

УДК 631.33

АНАЛІЗ ПОСІВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПІСЛЯ ВИСІВУ ПНЕВМОМЕХАНІЧНИМ ВИСІВНИМ АПАРАТОМ

Васильковська К.В., к.т.н.

Кіровоградський національний технічний університет

Тел. (0522) 39-04-72

Анотація – запропоновано новий пневмомеханічний висівний апарат з периферійним розташуванням комірок та пасивним пристроєм для видалення зайвого насіння відцентровим способом, який дозволяє збільшити колово швидкість висівного диска і узгодити її з поступальною швидкістю сівалки. З метою перевірки посівних властивостей насіння цукрових буряків до та після їх висіву запропонованим висівним апаратом визначено енергію проростання насіння, схожість та його життєздатність.

Ключові слова – пневмомеханічний висівний апарат, висівний диск, колово швидкість комірок, висів, посівні властивості насіння.

Постановка проблеми. Необхідною умовою отримання рівномірно розміщених по площі поля рослин, які, в цьому випадку, мають однакову площу живлення та розвиваються найкращим чином – точний висів насіння. Запорукою отримання дружніх сходів, а в подальшому й майбутнього врожаю є рівномірність висіву насіння і як наслідок – рівномірність його розташування в рядку.

Аналіз останніх досліджень. З початку ХХ сторіччя почався пошук конструкцій висівних апаратів для пунктирної сівби насіння.

Одним із перших пневмомеханічних висівних апаратів є висівний апарат з дозатором барабанно-пальцевого типу, заявлений у 1904 році у США [1].

За конструктивним виконанням пневмомеханічні апарати можуть бути дисковими або барабанными, а за способом використання повітря їх розрізняють на вакуумні та апарати надлишкового тиску [2].

Сучасні пневмомеханічні висівні апарати точного висіву, попри довгу історію їх створення і вдосконалення, мають ряд недоліків, основними з яких є: недостатня дозуюча здатність, викликана обмеженістю колової швидкості висівного диска ($V_k \leq 0,5$ м/с) і наявність випадкового неконтрольованого перерозподілу інтервалів між насінинами в

борозні, внаслідок великої відносної швидкості насіння при контакті з останньою під час руху сівалки на номінальних швидкостях ($V_c=1,5\dots 2,5$ м/с). Усунення зазначених недоліків досягається шляхом збільшення колової швидкості висівного диска і узгодження її з поступальною швидкістю сівалки. Однак, в конструкціях сучасних пневмомеханічних висівних апаратів вирішити дану задачу технологічно неможливо, оскільки це погіршує утворення однонасінневого потоку насіння ще на початковому етапі його формування [3].

Формування цілей статті. З метою підвищення ефективності точного висіву насіння на кафедрі сільськогосподарського машинобудування Кіровоградського національного технічного університету розроблено дослідний зразок секції нової пневмомеханічної сівалки для точного висіву насіння просапних культур [4-6].

Головною особливістю нового висівного апарата (рис. 1) є використання висівного диска з периферійним розташуванням комірок, за якими на його внутрішній поверхні розмішені лопатки для примусового захоплення насіння диском в робочій камері та подальшого його транспортування до зони скидання.

