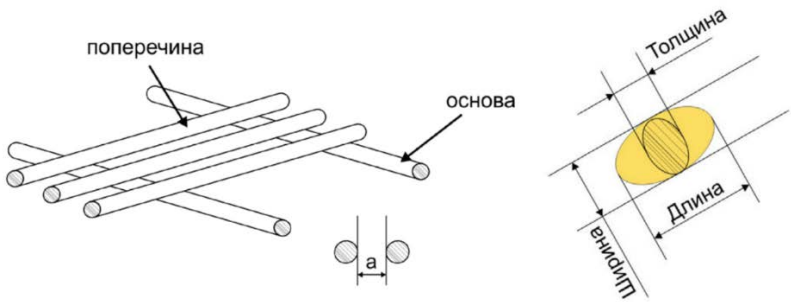


Рис. 41. Решето Фадєєва для калібрування насіння за товщиною

Як відомо, у першому наближенні можна стверджувати, що кожна сім'янка має три розміри: довжину, ширину і товщину.

Після випробування багатьох варіантів сит, різних за геометрією поверхні, через яке просіюється зерно, вийшли на варіант, який відповідав поставленій задачі. За патентом РЕШЕТО ФАДЄЄВА.

Таке решето взаємодіє із сім'янкою: розгортає її головною віссю (подовженою) у бік руху і повертає, "пропонуючи" примірятися до розміру щілини найменшим розміром – товщиною, тобто фактично йде калібрування насіння за кількістю поживних речовин у них.

Рис. 42. Зварювальний багатоточковий напівавтомат для виробництва решіт Фадєєва

Коли випробування дослідних зразків решіт підтвердило їх унікальність і можливість вивести технологію очищення зерна і калібрування насіння на новий рівень (істотно підвищити якість і продуктивність роботи зерноочищувального і калібрувального обладнання), постало завдання розробки обладнання для виробництва таких решіт.

Обладнання розроблено, створено та введено у виробництво.

Можливості унікальні. На ньому робляться решета, починаючи з калібру щілини 0,1 мм, з кроком 0,1 мм до розміру 30 мм. Тобто можлива номенклатура решіт – 300 одиниць. Це дозволяє вирішувати найскладніші (у ряді випадків раніше невирішальні) завдання з очищення зерна та калібрування насіння.

ПШЕНИЦЯ

Удаление семян и плодов сорно-полевых растений на решетах Фадеева.

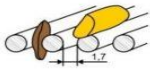
№ п/п	Название растения	Размер семян (мм)	Внешний вид	Размер решета мм
1	Амброзия полыннолистая (Ambrosia artemisiifolia L.)	длина 1,5-2,3 ширина и толщина 0,8-1,5		1,7
2	Бодяк щетинистый (Cirsium setosum (Willd.) Bess.)	длина 2,5-3,5 ширина 0,8-1,0 толщина 0,7		1,7
3	Гелиотроп европейский (Heliotropium europaeum L.)	длина 1,7-2,0 ширина и толщина 1.0-1,5		1,7
4	Гибискус тройчатый (Hibiscus trionum L.)	длина 2,2-2,5 ширина 1,7-2,2 толщина 1,2-1,7		1,7
5	Горчица полевая (Sinapis arvensis L.)	диаметр 1,2-1,7		1,7
6	Дескурайния Софьи (Descurainia Sophia (L.) Wedd.)	длина 0,7-1,2 ширина 0,4-0,5 толщина 0,3		1,7
7	Дымянка Шлейхера (Fumaria Schleicheri Soy-Willem.)	длина 2,0 ширина 2,5 толщина 1,5-1,7		1,7
8	Ежовник обыкновенный (Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.)	длина 2,0 ширина 1,5		1,7
9	Желтушник выгрезенный (Erysimum repandum L.)	длина 1,0-1,3 ширина 0,5-0,7 толщина 0,4-0,5		1.7
10	Заразиха подсолнечная (волчок) (Orobanche Cumana Wallr.)	длина 0,2-0,5 ширина и толщина 0,15-0,2		1,7
11	Крестовик весенний (Senecio vernalis Waldst. et Kit.)	длина 2,0-3,0 ширина 0,5-0,6 толщина 0,4-0,5		1,7
12	Латук дикий (компасный) (lactuca serriola L.)	длина 3,0-3,2 ширина 1,0-1,2 толщина 0,3-0,5		1,7
13	Латук татарский (Lactuca tatarica (L.) C.A.Mey.)	длина 4,5-5,0 ширина 0,7-1,2 толщина 0,5-0,6		1,7
14	Липучка оттопыренная (Lappula squarrosa (Retz) Dumort.)	длина 1,7-3,0 ширина 1,2-2,0 толщина 1,0-1,2		1,7
15	Мак-самосейка (Papaver rhoeas L.)	длина 0,7-1,0 ширина 0,5-0,7 толщина 0,5-0,6		1,7
16	Марь белая (Chenopodium album L.)	диаметр 1,5-1,7 толщина 0,7-0,8		1,7
17	Мелколепестник канадский (Erigeron Canadensis L.)	длина 1,0-1,5 ширина и толщина 0,2-0,3		1,7
18	Осот огородній (Sonchus oleraceum L.)	длина 2,5-3,5 ширина 1,0-1,2 толщина 0,2-0,3		1,7
19	Осот полевой (Sonchus arvensis L.)	длина 2,5-3,2 ширина 0,7-1,2 толщина 0,5		1,7
20	Осот шероховатый, острый (Sonchus asper (L.) Vill)	длина 2,5-3,0 ширина 0,7-1,0 толщина 0,2-0,3		1,7
21	Паслен черный (Solanum nigrum L.)	длина 1,7-2,0 ширина 1,2-1,5 толщина 0,5-0,7		1,7

Рис. 43. Приклад очищення пшениці від насіння бур'янів на решетах Фадєєва

На рис. 43 як приклад наведено фрагмент таблиці (вся таблиця містить найменування 41 бур'яну), у якій зазначено розміри насіння бур'янів.

Виявилося, що у 41 виду бур'янів товщина сім'янок не перевищує 1,7 мм. Це означає, що на решеті розміром 1,8 мм сім'янки бур'янів повернуться товщиною і пройдуть крізь решето, а насіння культур (переважної більшості), зійдуть з решета.

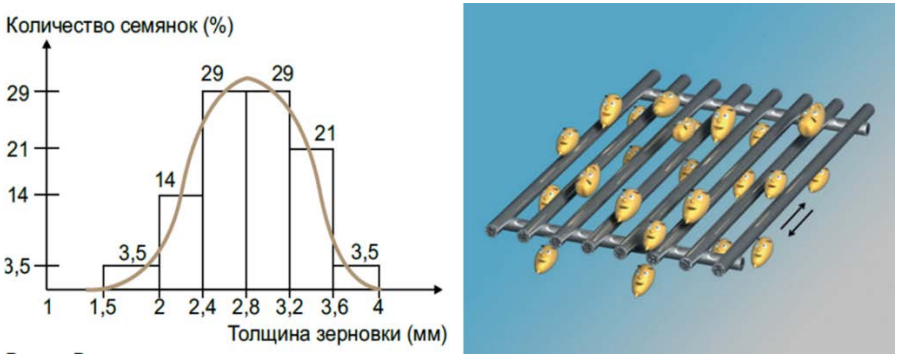
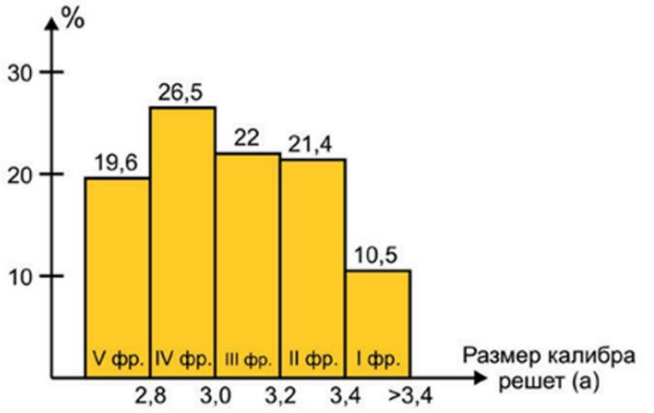


Рис. 44. Принцип калібрування насіння пшениці за товщиною

Зерна свіжоскошених культур за характерними розмірами відрізняються, і ця відмінність легко укладається в так звану криву Гауса (теорія ймовірності), яка показує кількісний розподіл зерен за розміром – від найдрібніших до найбільших.



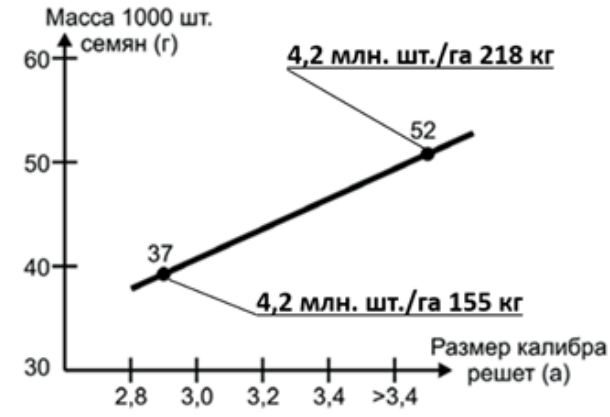


Рис. 45. Конкретний приклад розподілу насіння пшениці за товщиною насіння, підготовленого до сівби після обробки на імпортному насіннєвому заводі

Це вже конкретний матеріал із практики. Але саме таку різнорозмірність насіння дає традиційна технологія практично з усіх культур.

