



УДК 631.33.022

DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-40

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІВНОМІРНОСТІ ВИСІВУ ПРОРОЩЕНОГО НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ЗА ДОПОМОГОЮ СОШНИКА З АКТИВНИМ ПРИВОДОМ

Дейнека С. М., здобувач

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

E-mail: deyneka5555@ukr.net

Анотація - від точності сівби залежить урожайність, витрати посівного матеріалу, затрати праці та собівартість продукції. Спосіб сівби визначає форму і розмір площі живлення, що припадає на одну рослину, і тому впливає на її розвиток. Від схеми розміщення рослин залежать можливості максимального впровадження комплексної механізації під час догляду за ними та збирання урожаю. Невирішеною залишається проблема з висівом дрібнонасіньових овочевих культур: моркви, цибулі, редиски, кропу, петрушки, шпинату, ріпи та ін.

Мета. Обґрунтування конструкції сошників, які забезпечують рівномірність висіву пророщеного насіння способом гідровисіву.

Методи. Аналіз, порівняння, узагальнення.

Результати. В основу винаходу поставлена задача покращення якості висіву за рахунок удосконалення відкритої борозенки розрізанням та розсуванням на необхідну глибину (2 - 6 см) верхнього шару ґрунту, рівномірного розміщення насіння вздовж руху сівалки з притискним зусиллям до 50 кг. Робота сошника з активним приводом для гідросівалки полягає в тому, що водонасіньова суміш через насіннепровід потрапляє в барабан з ємністю, який обертається. Далі при обертанні барабана насіння з рідиною транспортується до насінневого ложа по радіусу барабана, при цьому гумовий чистик дозує кількість рідини в ємності барабана. Таким чином водонасіньова суміш через насіннепровід подається в сошник, який утворює посівну борозну та одночасно рівномірними порціями розподіляє водонасіньову суміш в борозні. Сошник з активним приводом може бути використаний для висіву пророщеного насіння дрібнонасіньових овочевих культур з одночасним мікрозрошенням.

Перспективи. Така конструкція сошника дозволяє рівномірно розподіляти пророщене насіння і рідину, але потребує передпосівного обробітку ґрунту, подальша наша робота буде спрямована на його удосконалення для прямого висіву пророщеного насіння овочевих культур.

Ключові слова - сошник, конструкція, пророщене насіння, рівномірність, гідровисів, гідросівалка.

Постановка проблеми. Від точності сівби залежить урожайність, витрати посівного матеріалу, затрати праці та



собівартість продукції. Спосіб сівби визначає форму і розмір площі живлення, що припадає на одну рослину, і тому впливає на її розвиток. Від схеми розміщення рослин залежать можливості максимального впровадження комплексної механізації під час догляду за ними та збирання урожаю.

Створення комбінованих ґрунтообробно-посівних машин спонукали високі вимоги до якості передпосівного обробітку ґрунту та необхідність скорочення розриву в часі між процесами обробітку ґрунту і висівом насіння. На сьогодні на ринку пропонується велика кількість комбінованих машин з різним типом робочих органів. У їхніх конструкціях використовуються робочі органи з активним приводом (50%) або пасивні (50%), тип яких обумовлено станом ґрунту.

Аналіз конструкцій посівних машин показав, що приблизно на половині типів машин ґрунтообробну частину укомплектовано активними робочими органами з вертикальною (70%) або горизонтальною (30%) віссю обертання, на обох видах машин встановлюють прикочуючі котки, іноді спереду обладнують вирівнювальні дошки [6].

Машини з пасивними ґрунтообробними робочими органами укомплектовані стрільчастими лапами, встановленими на пружній або жорсткій стійці. Окрім цього, спереду на знаряддях кріплять вирівнювальні дошки, а позаду - прикочувальні котки.

Посівна частина може мати як пневматичну (60 %), так і механічну (40 %) систему висіву насіння. Висівні робочі органи-сошники в більшості випадків анкерні (70 %), меншою мірою дискові (20 %) і лапові (10 %)[6].