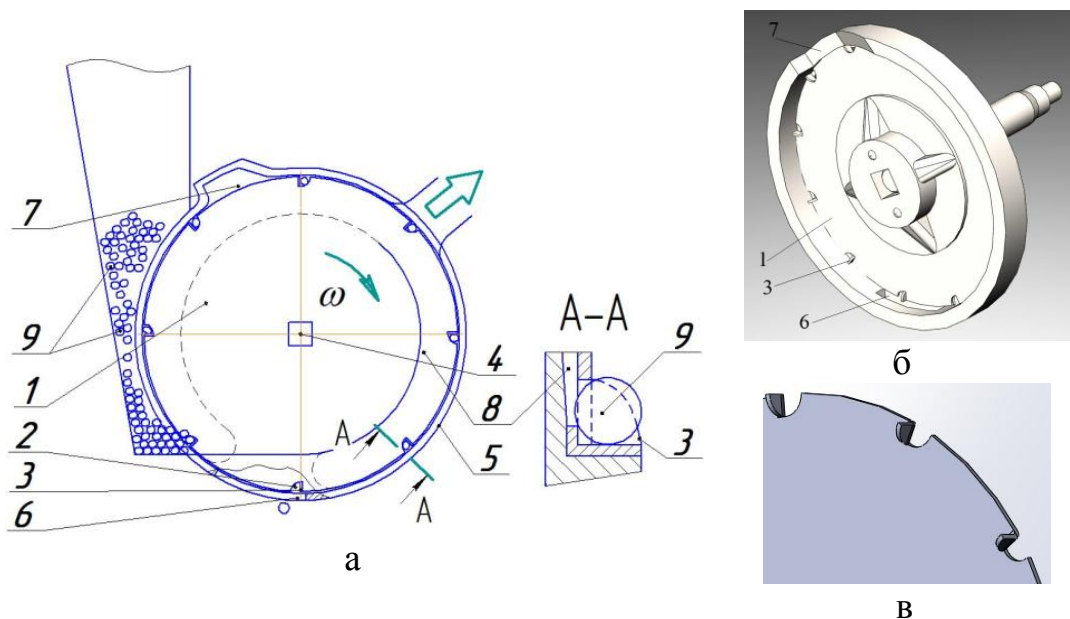


Рис. 1. Запропонований пневмомеханічний висівний апарат: 1 – висівний диск; 2 – комірка; 3 – лопатка; 4 – приводний вал; 5 – корпус; 6 – висівне вікно; 7 – пасивний пристрій (порожнина) для видалення зайвого насіння; 8 – вакуумна камера; 9 – насіння; а – схема; б – тривимірна модель висівного апарата; в – тривимірна модель фрагмента висівного диска

Для видалення зайвого насіння з комірок висівного диска у верхній частині циліндричної поверхні корпусу виконано пасивний при-

стрій у вигляді порожнини, до якої потрапляють зайві насінини і, відокремлюючись від диска, повертаються до зони заповнення.

В нижній частині поверхні корпусу виконано висівне вікно, яке забезпечує вільне випадіння насіння до борозни.

Запропонована конструкція пневмомеханічного дискового висівного апарата усуває основні його недоліки, покращує умови і збільшує надійність процесу заповнення комірок висівного диска, підвищує ефективність видалення зайвого насіння та надійність звільнення комірок в зоні висіву. Це забезпечує сталу точку скидання насіння із висівного диска та однакові траєкторії їх польоту до борозни, що позитивно впливає на рівномірність розподілу інтервалів між насінням в борозні.

Отже, запропонований пневмомеханічний висівний апарат дозволяє одночасно збільшити колову швидкість комірок висівного диска та значно зменшити розрідження в вакуумній камері, що дозволить підвищити технологічну ефективність, що збільшить продуктивність посівного агрегату та зменшить енергоємність процесу висіву насіння.

Основна частина. Із збільшенням колової швидкості комірок висівного диска пневмомеханічного висівного апарата можливе ушкодження насіння елементами його конструкції. Для підтвердження уникнення пошкодження насіння при його висіві було проведено перевірку посівних властивостей насіння цукрових буряків до та після висіву.

До найбільш впливових агрономічних показників якості насіння можна віднести енергію проростання насіння та його схожість [7]

Для визначення схожості використовували метод М.К. Фірсової [7, 8]. Відібрані для визначення схожості насіння (чотири проби по 100 насінин) закладали для набухання у воду з температурою 30°C на чотири години. Рівень води був вищим на 1..2 см за поверхню насіння. По закінченню строку набухання насіння виймали та закладали у вологий пісок. Перед закладкою пісок вирівнювали та ущільнювали. Насіння вдавлювали в пісок нарівні з його поверхнею на однаковій відстані одне від одного та покривали шаром марлі та шаром піску товщиною 0,5..1,0 см. Верхній шар піску теж ущільнювали. Пророщували насіння цукрових буряків в приміщенні при температурі 20° протягом 30 годин, а потім при 30° протягом двох діб. Для підрахунку пророщених насінин шар піску знімали разом з марлею.