Нам фермер привіз насіння пшениці у фірмових мішках після імпортного насіннєвого заводу. Налаштувався висівати норму в шт. 4,2 млн. Мішки розшили, насіння прокалібрували.

Результат калібрування:

1-ша фракція, маса 1000 прим. – 49,70 г,
посівна норма (4,2 млн.) 208,7 кг.

2-га фракція, маса 1000 шт. – 42,40 г,
посівна норма (4,2 млн.) 178,0 кг.

3-тя фракція, маса 1000 шт. – 34,16 г,
посівна норма (4,2 млн.) 143,5 кг.

І все це в одному мішку. Про яку точну сівбу може йтися?

Для наших насіннєвих заводів ми даємо комплект решіт на всі культури в необхідному асортименті.

Рис. 46. Комплект решіт для насіннєвого заводу з підготовки СИЛЬНОГО НАСІННЯ культур, що знаходяться в сівозміні

На кожний насіннєвий завод, що поставляється замовнику, додається комплект решіт на ті культури, що є в сівозміні у замовника.

Такий комплект решіт для насіннєвого заводу, поставленого на Агрофірму АТАМЕКЕН АГРО (Казахстан) (рис. 46).

КУКУРУДЗА

I фракция (ø 10)

округлые семена		***плоские семена***	
Энергия прорастания	98%	Энергия прорастания	98%
Масса 1000 шт. семян	376,4г	Масса 1000 шт. семян	337,7г
Посевная норма (80 000 шт./га)	30,1 кг	Посевная норма (80 000 шт./га)	27 кг

Рис.6

II фракция (ø 9)

округлые семена		***плоские семена***	
Энергия прорастания	98%	Энергия прорастания	98%
Масса 1000 шт. семян	325,4г	Масса 1000 шт. семян	288,2г
Посевная норма (80 000 шт./га)	26 кг	Посевная норма (80 000 шт./га)	23 кг

Рис.7

III фракция (ø 8)

округлые семена		***плоские семена***	
Энергия прорастания	98%	Энергия прорастания	98%
Масса 1000 шт. семян	254,6г	Масса 1000 шт. семян	228,8г
Посевная норма (80 000 шт./га)	20,4 кг	Посевная норма (80 000 шт./га)	18,3 кг

Рис. 47. Приклад перспективності калібрування насіння за розміром та формою на насінні кукурудзи

Перевага (висока точність калібрування насіння за розміром і формою) впроваджуваної нами технології наочно показана на насінні кукурудзи. Зверніть увагу на однаковість насіння за розміром і за формою в кожній фракції.

При такій підготовці насіння можна точно формувати посівну норму в розмірності: шт/кг/га. На рисунку наведено норму 80 тис. рослин на га. Зверніть увагу на відмінність посівної норми в кг для кожної фракції.

Перевага (крім інших): **точна сівба без пропусків і здвоєного насіння.**

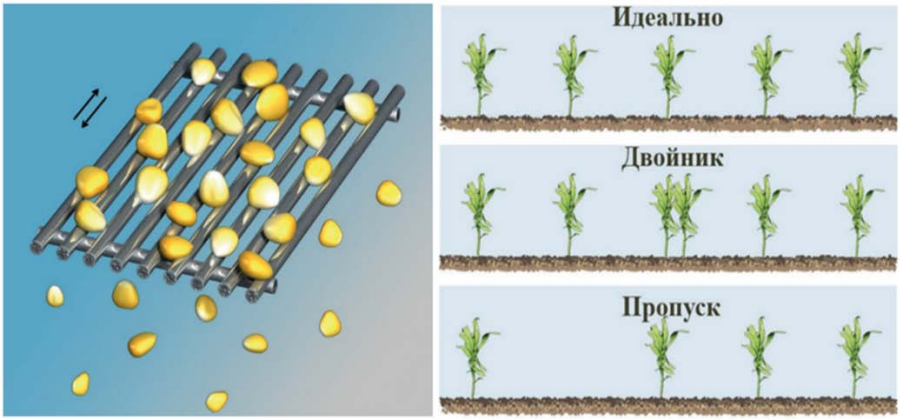


Рис. 48. При сівбі СИЛЬНОГО НАСІННЯ брак відносно точності посіву зведений до мінімуму

Далі необхідно розглянути відмінність зерноочищувальних та калібрувальних машинах.

3.1. ОЧИЩУВАЛЬНО-КАЛІБРУВАЛЬНІ МАШИНИ

Як відомо, землеробство на Землі почалося близько 12.000 років тому (район "родючого півмісяця"). Можна припустити, що вже тоді землероби намагалися висівати найкраще насіння – очищене від сміття і крупне. Сьогодні це роблять машини.

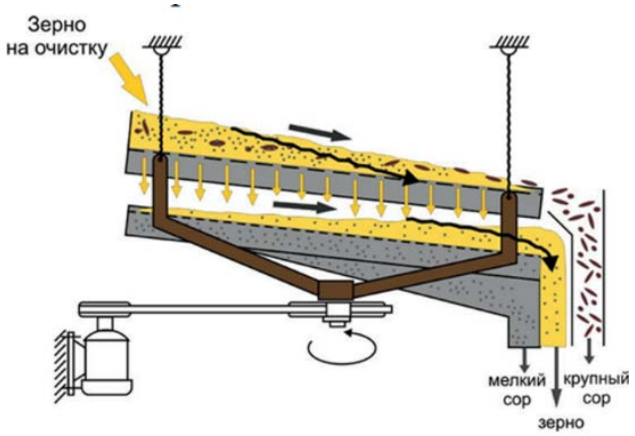


Рис. 49а

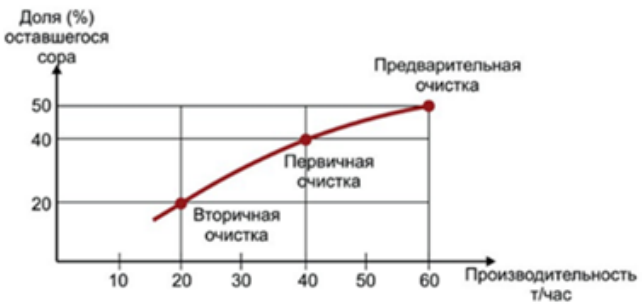


Рис. 49б

Рис. 49а и 49б – компонування розсівів переважної більшості зерноочищувальних машин

На початку 30-х років минулого століття було запропоновано (Німеччина) компонування ситових розсівів (рис. 49а), яке утвердилося і є основним і сьогодні. Змінювалися деталі: заміна очищувальних щіток на кульки, механізми приводу коливань, аспіраційні рішення з відкритого принципу на замкнений тощо, але суть схеми залишалася. Якщо так, то можна рішення компонування вважати вдалим.

Але є один мінус – зерно на обох розсівах рухається в одному напрямку. А це означає, що в другій половині робочого процесу дрібне сміття, що пройшло через верхнє просівне сито, лягає на шар зерна нижнього підсівного сита і до сита не доходить. І це невидалене сміття опиняється в складі зерна. Для підвищення якості очищення доводиться знижувати продуктивність (рис. 49б). Причому знижувати продуктивність доводиться в кілька разів.

На рис. 50а і 50б представлена машина – одна з лідируючих на ринку зерноочищувальних машин. Це сучасна зерноочищувальна машина. Схема розміщення просівного та підсівного розсівів кожної пари не змінена. Висока продуктивність за рахунок кількості таких пар. Загальна площа розсіву близько 50 м кв.

Рис. 50а

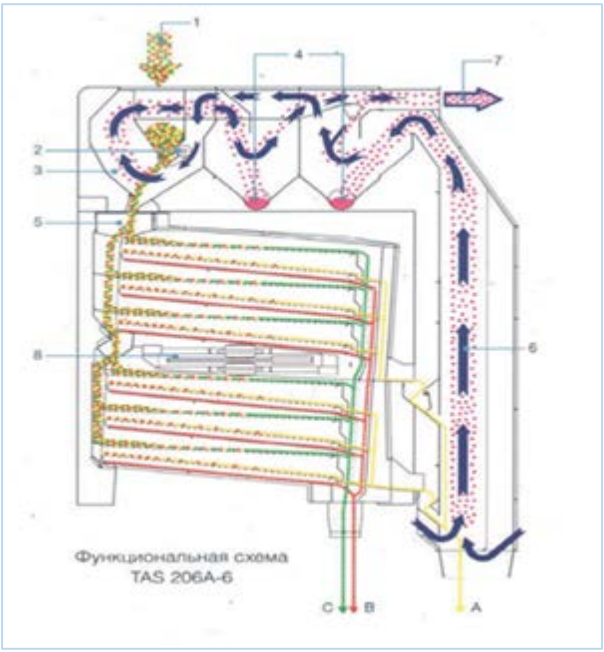


Рис. 50б

Широко поширені зерноочищувальні машини барабанного типу з горизонтальною віссю обертання барабана. Принцип простий і зрозумілий. Але є особливість у такому варіанті переміщення зерна.