Невирішеною залишається проблема з висівом дрібнонасіневих овочевих культур: моркви, цибулі, редиски, кропу, петрушки, шпинату, ріпи та ін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень показав, що питаннями дослідження конструкцій сошників у своїх працях займаються такі вчені, як В. Сало, О. Гайденко, М. Свірень, І. Лісовий, А. Бойко, Л. Аніскевич та ін. Однак розглянуті сошники не можливо використати для висіву пророщеного насіння овочевих культур за допомогою гідросівалки.

Метою статті є обґрунтування конструкції сошників, які забезпечують рівномірність висіву пророщеного насіння способом гідровисіву.

Виклад основного матеріалу. Сошник є одним із головних елементів конструкції сівалки. Він призначений для утворення у



грунті борозни і укладання на її дно насіння та добрив, присипання їх вологим шаром ґрунту. Від якості роботи сошника в значній мірі залежать сходи посівів та розвиток рослин.

Сошники повинні утворювати однакові борозни заданої глибини; не виносити нижні шари ґрунту на поверхню поля, щоб не було втрати вологи; ущільнювати дно борозни для відновлення капілярів у ґрунті; забезпечувати рівномірне розподілення насіння в борознах; забезпечувати присипання насіння вологим шаром ґрунту.

Для забезпечення прямої сівби можуть бути використані наступні типи сошників: дискові (одно дискові і дводискові), лапові, анкерні, долотоподібні.

Аналіз сучасних тенденцій свідчить про те, що анкерні сошники втрачають актуальність, а долотовидні використовуються тільки за певних умов. Все більше аграріїв віддають перевагу одно- або дводисковим сошникам. На сьогодні близько 85% усіх посівних агрегатів виробники сільгоспмашин постачають з вищевказаними робочими органами [2]. Їх використання дозволяє надійно виконувати технологічний процес, створювати борозну, однак їх застосування призводить до суттєвого збільшення маси сівалки, що є необхідною умовою забезпечення роботи сошників такого типу, такі сошники не можуть бути використані для посіву пророщеного насіння овочевих культур способом гідровисіву з використанням гідросівалки.

При розробці конструкції гідросівалки основна увага приділялась змішувальній камері [4]. Але практика показала необхідність удосконаленого механізму, який би забезпечив порціонування водонасінневої суміші та транспортування її в борозенку (рис.1) [7].

Була проведена робота по розробці сошника гідро сівалки (рис. 2), який би зменшував витрати рідини та забезпечував рівномірність розподілу насіння в рядку.

Сошник з активним приводом може бути використаний для висіву пророщеного насіння дрібнонасінневих овочевих культур з одночасним мікрозрошенням.

В основу винаходу поставлена задача покращення якості висіву за рахунок удосконалення відкритої борозенки розрізанням та розсуванням на необхідну глибину (2 - 6 см) верхнього шару ґрунту, рівномірного розміщення насіння вздовж руху сівалки з притискним зусиллям до 50 кг. Вона вирішується наступним чином: водонасіннева суміш через насіннепровід подається в сошник, який утворює посівну борозну та одночасно рівномірними порціями розподіляє водонасінневу суміш в борозні.