Підрахунок пророщених насінин виконували у два строки:

- перший раз – через 4 доби для визначення енергії проростання;
- другий раз – через 10 діб для визначення схожості.

Енергію проростання виражали у відсотках через відношення насінин, які проросли за встановлений термін, до всієї їх кількості.

Непророслими насінинами вважали ті, у яких до кінця терміну для визначення схожості росток складався з одного паростка, а корінець не розвинувся до кінця або розвинувся хворим, гнилим.

По закінченні терміну встановлення схожості та енергії проростання, визначали середнє значення з чотирьох проб.

Якщо у пробі виявилось, що відхилення більше за допустиме, то відсоток енергії проростання та схожості встановлювали за трьома пробами. А якщо у двох пробах виявлено відхилення, то енергію проростання та схожість встановлювали за допомогою повторного пророщування.

Життєздатність визначали за методом В.І. Іванова [9]. Брали дві проби по 100 насінин в зразку та намочували їх у воді з кімнатною температурою ($18^{\circ} \dots 23^{\circ}$) протягом 10-11 годин. Набухлі насінини частково висушували на фільтрувальному папері. Потім гострим лезом кожну насінину надрізуали по повздовжній осі навпіл. Від кожної насінини брали для фарбування тільки одну половинку і одразу поміщали її в склянку з водою, не допускаючи підсихання. Після закінчення розрізання насінин їх промивали для видалення залишків розірваних тканин з поверхні надрізу. В ємність з насінням заливали 5мл 0,1%-ний розчин кислого фуксину, обережно похитували для видалення повітряних кульок і залишали на 10-15 хвилин. Далі розчин зливали, а половинки насінин поміщали на фільтрувальний папір та досліджували їх.

До життєздатних насінини відносили всі половинки з нефарбованим зародком, до нежиттєздатних відносили всі насінини з частково або повністю пофарбованим зародком. Відсоток життєздатних насінин встановлювали як середнє арифметичне з двох проб.

Для проведення досліджень використовували ємність з пробами насіння цукрових буряків сорту «Білоцерківський однонасінний 45» до та після його висіву (рис. 2).

Експериментальні дослідження для насіння цукрових буряків до висіву та після його показали наступні результати:

- для енергії проростання $E_1 = 85\%$, $E_2 = 84\%$;
- для схожості $C_1 = 84\%$, $C_2 = 84\%$.

Це означає, що висів насіння цукрових буряків пневмомеханічним висівним апаратом з периферійним розташуванням комірок цілком відповідає вимогам ДСТУ 2153:2006 «Буряки цукрові» [10] (рис. 3).

Порівняльний аналіз посівних властивостей насіння цукрових буряків до та після їх висіву показав, що розроблений пневмомеханічний висівний апарат виконує технологічний процес згідно з агротехнічними вимогами і вплив його роботи на енергію проростання і схожість насіння є несуттєвим.