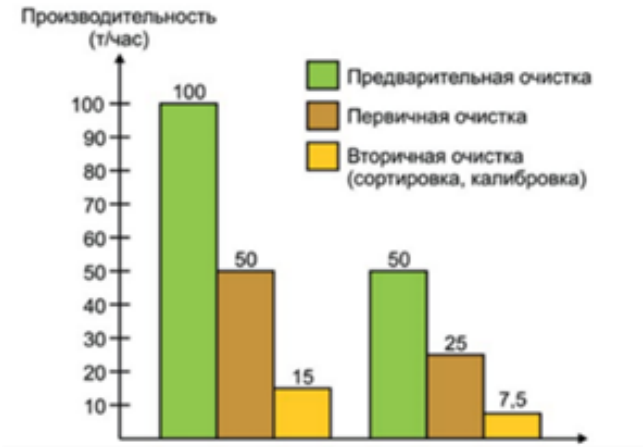


Рис. 51. Принцип роботи машини барабанного типу. Зниження продуктивності заради якості очищення

Перша особливість. Зерно, що не пройшло через отвір сита, закриває отвір і не видаляється, поки не зустрінеться у верхній точці з очищувальним пристроєм.

Друга особливість. Купа зерна своєю масою тисне на зерна, що знаходяться в отворах сита, і травмує їх.

Третя особливість. При повному розрахунковому завантаженні (у процесі падіння суміші сміття і зерна) насіння, що мають меншу парусність (це крупні зерна) у порівнянні з рослинним сміттям і дрібним зерном, обганяють в падінні дрібніші частинки з більшою парусністю і не "допускають" їх до сита в нижній частині барабана.

Заради підвищення якості роботи машини доводиться встановлювати кілька секцій (до трьох) з підсівними ситами (з малими розмірами отворів), встановлювати ефективну попередню аспірацію і знижувати продуктивність не менше ніж у сім разів.

Рис. 52. Співвідношення розмірів насіння амброзії та кукурудзи, не розділених на барабанному сепараторі

В якості прикладу. До нас на доопрацювання після барабанного сепаратора привезли суміш зерна кукурудзи з насінням амброзії, не відібраним через велику відмінність зерна у парусності, тобто насіння кукурудзи обганяли в падінні насіння амброзії, закривали отвори, і насіння амброзії залишалося в складі зерна кукурудзи.

У силу того, що створити універсальну зерноочищувальну і, тим більше, калібрувальну машину для всієї різноманітності зерна за розміром і за формою завдання надзвичайно важке (якщо взагалі вирішуване), ми пішли іншим шляхом.

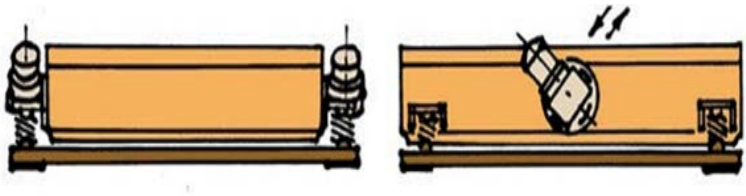
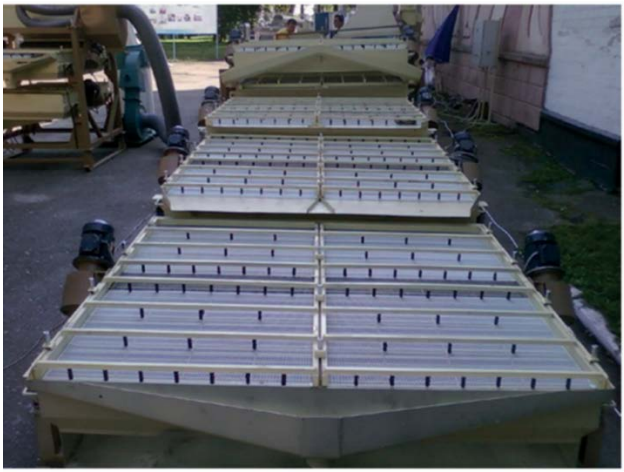


Рис. 53. Розсів (модуль), з яких компонується необхідний варіант

Розробили один модуль (за конструктивним виконанням – це аналог крила літака), з можливостю глибокого регулювання (чотири регулювальні параметри: величина імпульсу коливання, вектор імпульсу, частота коливання та кут установки модуля-розсіву) з індивідуальним приводом коливання (за патентом "ВІБРАТОР ФАДЄЄВА», до речі, споживання одного 0,37 Квт) і з таких модулів-розсівів «складаємо» будь-яке компонування.



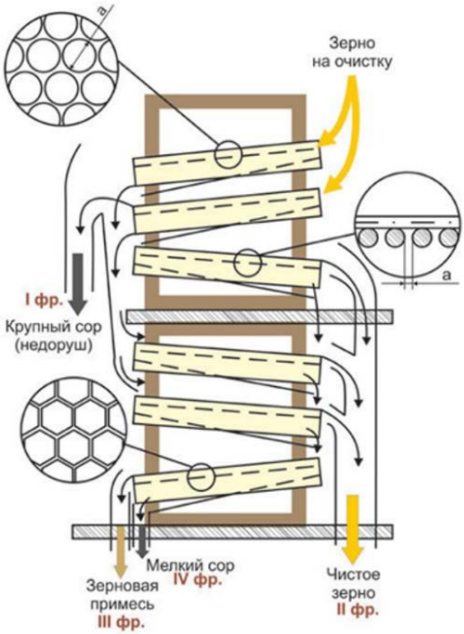


Рис. 54. Варіанти компонування розсівів

На рисунках – два варіанти компонування модулів-розсівів. Лінійка машин за площею розсіву дискретна формату одного сита штатного розміру 790×990 мм і відповідно кількості сит і решіт ОКМФ-1 (ОКМФ – за патентом «ОЧИЩУВАЛЬНО-КАЛІБРУВАЛЬНА МАШИНА ФАДЄЄВА»), ОКМФ-2, ОКМФ-3, ОКМФ- 4.

З урахуванням того, що на ці машини можна встановлювати будь-яку кількість решіт, що ми випускаємо (лінійка 300 одиниць), то практично ми ще не стикалися із завданнями, які не можна розв'язати, з очищення зерна і калібрування насіння будь-яких культур. А поставлені завдання вирішуємо з дуже високою якістю.

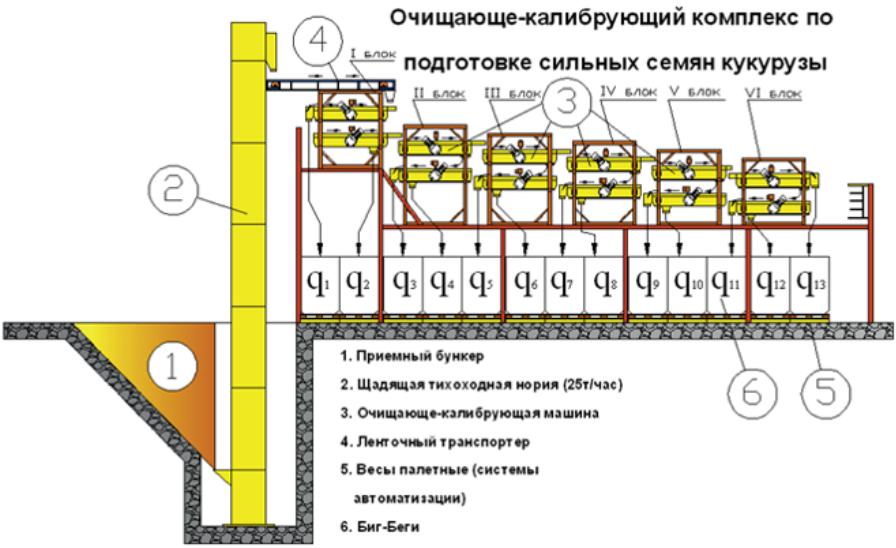


Рис. 55. Двоярусне компонування розсівів для очищення і калібрування насіння складної форми, таких як кукурудза, соняшник тощо

Друзі! Очищення зерна і, тим більше, насіння – обов'язкова складова будь-якої сьогоднішньої технології підготовки насіння.

Саме виходячи з цього переконання були розроблені стандарти на насіння, де основні вимоги пред'явлені до показників чистоти.

Але сьогоднішня наука і практика показують, що чистота насіння – це обов'язкова умова, але ще недостатня.

Не менш важливим є **ЩІЛЬНІСТЬ НАСІННЯ**.

Саме про це йтиметься в наступному розділі.

4. ЩІЛЬНІСТЬ НАСІННЯ

ЩІЛЬНІСТЬ – це кількість речовини (маса) в одиниці об'єму (т/м^3; кг/дм^3; мг/мм^3).

Виявилося, що Природа за мільйони років еволюції (рослинність на Землі з'явилася багато сотень мільйонів років тому) відібрала ті рослини, які «навчилися» зберігати свою популяцію.

Саме такі рослини виявилися первинними формами нині окультурених рослин.

Як це відбувається. У процесі формування насіння рослина, перебуваючи в "хорошій формі" на початку фази продуктивності, закладає перше насіння, котре сильніше за інших.

Саме СИЛЬНЕ НАСІННЯ і є страховим фондом для обов'язкового проростання в наступному сезоні.

Розглянемо це на прикладі пшениці.