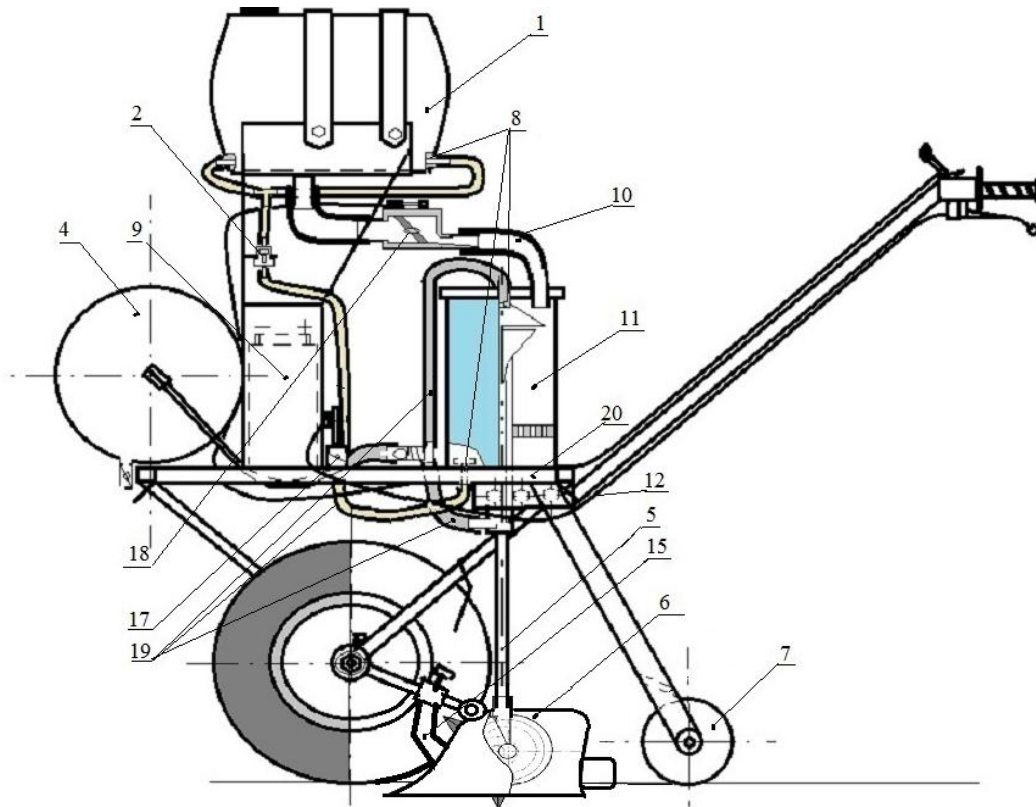


Рис. 1. Креслення гідросівалки: 1- бак; 2 – запобіжний клапан; 3 – компресор; 4 – ресивер; 5 – насіннепроводи; 6 – сошники; 7 – коток; 8 – форсунка; 9 – акумуляторна батарея; 10 – водонасінневі патрубки; 11 – робочі ємності; 12 – трос повітряного крана; 13 - трос керування заслінкою; 14 – вісь; 15 – загортачі; 16 - отвори; 17 – повітряний кран; 18 – дросельна заслінка; 19 – повітропроводи.

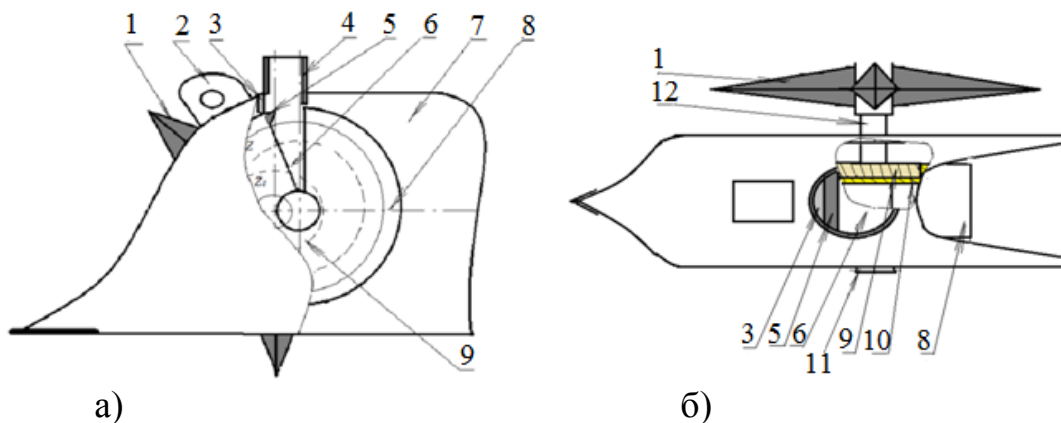


Рис. 2. Креслення сошника: а) вигляд збоку з робочими органами в розрізі; б) вигляд зверху з ведучою парою в розрізі: 1 – голчастий диск, 2 – вухо з отвором, 3 – чистик, 4 – насіннепровід, 5 – поріг, 6 – ємність, 7 – корпус, 8 – барабан, 9 – шестерня, 10 – вінець, 11, 12 – вісь



Сошник (рис.2)представляє собою корпус, до якого жорстко приєднане вухо з отвором. У верхній частині моделі розташований насіннепровід, під яким знаходиться гумовий чистик. В середині сошника на осі обертається барабан з ємністю, на якому встановлений поріг. Вінець розташований в середині барабана, шестерня через вісь з'єднана з голчастим диском .