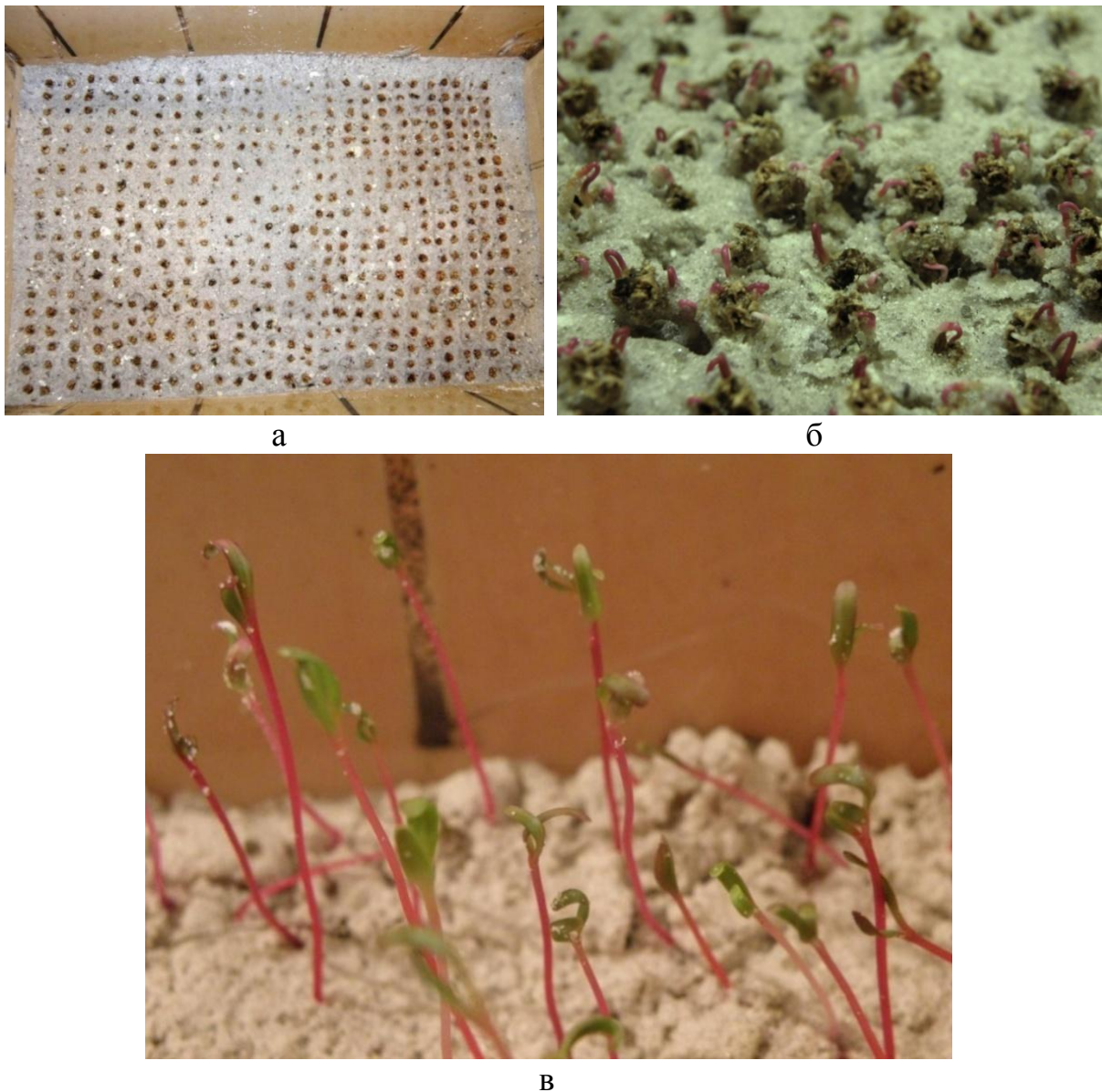


Рис. 2. Загальний вигляд рослин: а – після посадки; б – на 4 добу; в – на 10 добу

Експериментальні дослідження показали, що середнє значення життєздатності насіння до та після висіву насіння цукрового буряку пневмомеханічним висівним апаратом з периферійним розташуванням комірок становить 92% (рис. 4).

Таким чином, життєздатність насіння цукрових буряків до та після їх висіву, де відбувається механічна взаємодія насіннєвого матеріалу із елементами конструкцій висівного апарату не знижує життєздатність насіння після висіву.