ПШЕНИЦЯ

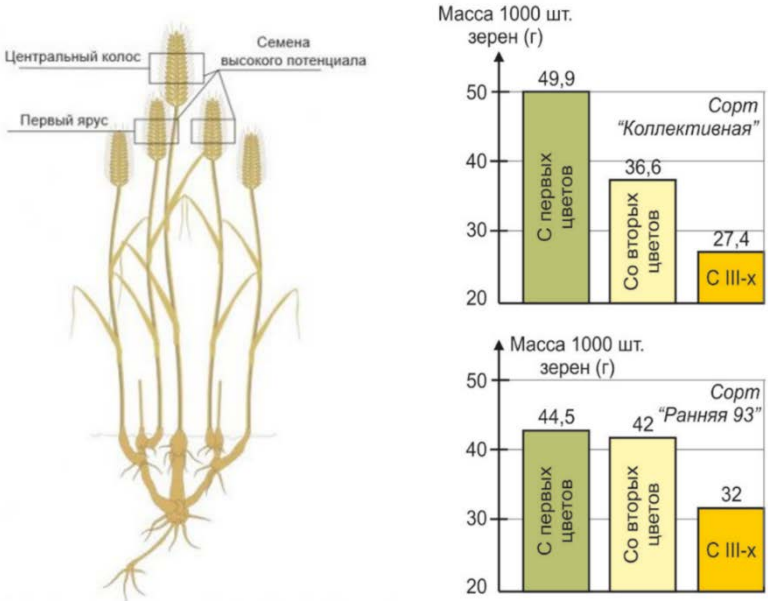


Рис. 56. СИЛЬНЕ НАСІННЯ першим формується материнською рослиною і воно щільніше за інші в колосі (на початку, у волоті) [8]

У колосі пшениці, саме в середині колоса, зерно має щільність вище, ніж у верхній і нижній його частині. Зрозуміло, що є відмінність за сортами (див. рис. справа), але загальна тенденція незмінна – насіння в середині колоса першими зацвітають і першими отримують від материнської рослини харчування повною мірою, саме вони мають вищу щільність.

У цифрах це приблизно виглядає так, щільність зерен у колосі:

- у середині колосу – 1,3 мг/мм^3;
- у верхній частині – 1,24 мг/мм^3;
- у нижній частині – 1,26 мг/мм^3.

Видно, що ця різниця невелика, але саме цю "дрібку" в різниці і треба використовувати для відбору цього більш важкого насіння, тобто СИЛЬНОГО НАСІННЯ™, оскільки воно найбільш продуктивне.

У першому ярусі насіння трохи менше за розміром, але черговість формування зерен така сама, як і в центральному колосі.

У запроваджуваній нами технології СИЛЬНЕ НАСІННЯ – це І фракція, тобто насіння із середини центрального колосу, а ІІ фракція – це насіння із середини колосків першого ярусу.

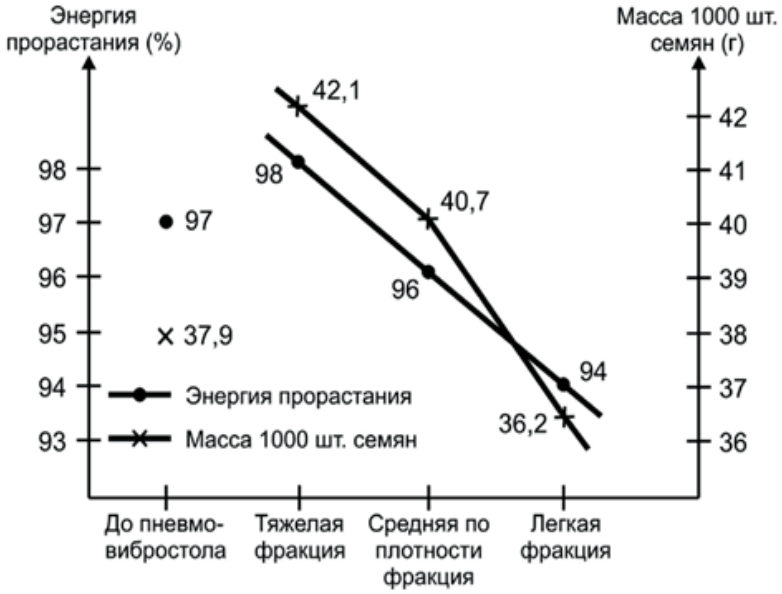


Рис. 57. Залежність енергії проростання від щільності (маса 1000 шт.) насіння, однакового за розміром та формою

Наведені дані на графіку кількісно підтверджують сказане вище. Різниця в масі 1000 шт. невелика, але посівні та врожайні якості відрізняються істотно.

КУКУРУДЗА

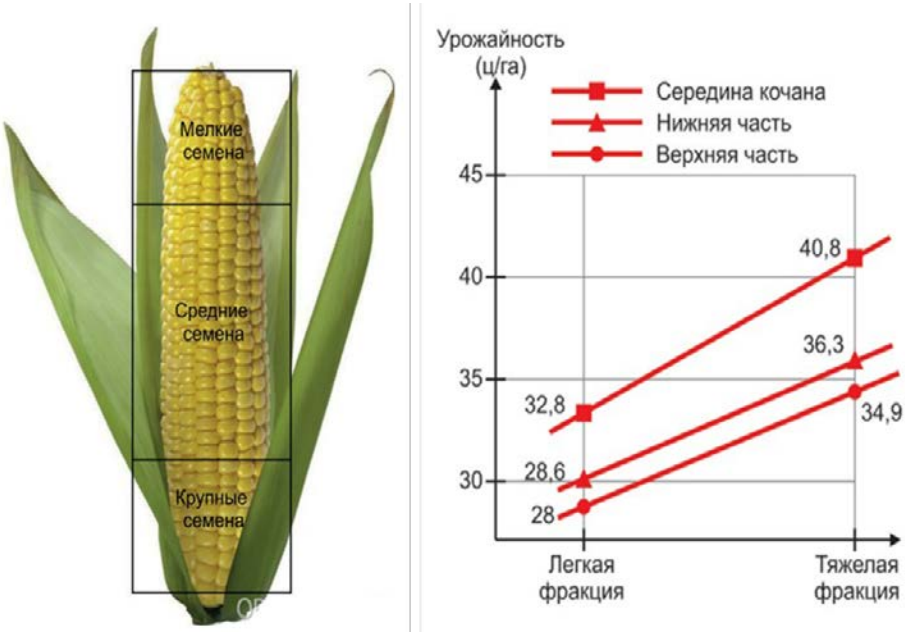


Рис. 58. Насіння середини качана кукурудзи щільніше і врожайніше [10]

Для насіння кукурудзи зазначена закономірність формування зерен у качані аналогічна формуванню зерен у колосі.

Зрозуміло, що ретельніші дослідження виявляють різницю в залежності від гібрида, скоростиглості, але загальна тенденція зберігається.

СОНЯШНИК

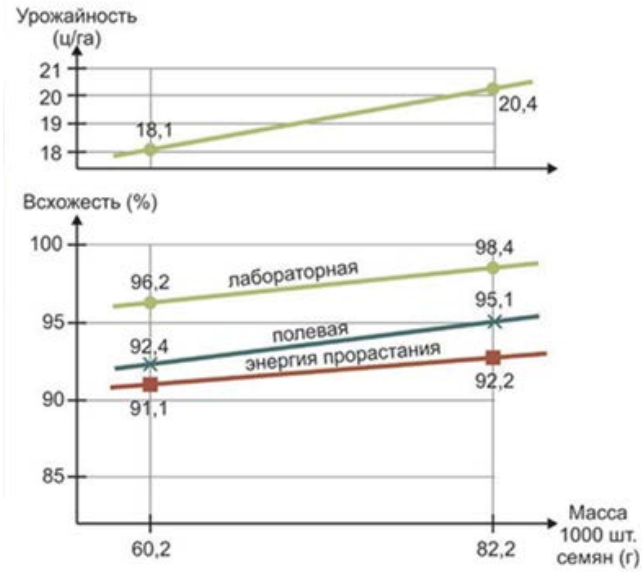


Рис. 59. Посівні та врожайні якості насіння соняшника залежно від щільності (маси 1000 шт.) насіння [4]

Різниця за щільністю в однакового за формою і розміром насіння, тобто насіння, відкаліброваного на ре-

шетах Фадєєва, для різних культур помітно відрізняється.

Для зернових колосових різниця не перевищує 10-15%, для кукурудзи 8-12%, для сої 5-8%, а для соняшнику – від 20% і більше.

На наведеному графіку узагальнено залежності посівних та врожайних якостей строго відкаліброваного за розміром і за формою насіння соняшнику, маса 1000 шт. якого становила:

60,2 г – легке насіння;

82,2 г – важке насіння.

Добре видно перевагу важкого насіння.

Друзі, оскільки на сьогодні найдосконаліша машина по сепарації насіння за щільністю – ПНЕВМОВІБРОСТІЛ, то саме про цю машину піде розмова в наступній частині.

4.1. ПНЕВМОВІБРОСТІЛ ФАДЄЄВА

ПНЕВМОВІБРОСТІЛ – це єдина машина у світі (не боюся такого твердження), на якій з високою якістю можна розділяти сипучий матеріал за парусністю. Тобто за показником співвідношення двох взаємодій на частинку її ваги в гравітаційному полі Землі та опору її падіння у в'язкому повітрі.