Принцип роботи полягає в наступному: водонасіннева суміш із змішувальної камери гідросівалки потрапляє через насіннепровід (4) до ємності (6), яка розташована в барабані (8). В процесі повздовжнього руху сошника корпусом (7) створюється посівна борозна. За рахунок сили тертя голчастий диск, лопаті якого розташовуються нижче дна борозни, створює обертальний рух, який через шестерню (9) передається на вінець (10) барабану. Обертаючись, барабан переміщує ємність по радіусу зверху до низу і таким чином здійснюється переміщення порції водонасінневої суміші до дна посівної борозни. Для того, щоб забезпечити рівномірне укладання пророщеного насіння без пошкодження паростків, на виході з ємності встановлюється під кутом поріг (5), який дає змогу почати процес вилування порції водонасінневої суміші під кутом 45° - 50° . Гумовий чистик (3) виконує роль запірної клапана і дає змогу формувати порції водонасінневої суміші. Кріпиться сошник до стрижня гідросівалки за допомогою вуха (2). Унаслідок цього відбувається фіксований розподіл порції насіння, чим отримується висока рівномірність розподілу пророщеного насіння вздовж руху сівалки.

Польові досліди проводились на дослідному полі дослідної станції „Маяк” у селі Крути Ніжинського району Чернігівської області.

За природними умовами територія наближається до Північного Лісостепу України з помірно теплим достатньо м'яким кліматом. Рельєф рівний, ґрунти -опідзолений чорнозем (реградований піщано-легкосуглинистого механічного складу на лісовидних відкладеннях). Вміст гумусу в орному шарі ґрунту - 3,12 %, рН сольової витяжки - 6,4. Вміст P_2O_5 30 мг по Кирсанову і 6 мг по Мачигіну, K_2O відповідно 10...15 і 20...30 мг на 100 г ґрунту. За типом, механічним складом і іншими показниками ґрунтові умови відповідають природній зоні.

Обробіток ґрунту починали зразу після збирання попередника, яким була капуста білоголова пізня. Після збору ранніх культур провели лущення, а потім зяблеву оранку плугом ПЛН-5-35 на глибину 25-30 см. Рано навесні закриття вологи – боронування в два сліди впоперек або по діагоналі оранки. Культивували поле



культиватором КПС-4 безпосередньо перед посівом. Щоб насіння розміщувалось на однаковій глибині, ґрунт перед посівом прикатали.

Для проведення польових досліджень ми обрали дві культури: морква і редис, насіння цих культур суттєво відрізняється за розмірами і формою, тому дозволить більш комплексно перевірити роботу гідросівалки.

В процесі дослідження визначали нерівномірність висіву насіння; масу водонасінневої суміші, висіану i -сошником із усіх повторювань; середню масу водонасінневої суміші, висіану одним сошником; відхилення маси насіння під час висіву i -сошником від середнього значення; середнє арифметичне відхилення; масову частку пошкодженого насіння або насіння з пошкодженими паростками.

Нерівномірність висіву насіння визначали залежно від норм висіву овочевих сівалок. Нерівномірність висіву насіння визначали залежно від норм висіву овочевих сівалок.

При обробці даних обчислювали наступні показники.

Середню масу насіння, висіану i -сошником з усіх повторностей q_j , г за формулою:

$$\bar{q}_j = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n}, \quad (1)$$

де q_i – маса насіння, висіана i - сошником в j - повторності,
 n – число повторностей;

Середню масу насіння, висіану одним сошником за формулою:

$$\bar{q} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n_c}, \quad (2)$$

де n_c – число сошників.

Відхилення маси насіння у висіві i - сошником від середнього значення Δq_i г за формулою:

$$\Delta q_i = \bar{q}_1 - \bar{q}_2$$

Середнє арифметичне відхилення $\Delta \bar{q}_i$ за формулою:

$$\Delta \bar{q} = \frac{\sum_{i=1}^n |\Delta q_i|}{n_c}, \quad (3)$$

Нерівномірність висіву між сошниками H_p , % за формулою:

$$H_p = \frac{\Delta \bar{q}_i}{\bar{q}} \cdot 100, \quad (4)$$



де q_i - маса насіння висіяна всіма сошниками в i -й повторності.