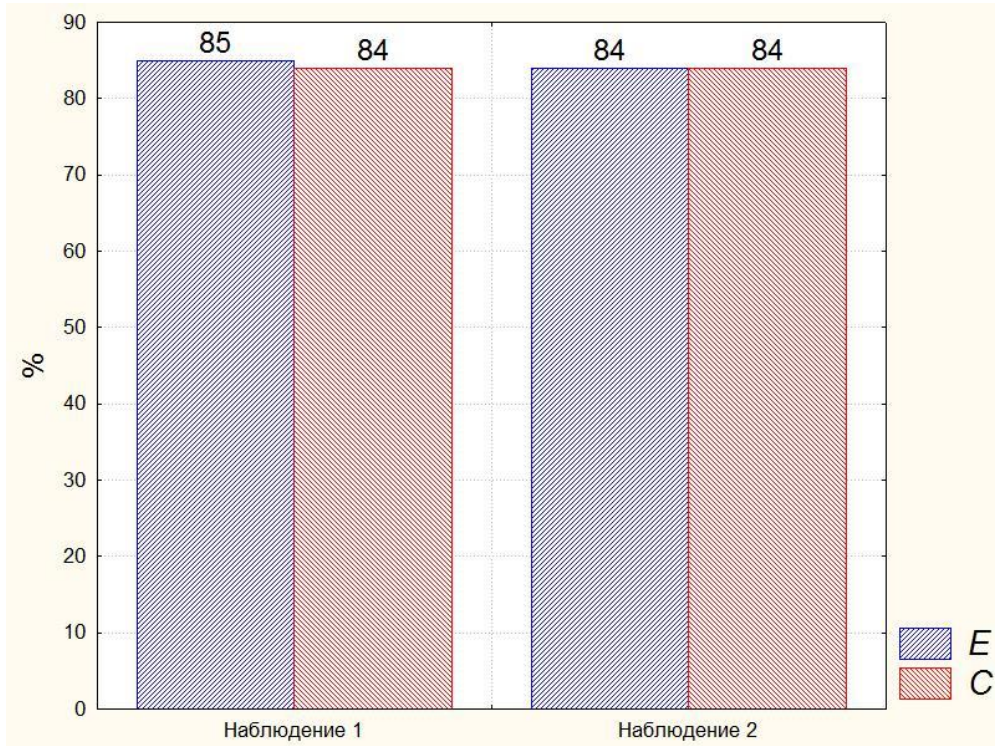


Рис. 3. Порівняльна діаграма для енергії проростання (E) та схожості (C) цукрових буряків до та після висіву

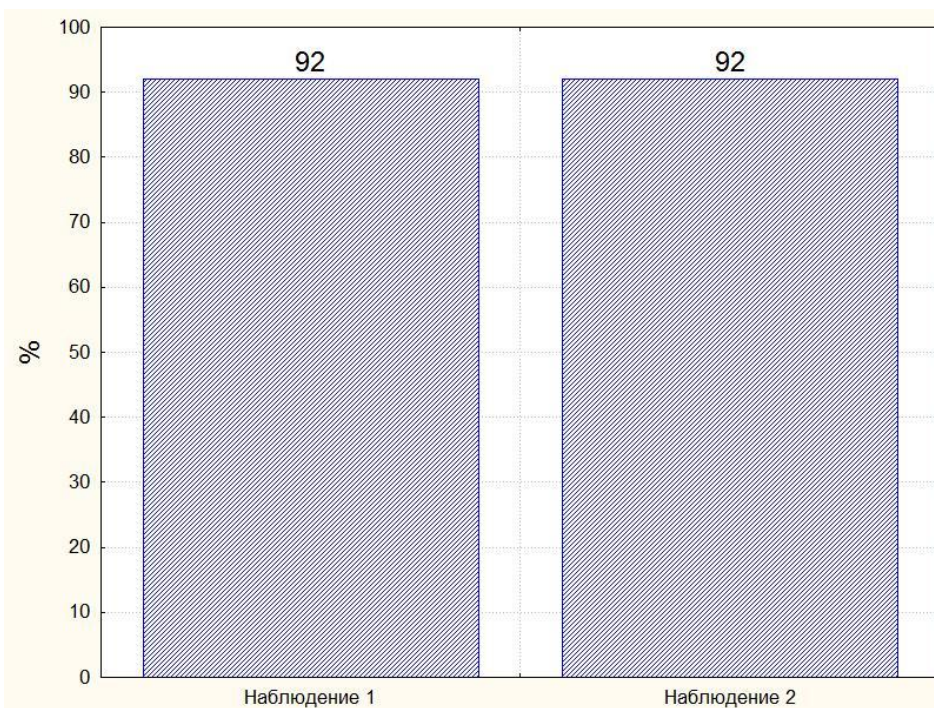


Рис. 4. Порівняльна діаграма для життєздатності насіння цукрових буряків до та після висіву

Отримані результати показують, що висіяний матеріал є придатним для подальшого використання згідно з існуючими агротехнічними вимогами [10].