Винахід машини належить братам СТІЛ (США, 1888 р.), які її розробили для сепарації золотоносного піску по парусності і відокремлення частинок з більшою часткою золота від інших.

1889 року пневмовібростіл почали (у США) використовувати для сепарації насіння за щільністю.

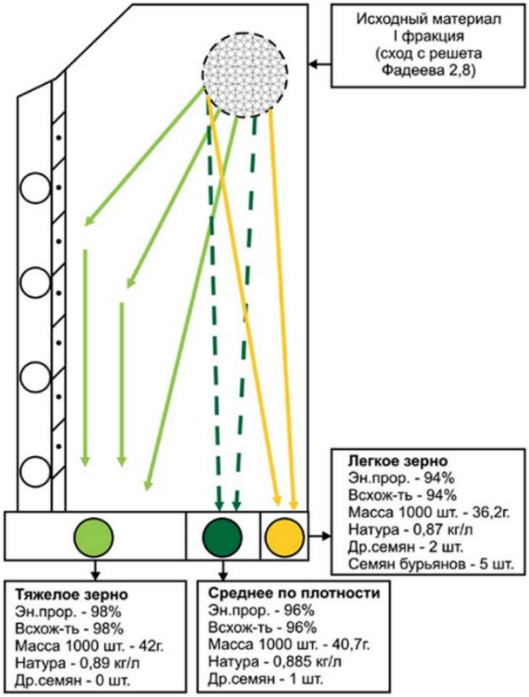
ПШЕНИЦЯ

У складі сім'янки пшениці 55% крохмалю і більше 13% протеїну. Саме ці речовини, після розщеплення ферментами у прості форми – цукри, забезпечують харчування зародка в процесі проростання.

Але саме ці речовини є найбільш щільними:

– щільність крохмалю – 1,5 мг/мм^3

– щільність протеїну – 1,35 мг/мм^3



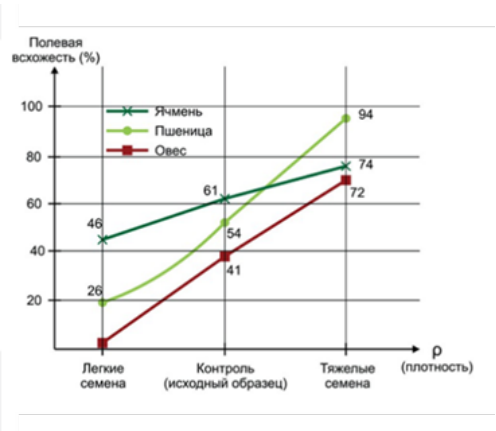


Рис. 60. Поділ насіння за щільністю на пневмовібростолі. Польова схожість в залежності від щільності насіння зернових культур (Н. А. Майсурян)

Зрозуміло, що з двох сім'янок, однакових за розміром і формою, сім'янка пшениці важча та, у якій частка крохмалю і протеїну, нехай ненабагато, але більша.

Саме цю невелику різницю (серед рівних за розміром і формою насіння) і "відчуває" пневмовібростіл, розділяючи насіння за щільністю на важкі, середні і легкі.

Як приклад, на малюнку показано такий поділ:

– важке за щільністю насіння
  (лівий бік деки столу),
  маса 1000 шт. насіння – 42,0 г;

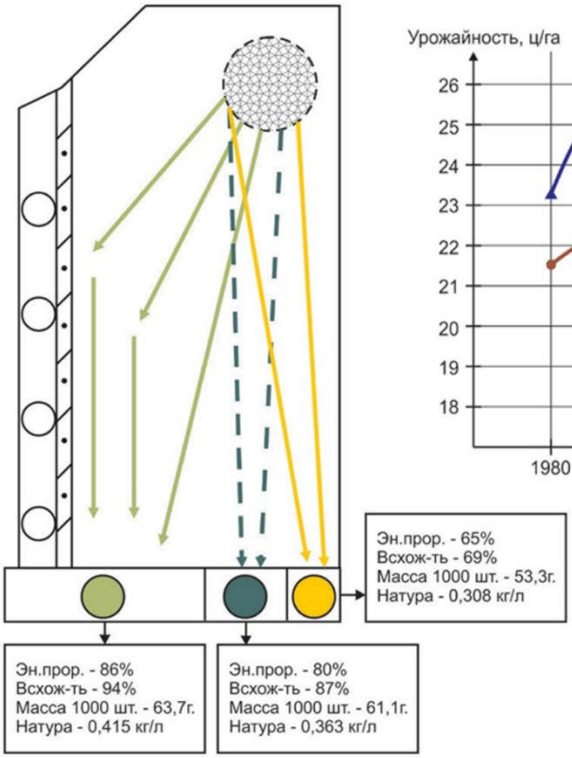
– середнє за щільністю насіння
  (середина деки),
  маса 1000 шт. – 40,7 г;

– легке насіння,
  маса 1000 шт. насіння – 36,2 г.

На графіку (рис. 60, внизу) видно як польова схожість важкого насіння відрізняється від польової схожості легкого насіння.

Особливо для насіння з розвиненою квітковою оболонкою – ячменю та вівса.

СОНЯШНИК



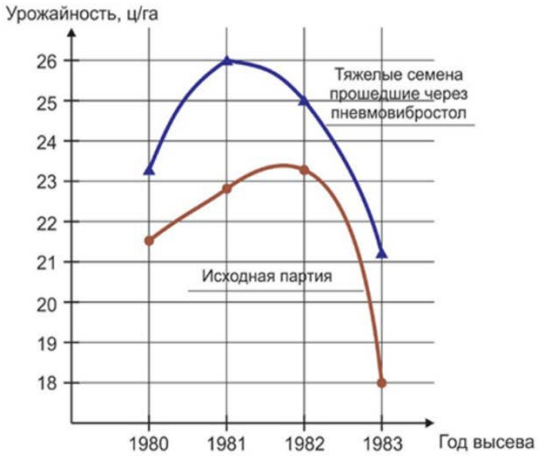


Рис. 61. Поділ насіння соняшника на пневмовібростолі за щільністю. Залежність урожайності соняшнику від термінів зберігання насіння [9]

Якісно результат поділу насіння за щільністю, попередньо суворо відкаліброваного за розміром і формою, не відрізняється і для будь-яких с/г культур. На рисунку 61 (зліва) показано поділ насіння соняшнику:

– **важке за щільністю насіння,**

маса 1000 шт. насіння – 63,7 г,

енергія проростання 86%;

– **середнє за щільністю насіння,**

маса 1000 шт. – 61,3 г,

енергія проростання 80%;

– **легке за щільністю насіння,**

маса 1000 шт. – 53,3 г,

енергія проростання 65%.

Як відомо, насіння соняшнику при правильному зберіганні на другий і третій рік дає врожай вище (особистий досвід це підтверджує). Особливо це помітно на відібраному на пневмовібростолі важкому насінні соняшнику (рисунок 61, графік справа).

СОЯ

Рис. 62. Залежність посівних властивостей насіння сої від маси 1000 шт. насіння різних фракцій

Відмінна особливість насіння бобових культур у тому, що вони за щільністю дуже мало відрізняються.

Це пояснюється малою часткою оболонки в масі сім'янки та часткою олії, щільність якої стала. Однак поділ відбувається.

На рисунку показано відмінність енергії проростання важкого та легкого насіння сої, розділеного на пневмовібростолі для двох фракцій за розміром сім'янок. Добре видно перевагу важкого насіння обох фракцій. І ще добре видно марність інформації про лабораторну схожість – там все "ОК".

ПНЕВМОВІБРОСТІЛ ФАДЄЄВА (ПВСФ)

Рис. 63. Конкурентні переваги пневмовібростола (ПВСФ)

З відмінних ознак нашого столу від інших пневмовібростолів, представлених на ринку, можна відзначити дві.

Перша ознака. Псевдозріджений шар повітря на деці пневмовібростола формується автономними вентиляторами з можливістю регулювання режиму роботи кожного через автономний частотний перетворювач, що дозволяє оптимізувати роботу для будь-яких культур від дрібного (маку і фацелії) до великого насіння квасолі різних сортів.

Друга ознака. Система аспірації видаляє легковагомий матеріал (з правого боку деки) безпосередньо в міру його виникнення в процесі роботи.

У наступному розділі розглянемо останню конкурентну відмітну ознаку СИЛЬНОГО НАСІННЯ

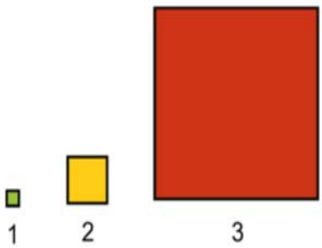
– ***ПЕРЕДПОСІВНУ ОБРОБКУ інокулянтами та мікоризними препаратами.***

5. СИЛЬНЕ НАСІННЯ – ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА

Значимість передпосівної обробки насіння важко переоцінити. Почнемо зі зниження хімічного навантаження на ґрунт.

Якщо порівняти площу в м^2 на гектар, на яку потрапляє препарат, що заражає, при різних способах його нанесення, то це порівняння виглядає так:

- обробка насіння (пшениця) – 58 м^2;
- обробка насіння в насіннєвому ложі – 500 м^2;
- обприскування – 10 000 м^2.