Середню масу насіння висіяну всіма сошниками із всіх повторностей \bar{q}_n , за формулою:

$$\bar{q}_n = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n q_i}{n}, \quad (5)$$

Нерівномірність висіву, %, за формулою:

$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{q}} \cdot 100, \quad (6)$$

де σ – стандартне відхилення маси насіння.

Стандартне відхилення маси насіння між сошниками σ , г за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{q}_i - \bar{q}_n)^2}{n_c - 1}}, \quad (7)$$

Пошкоджене насіння відбирали під час визначення нерівномірності висіву, для цього об'єднували в середню пробу насіння, висіяну всіма сошниками за повторності досліду. Насіння з кожним видом пошкоджень зважували з похибкою $\pm 0,01$ г.

Масову частку пошкодженого насіння P , % обчислювали за формулою:

$$P = \frac{m_{\text{пошк}}}{m_{\text{заг}}} \cdot 100, \quad (8)$$

де $m_{\text{пошк}}$ – маса пошкодженого насіння,
 $m_{\text{заг}}$ – загальна маса насіння.

По різниці вмісту пошкодженого насіння, що пройшло через сошники, і в початковому матеріалі - визначали пошкодження насіння у висівному апараті.

Здійснивши необхідні розрахунки та порівнявши рівномірність висіву пророщеного насіння звичайним анкерним сошником тасошником з барабаном, який дозволяє вносити пророщене насіння разом з рідиною в борозну порціями, ми отримали наступні результати (рис.3).

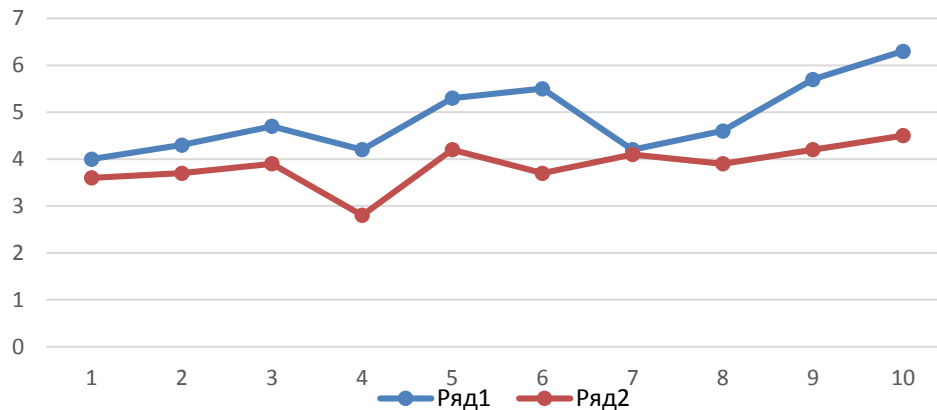


Рис.3. Графік нерівномірності висіву насіння анкерним і досліджуваним сошником

Висновки. Отже, робота сошника гідросівалки полягає в тому, що водонасіннева суміш через насіннепровід потрапляє в барабан з ємністю, який обертається. Далі при обертанні барабана насіння з рідиною транспортується до насінневого ложа по радіусу барабана, при цьому гумовий чистик дозує кількість рідини в ємності барабана. Така конструкція сошника дозволяє рівномірно розподіляти пророщене насіння і рідину, але потребує передпосівного обробітку ґрунту, подальша наша робота буде спрямована на його удосконалення для прямого висіву пророщеного насіння овочевих культур.

Література

1. Бакум М. В. Результати порівняльних польових досліджень способів сівби насіння овочевих культур / М. В. Бакум, Д. А. Яшук // Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2013. – Вип. 135. – С. 374-379.
2. Бойко А. І. Функціонування сошника прямого посіву як відкритої технічної системи / А. І. Бойко, І. О. Лісовий, В. В. Тасенко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. – Харків, 2008. – Вип. 75. – С. 256-258.
3. Давидов Е. И. Гидросеялка ЛГАУ для овощных культур / Е. И. Давидов, М. В. Мюйрипеал // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1991. – №6. – С. 37-38.
4. Пат. 118028 Україна. Дозатор-обмежувач гідровисіваючого апарату / С. М. Дейнека, Л. В. Аніскевич, С. А. Кушнар'єв. Опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.