Висновки. Дослідами по перевірці ступеня пошкодження насіння

цукрових буряків робочими органами пневмомеханічного висівного апарата встановлено, що втрати енергії проростання після висіву становить 1%, схожості – 0% і життєздатності – 0%, що дозволяє стверджувати про відповідність процесу висіву запропонованим висівним апаратом вимогам ДСТУ 2153:2006 «Буряки цукрові».

Література

1. Patent US of America №773205 / dated October 25, 1904, Seed-planting machine, *George William Green*.

2. *Петренко М. М.* Аналіз конструкцій висівних апаратів точного висіву / *М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Т. 1 «Механізація сільськогосподарського виробництва». – 2010. – Вип. 93. – С. 157-163.

3. *Васильковська К. В.* Вплив форми і типу комірок висівного диска на якість дозування насіння / *К. В. Васильковська, О. М. Васильковський* // Східноєвропейський журнал новітніх технологій. Vol 6, №7 (72) (2014) – Харків: Технологічний центр, 2014. – С. 33-36.

4. Пат. 77191 U Україна, МПК А01С 7/04 (2006.01). Пневмомеханічний висівний апарат / *М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська* (Україна); заявник і патентотримач Кіровоградський національний технічний університет. – №u201203339; заявл. 20.03.2012; опубл. 11.02.2013, Бюл. №3.

5. *Петренко М. М.* Вдосконалення пневмомеханічного висівного апарата для точного висіву насіння просапних культур / *М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка, Т. 1 «Механізація сільськогосподарського виробництва». Вип. 107. – Харків: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2011. – С. 359-363.

6. *Петренко М. М.* До обґрунтування параметрів пневмомеханічного висівного апарата с периферійним розташуванням комірок для точного висіву насіння просапних культур / *М. М. Петренко, М. І. Васильковський, К. В. Васильковська* // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Вип. 41, ч. 1. – Кіровоград: КНТУ, 2011. – С. 288-293.

7. *Фирсова М. К.* Методы определения качества семян / *М. К. Фирсова* // М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1959. – 277 с.

8. *Фирсова М. К.* Жизнеспособность семян / *М. К. Фирсова*. – М.: Колос, 1978. – 416 с.

9. *Иванов В. И.* Определение всхожести семян с помощью фуксина / *В. И. Иванов* // Селекция и семеноводство. – 1950. – №2. – С. 26-29.

10. Буряки цукрові: ДСТУ 2153-2006. На зміну ДСТУ 2153-93; [чинний від 01.07.2007 р.] – К.: Держпозживстандарт України, 2007. – 51 с.

АНАЛИЗ ПОСЕВНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПОСЛЕ ВЫСЕВА ИХ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКИМ ВЫСЕВАЮЩИМ АППАРАТОМ

Е.В. Васильковская

Аннотация – предложено новый пневмомеханический высевающий аппарат с периферийным расположением ячеек и пассивным устройством для удаления лишних семян центробежным способом, который позволяет увеличить круговую скорость высевающего диска и согласовать ее с поступательной скоростью сеялки. С целью проверки посевных свойств семян сахарной свеклы до и после их высева предложенным высевающим аппаратом определена энергия прорастания семян, всхожесть и их жизнеспособность.

ANALYSIS PROPERTIES SOWN SUGAR BEET SEEDS AFTER SOWING SEED PNEUMOMECHANICAL DEVICE

E. Vasylykovska

Summary

Proposed pneumomechanical seed distribution vehicle with the peripheral location of barns on a sowing disk and a passive device for the delete of superfluous seed by a centrifugal method which increases the circular speed of the sowing disc and align it with the forward speed drills. In order to verify the properties of cultivated sugar beet seeds before and after sowing seed the proposed vehicles, energy germination of the seed, germination and its viability.