Вид обработки	Площадь почвы, контактирующая с активными химическими препаратами (1га)
1. Обработка семян.	58 м^2
2. Обработка в бороздах.	500 м^2
3. Опрыскивание	10 000 м^2

Рис. 64. Площа зараження хімічними засобами захисту в залежності від варіанта обробки

Рис. 65. Процес утворення пулу для захисту та живлення кореневої системи рослини в процесі проростання

Навколо сім'янки, обробленої перед посівом, у вологому насіннєвому ложі утворюється пул, сприятливий для швидкого розвитку первинних зародкових коренів, захищених від ґрунтових патогенів.

Внесене в ложе добриво (краще в гранулах), на оптимальній відстані від сім'янки, також утворює пул, радіус якого збільшується.

На певному етапі добриво надходить в об’єм кореневої системи у сприятливій концентрації.

У сукупності це забезпечує хороші умови розвитку рослини.

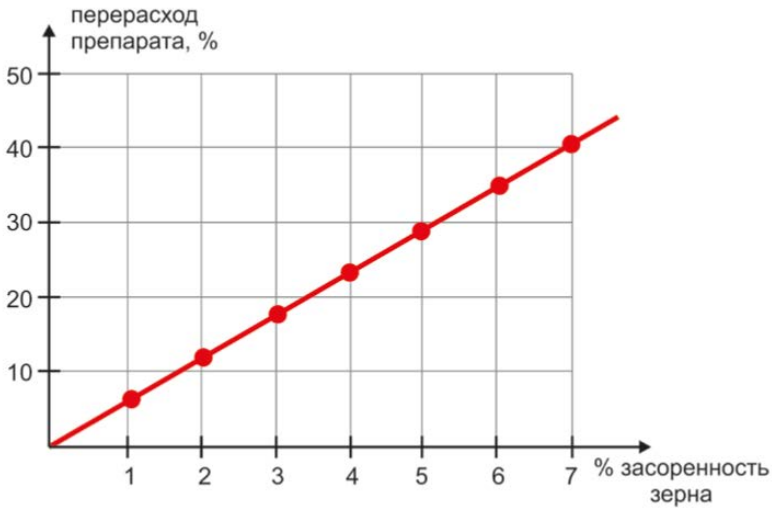


Рис. 66. Частка препарату (%), що забирається пилом і сміттям

Важливий графік. Перед обробкою насіння препаратами їх необхідно знепилити. 1% пилу перебирає на себе 6% препарату. Мало того, що насіння не доотримає розрахункову норму, так ще й отруєний пил витатиме у повітрі при кожному пересипанні насіння.

Рис. 67. Приріст урожаю сої за різних способів інкрустування насіння

На графіку (рис. 67) показано, що при будь-якому варіанті внесення інокулянта приріст врожаю є.

Питання підвищення врожайності при внесенні мікробних препаратів для багатьох рослин добре відоме агрономам. Але на сої це наочніше, ніж на інших рослинах, оскільки ризобії "будують житло" з коренів сої і перетворюють азот повітря в органічний азот, що засвоюється рослиною. Але не безкоштовно. За одну частку азоту від ризобії вони споживають 10 часток цукрів, що виділяються кореневою системою. І все одно такий "шлюбний союз" йде на користь сої – буде врожай.

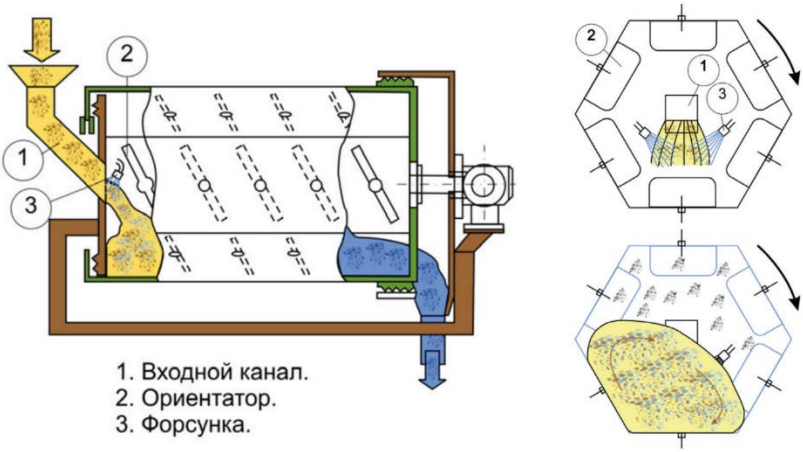


Рис. 68. Щадний протравлювач насіння (ПСФ)

Протравлювач ПСФ (за патентом ПРОТРАВЛЮВАЧ НАСІННЯ ФАДЄЄВА) має наступні відмінності:

а) абсолютно не завдає ні макро-, ні мікротравм. З тієї причини, що немає силового впливу будь-яким механізмом на процес перемішування насіння.

Насіння, при обертанні граненого барабана, на першому етапі руху сповзають по граням барабана, а потім спеціально орієнтовані лопатки піднімають сім'янки і зсипають їх. Процес нагадує пересипання насіння з долоні в долоню;

б) за рахунок двох автономних систем подачі препаратів є можливість одночасно наносити як препарати з мікродобривами, так і з мікробними чи мікоризними препаратами.

Зараз додається пристрій, що дозволяє наносити сухі порошкоподібні препарати спеціального складу, що забезпечить, по суті, дражування насіння.

Рис. 69. Протравлювальний комплекс

Регулювання дозволяють забезпечувати дуже рівномірний розподіл насіння по поверхні за рахунок зміни кута нахилу барабана і швидкості його обертання.

Препарати в ємностях безперервно вимішуються механічно для запобігання розшарування розчину. Інокулянт та мікродобрива подаються порізно з окремих ємностей.

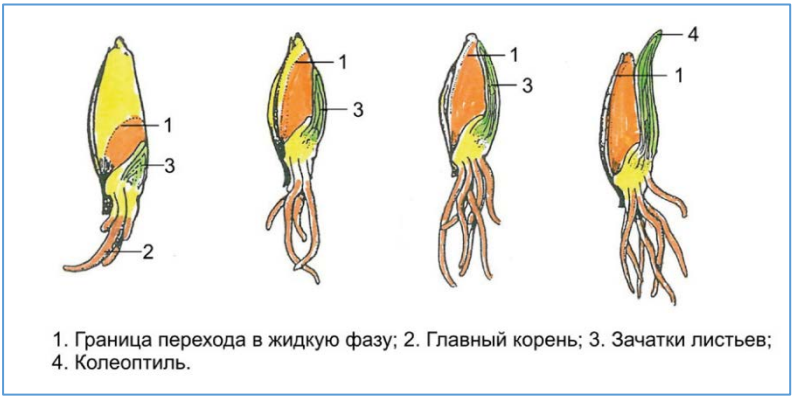


Рис. 70. Пошарове розщеплення ферментами складних форм (крохмалю, протеїну, жирів) у прості форми (цукри) у початковій фазі проростання сім'янки ячменю

Ще одна думка. Важко не наділити Природу розумом, коли починаєш розуміти, як «продумано» все в проростанні зернівки. Розщеплення складних поживних речовин на прості цукри ферментами відбувається пошарово, щиток дозує кількість поживних речовин до зародка, форма зернівки притому зберігається, вже не кажу про генетичний код, коли з маленької, ну дуже маленької сім'янки (наприклад сім'янка амаранта – 0,6-0,7 мм), зростає таке.

Низький уклін Природі, що створила колиску на Землі для нас, людей.

Як завершення матеріалу про конкурентні переваги СИЛЬНОГО НАСІННЯ, у наступному розділі розглянемо результати ***доопрацювання насіння****, підготовленого на насіннєвих заводах за традиційною (застарілою) технологією,* ***на нашому заводі, що працює за щадною пофракційною технологією****.*

6. КОНКУРЕНТНІ ПЕРЕВАГИ ЩАДНОЇ ПОФРАКЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИЛЬНОГО НАСІННЯ

Якість насіння визначається стандартами. Основна вимога цих стандартів – чистота насіння.

Посівні якості, зазначені в інструкції насіння (лабораторна схожість і енергія проростання), оцінюються за показниками лабораторних досліджень в умовах незрівнянно кращих, ніж умови поля.

Лабораторні показники відповідають достовірно на одне питання – «жива» сім'янка чи «мертва» і жодної кореляції з урожайністю такі показники не мають.

Занижені вимоги стандартів дозволяють насіннєвим заводам постачати на ринок насіння, у складі якого значна частина слабкого насіння.

Заводи це влаштовує – вихід посівного матеріалу хороший.

Як правило, у посівній одиниці насіння відрізняється за розміром, формою і, природно, за щільністю (якщо простіше, то за масою 1000 шт. насіння, до речі, маса 1000 насіння на таких заводах грубо усереднена). Візуально, при отриманні такого посівного матеріалу, різноякісність насіння виявити важко.