5. Пат. 111666 Україна. Гідровисіваючий апарат для висіву дрібнонасіневих овочевих культур / С. А. Кушнар'юв, С. М. Дейнека, І. І. Махмудов, Є. С. Іванов. Опубл. 25.11.2016, Бюл. № 22 .

6. Механізація АПК [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk.html>

7. Deyneka S. The sowing of vegetable geminated grain using a hydro seeder / S. Deyneka// Технічні науки та технології. – 2018. – № 1 (11). – С. 280-287 .

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ВЫСЕВА ПРОРОЩЕННЫХ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР С ПОМОЩЬЮ СОШНИКА С АКТИВНЫМ ПРИВОДОМ

Дейнека С. М.

Аннотация

От точности посева зависит урожайность, расходы посевного материала, затраты труда и себестоимость продукции. Способ посева определяет форму и размер площади питания на одно растение, поэтому влияет на его развитие. От схемы размещения растений зависят возможности максимального использования комплексной механизации во время ухода за ними и сбора урожая. Нерешенной остаётся проблема с посевом мелкосеменных овощных культур: моркови, лука, укропа, петрушки, шпината, репы и др.

Цель. Обоснование конструкции сошников, что обеспечивают равномерность посева пророщенных семян способом гидропосева.

Методы. Анализ, сравнение, обобщение.

Результаты. В основу изобретения поставлена задача улучшения качества посева за счет усовершенствования открытой бороздки разрезанием и раздвижением на необходимую глубину (2 - 6 см) верхнего слоя почвы, равномерного размещения семян вдоль движения сеялки с прижимным усилием до 50 кг.

Работа сошника гидросеялки состоит в том, что водосеменная смесь через семяпровод попадает в барабан с емкостью, что вращается. Дальше при вращении барабана семена с жидкостью транспортируются в семенное ложе по радиусу барабана, при этом резиновый чистик дозирует количество жидкости в емкости барабана. Таким образом водосеменная смесь через семяпровод подается в сошник, который образует посевную бороздку и одновременно равномерными порциями распределяет смесь в бороздке. Сошник с активным приводом может быть использован для посева пророщенных семян мелкосеменных овощных культур с одновременным микрополивом.

Предложенная конструкция сошника позволяет равномерно распределять пророщенные семена и жидкость, но требует предпосевной обработки почвы, дальнейшая наша работа будет направлена на его усовершенствование для прямого посева пророщенных семян овощных культур.



PROVIDING OF EVEN SEEDING OF VEGETABLE GERMINATED GRAIN USING A COULTER WITH AN ACTIVE DRIVE

S. Deyneka

Summary

Yield of crops, seed costs, labor input and cost of production depend on accurate sowing. The method of sowing determines the shape and size of the fertilizing area per a plant, and therefore affects its growth. The possibilities of maximizing the implementation of complex mechanization during care and harvesting depend on the scheme of plants placing. A remaining concern is sowing of fine vegetable crops such as carrots, onions, radishes, dill, parsley, spinach, turnips, etc.

Objective. The paper aims at justification of the coultter design, which ensures the even seeding of germinated grain by the method of hydroseeding.

Results. The objects of the invention are to improve the quality of seeding by improving the open furrow by cutting and extending to the required depth (2 - 6 cm) of the upper layer of soil and to place seed evenly along the motion of the sowing machine with downforce up to 50 kg. The work of a coultter with an active drill for a hydroseeder is that the water and seed mixture through the grain spout enters the rotating drum with a container. The drum is rotating, the seed with the liquid is transported to the seedbed along the drum's radius and the rubber duster doses the amount of liquid in the drum's container. Thus, the water and seed mixture through the grain spout is fed into a coultter, which forms a seed furrow and simultaneously distributes the water and seed mixture in the furrow in equal portions. The coultter with an active drive can be used for seeding of fine vegetable germinated seed with simultaneous microirrigation.

This coultter design enables to get even distribution of germinated grain and liquid, but requires pre-sowing tillage. Our follow-up work will be aimed at improving the coultter for direct seeding of germinated vegetable grain.

Keywords: coultter, construction, sprouted seed, uniformity, hydroseeder.