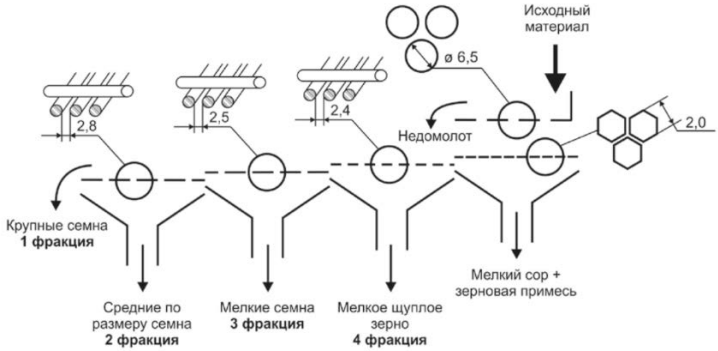
Суворе калібрування такого (проданого як готового до сівби) посівного матеріалу і наступна пофракційна сепарація за щільністю на пневмовібростолі роблять очевидними всі вади традиційної застарілої технології підготовки насіння.

Розглянемо це на прикладі таких культур, як тритикале (сорт "Раритет"), ячмінь (сорт "Парнас") та пшениця.

По суті, наведений нижче матеріал переконливо показує переваги пофракційної технології перед застарілою традиційною.

Початкова умова – тритикале, ячмінь і пшениця, до надходження до нас, були підготовлені до сівби на насіннєвих заводах за традиційною технологією і затарені в мішки із зазначенням на них інформації, необхідної стандартами.

ТРИТИКАЛЕ (репродукція "супереліта")



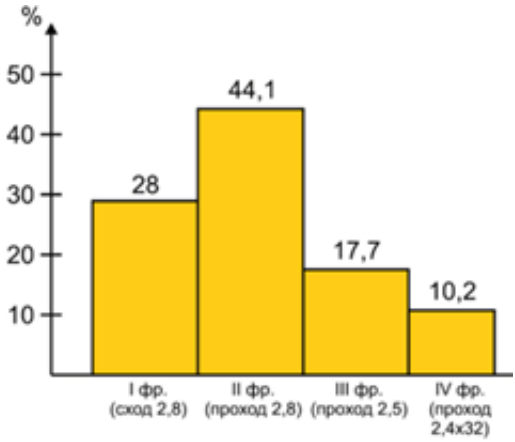


Рис. 71. Схема калібрування насіння тритикале та результат калібрування

Калібрування насіння тритикале за розміром і за формою проводилося на решетах Фадєєва (рис. вгорі).

Як видно (рис. внизу), при поділі насіння на фракції більше 10% насіння виявилося відверто щуплим і відбракованим за цим показником.

Інші три фракції були просепаровані пофракційно за щільністю на пневмовібростолі.

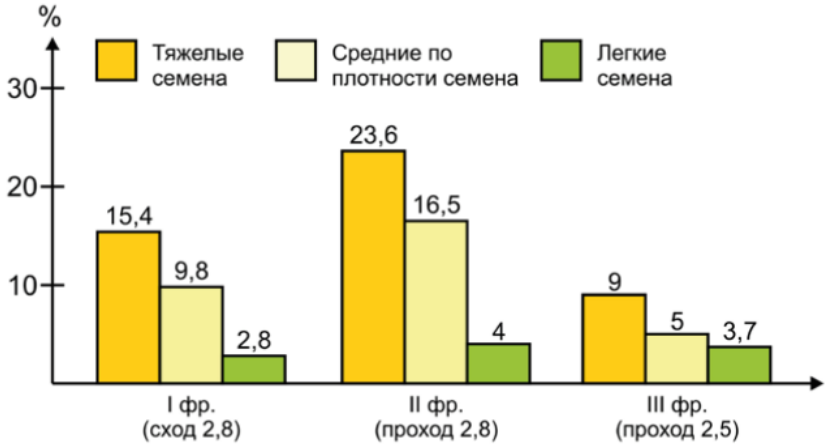
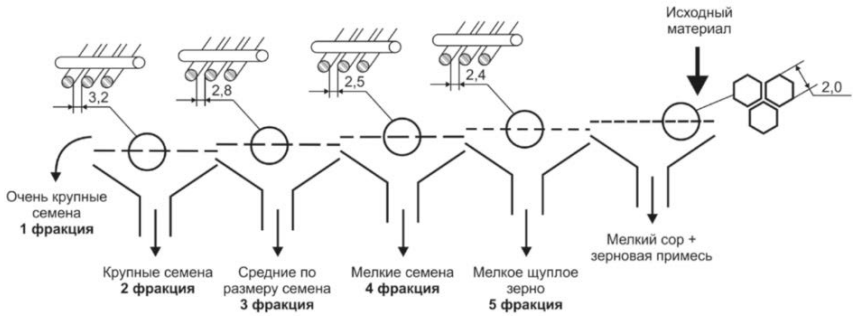


Рис. 72. Результат пофракційної сепарації насіння тритикале за щільністю на пневмовібростолі

На рисунку видно, що в кожній фракції є частка насіння явно недовиконаного, легковагомого, і загальна кількість такого насіння в посівній нормі склала не менше 10% (2,8 + 4,0 + 3,7 = 10,5).

Отже, до сівби насіння тритикале пропонувалося не менше 10% щуплого насіння і не менше 10% легковагомого. Але за такої відмінності насіння за розміром і формою точна сівба неможлива і різнорослість рослин визначена.

ЯЧМІНЬ (репродукція "еліта")



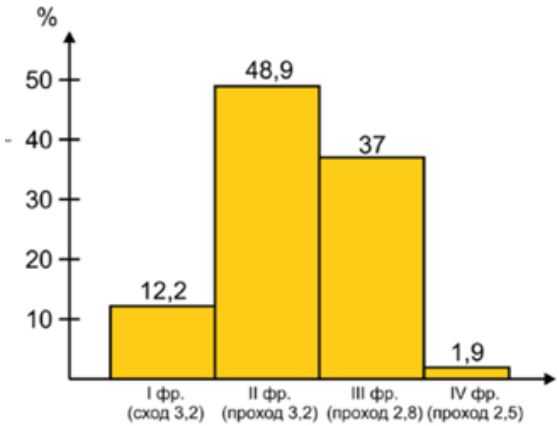


Рис. 73. Схема калібрування насіння ячменю та результати калібрування

Калібрування насіння вівса за розміром і формою на решетах Фадєєва проводилося за аналогією з ТРИ-ТИ-КАЛЕ (рис. вгорі).

Результати калібрування за фракціями (рис. внизу) виявили дуже невелику частку щуплого насіння (1,9%).

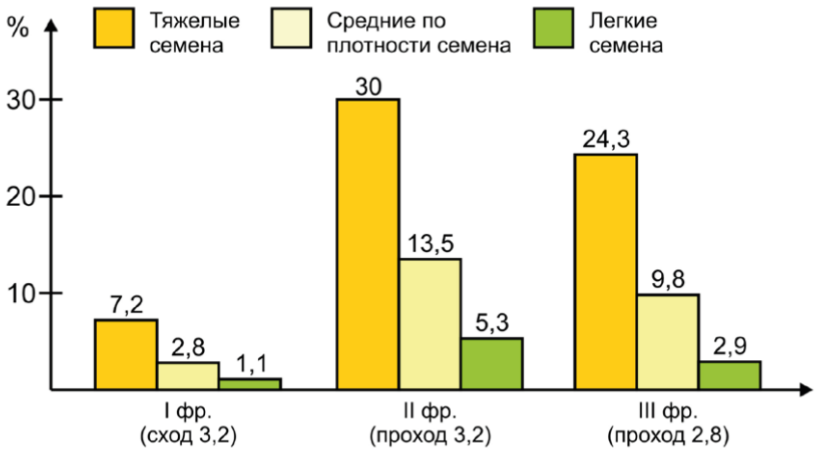


Рис. 74. Пофракційна сепарація за щільністю насіння ячменю на пневмовібростолі ПВСФ

Пофракційна сепарація насіння ЯЧМЕНЮ за щільністю на пневмовібростолі дозволила виявити непридатного до посіву близько 10% насіння невиконаного, легковагомого:

(2,9 + 5,3 + 1,1 = 9,3%).

ПШЕНИЦЯ

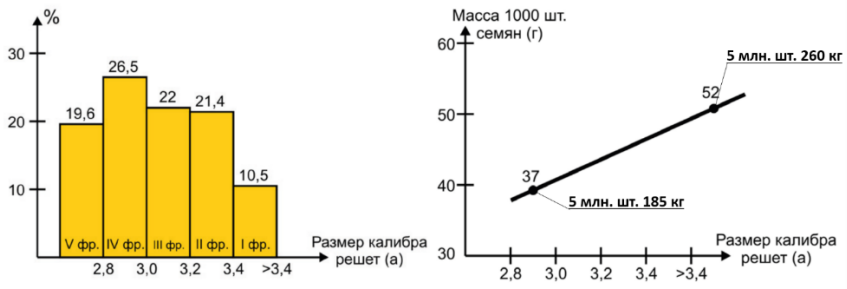


Рис. 75. Картина з калібрування аналогічна

Більше 10% насіння пшениці (рис. зліва) виявилося непридатним для сівби, як відверто дрібне. Причому маса 1000 шт. насіння у посівній нормі відрізнялося на 40% (рис. справа).

Про яку тоді точну сівбу може йтися?

Допускаємо норму висіву пшениці озимої 5 млн шт/га (традиційно рекомендовану. До речі, норма висіву СИЛЬНОГО НАСІННЯ не перевищує 2 млн шт/га). Отже,

– **насіння з масою 1000 шт. – 52 г,**
  5 млн штук. – 260 кг/га;
– **насіння з масою 1000 шт. – 37 г,**
  5 млн штук. – 185 кг/га.

І така різниця для всієї партії насіння. Чи можлива тут точна сівба?

Щадна пофракційна технологія виробництва СИЛЬНОГО НАСІННЯ затребувана часом.

Ячмень «Водограй» II репродукция. Фракция №1 (сход с решета 3,0 после сепарации по плотности)

Чистота	99,9%
Энергия прорастания	96%
Всхожесть	96%
Масса 1000 шт	59,7 г
Натура.	0,735 кг/л

Озимая пшеница сорт «Смуглянка», II репродукция, урожай 2013 г. Фракция №1 (сход с решета 2,8 – тяжелая фракция)

Чистота	**99,98%**
Энергия прорастания	**98%**
Всхожесть	**98%**
Масса 1000 шт.	**42,1 г**
Натура кг/л	**0,89**
Семян др. культур	**0**

Рис. 76. Приклад якості насіння, підготовленого на нашому заводі

Як приклад наведено характеристики насіння **ячменю** (сорт "Водограй") та **пшениці** (сорт "Смуглянка"), підготовлених до сівби за щадною пофракційною технологією.

Семенной завод Фадеева (ООО «Мичурина+», Одесская обл.).

Рис. 77

Семенной завод Фадеева (ООО ПКФ «Агро-Эко XXI», Хмельницкая обл.)

Рис. 78

Рис. 79. "АРНІКА" – провідна фірма в Україні з виробництва органічної продукції

Рис. 80. Насіннєвий завод, Парагвай. Готує насіння кунжуту, чіа та кіноа

Рис. 81. Ця частина лінії калібрування насіння (двоярусна компоновка) за час нашої публікації проєкту СИЛЬНЕ НАСІННЯ™ вже встановлена та введена в експлуатацію на насіннєвому заводі в Молдові

***

Детальніше про технологію СИЛЬНЕ НАСІННЯ та обладнання для його виробництва дивіться на нашому сайті:

fadeevagro.com

Запрошуємо до співробітництва!

Як показує практика, витрати з придбання нашого обладнання для виробництва СИЛЬНОГО НАСІННЯ окупаються протягом року, а далі приносять тільки додатковий дохід своєму власнику.

З повагою, Л. Фадєєв

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. И. Г. Строна. Травмирование семян и его предупреждение.
2. С. А. Чазов. Приемы улучшения посевных и урожайных качеств травмированных семян зерновых культур.
3. С. М. Каленская и др. Влияние механических повреждений на посевные качества семян и урожайность сои.
4. Г. А. Жатова. Общее семеноводство.
5. М. М. Тухватулин. Повышение качества и обеспечение сохранности зерна при обработке и хранении путем применения полимерных материалов в оборудовании, силосах и бункерах.
6. Е. В. Ионова и др. Травмирование семян озимой пшеницы при уборке и послеуборочной обработке.
7. Н. Гординчук. Правильное протравочное оборудование для сои.
8. И. Е. Мамбиш. Весовое соотношение и зольность составных частей пшеницы.
9. Д. Д. Ромащенков. Зависимость энергии кущения яровой пшеницы от образования первичных корней.
10. М. М. Маркушин. Семеноводство полевых культур.

ЧАС НОВИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Інноваційним розробкам –
сучасні інформаційні канали!

Ексклюзивні Технології

BIO

www.agrotimeteh.com.ua

ЛЬВІВАГРОМАШПРОЕКТ

ТЕХНІКА ДЛЯ ЗАХИСТУ РОСЛИН

БЕЗКОШТОВНА ДОСТАВКА

Обприскувачі:

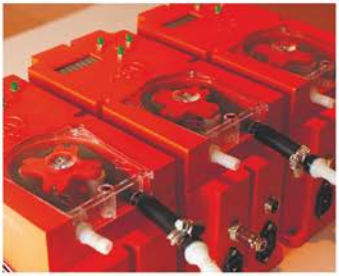
ШТАНГОВІ ТА ВЕНТИЛЯТОРНІ
Об'єми бака: 2500 і 3500 л.
Робоча ширина штанги: 18, 21,6, 24м.

2 РОКИ ГАРАНТІЇ

КОМПЕНСАЦІЯ ДО **20%** ВІД ВАРТОСТІ ПРИДБАНОЇ **ТЕХНІКИ**

Протруювачі насіння:

- СТАЦІОНАРНІ та МОБІЛЬНІ
- Продуктивність: до 20т/год.
- ВИСОКОТОЧНА СИСТЕМА ДОЗУВАННЯ РОБОЧОЇ РІДИНИ
- ВИВАНТАЖЕННЯ ПРОТРУЄНОГО НАСІННЯ В БІГ-БЕГИ



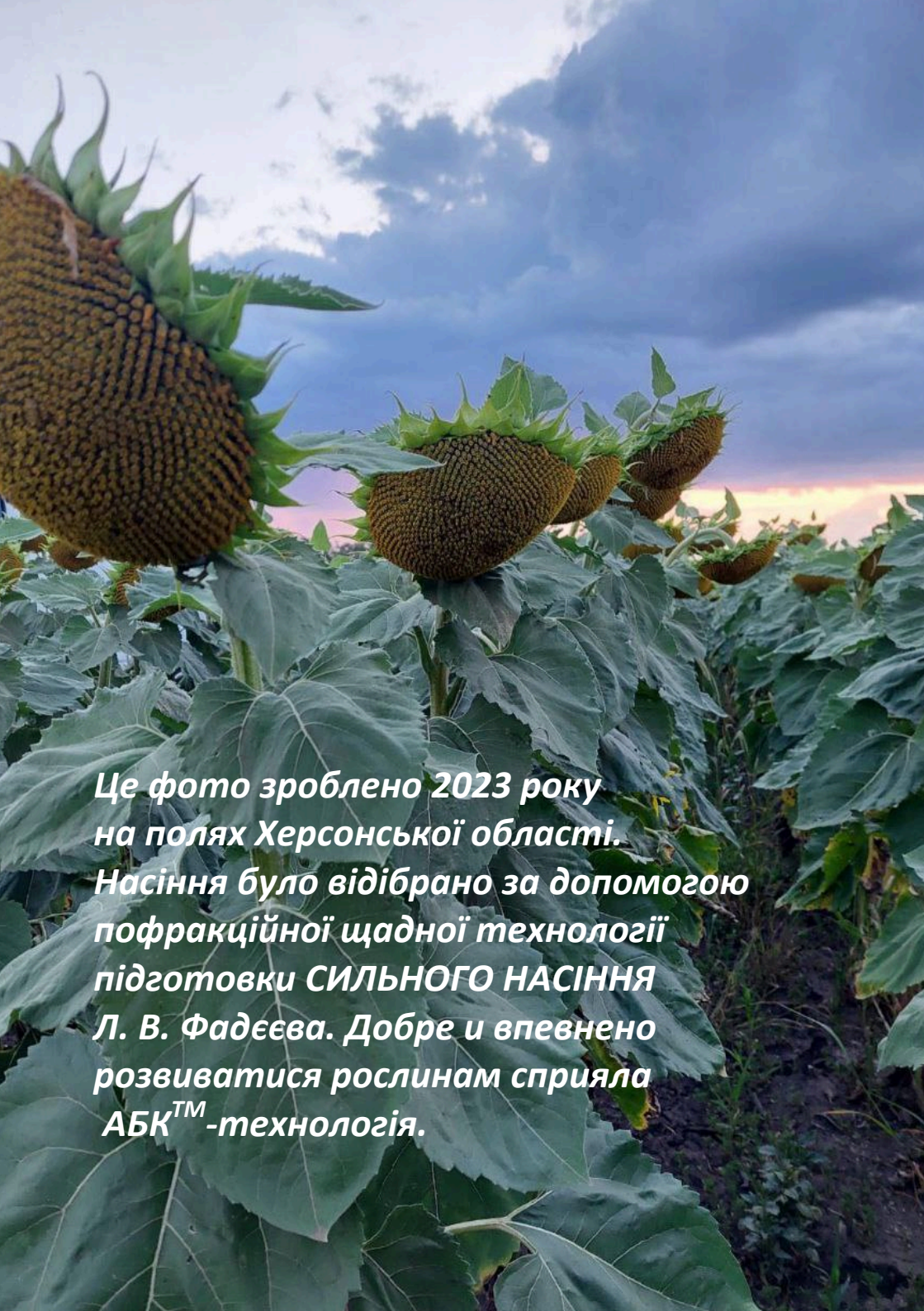
- УСТАНОВКИ ДЛЯ ДЕЗІНФЕКЦІЇ
- НАВАНТАЖУВАЧІ ЗЕРНА
- СТАЦІОНАРНІ УСТАНОВКИ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ РОЗЧИНІВ

79041, Україна, м. Львів, вул. Городоцька, 205

(0800) 408 900 - дзвінки безкоштовні

www.lvivagromash.com

sales@lvivagromash.com



Це фото зроблено 2023 року на полях Херсонської області. Насіння було відібрано за допомогою пофракційної щадної технології підготовки СИЛЬНОГО НАСІННЯ Л. В. Фадєєва. Добре и впевнено розвиватися рослинам сприяла АБК™-технологія.