

**Шифр «Точний висів у подвійний рядок»**

**ТОЧНИЙ ВИСІВ У ПОДВІЙНИЙ РЯДОК ТЕХНІЧНИХ КУЛЬТУР  
СІВАЛКОЮ ТОЧНОГО ВИСІВУ НА БАЗІ VEGA-8 PROFİ**

## РЕФЕРАТ

Наукова робота включає в себе: сторінок 31, таблиці 3, рисунки 15, список посилань 11, додаток .

Об'єкт досліджень: процес висіву технічних культур сівалкою точного висіву на базі Vega – 8 profi у подвійний рядок.

Предмет досліджень: вплив конструктивних особливостей сівалки на розподіл висіяного насіння по глибині і по довжині рядка.

Методі досліджень: польові дослідження з використанням методики експлуатаційно-технологічної оцінки сільськогосподарської техніки на етапі її випробувань.

### Отримані результати:

- досліджено умови роботи сівалки точного висіву Vega – 8 Profi методом визначення вологості ґрунту на глибині 0-5см, 5-10см, 10-15см та твердості ґрунту на тій же глибині и глибина передпосівного обробітку ґрунту;
- відповідно стандартної методики виконано дослідження глибини загортання насіння технічних культур на прикладі кукурудзи та сої у подвійний рядок;
- досліджено рівномірність розподілу насіння технічних культур на прикладі кукурудзи та сої у продовж подвійного рядка;
- виконано спостереження динаміки сходів висіяних культу у подвійний рядок.

Ключові слова: подвійний рядок, сівалка точного висіву, технічні культури, сівба.

## ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Огляд конструктивних особливостей сівалок виконуючих сівбу у подвійний рядок	5
2	Польові дослідження якості роботи сівалки з висівом у подвійний рядок на базі Vega -8 Profi	12
2.1	Характеристика дослідного зразка сівалки точного висіву Vega 8 Profi	12
2.2	Програма та методика польових досліджень якості роботи сівалки з висівом у подвійний рядок на базі Vega -8 Profi;	13
2.3	Обладнання та прилади для польових досліджень якості роботи сівалки з висівом у подвійний рядок на базі Vega -8 Profi;	13
2.4	Результати польових досліджень якості роботи сівалки з висівом у подвійний рядок на базі Vega -8 Profi	14
	Висновки	21
	Список використаних джерел	22
	Додатки	23

## ВСТУП

У світовому рослинництві й кормовиробництві сумісне вирощування польових культур застосовується досить давно – у Китаї, Індії, Єгипті, а пізніше – в античному Римі, Візантії, середньовічній Європі та слов'янських городищах. Ідею спільного вирощування рослин людина взяла з природи, де, як відомо, трав'яна й деревна рослинність росте найчастіше у вигляді рослинних угруповань – фітоценозів, які краще пристосовані до умов місцевості, де вони ростуть. На відміну від багаторічних рослинних угруповань, рослинні угруповання, створені людиною, прийнято називати агрофітоценозами, або агроценозами [1-3]. Це поєднання різних родин, видів і сортів рослин є більш випадковим. Помилки при доборі компонентів сумішей як багаторічних, так і однорічних польових культур відразу позначаються на результатах (знижуються приріст зеленої маси, урожайність і якість корму). виправити ці помилки інколи буває важко або неможливо. Тому потрібний особливо ретельний підхід до прогнозування взаємодії компонентів суміші, який вимагає знання біології та екології однорічних і багаторічних рослин. Слід враховувати динаміку росту й розвитку їх.

При вдалому доборі рослин, достатньому зволоженні та забезпеченні поживними речовинами продуктивність сумішей не лише не поступається перед продуктивністю одновидових посівів, а й часто перевищує її.

Основна мета змішаних посівів у рослинництві – підвищення врожайності та якості отриманої продукції, у кормовиробництві – передусім підвищення якості кормів, оскільки врожайність кормо- сумішей, особливо однорічних культур, не завжди перевищує врожайність одновидових посівів. Проте, якщо навіть урожайність суміші деякою мірою поступається урожайності одновидових посівів, то вигреш у якості (зокрема щодо вмісту протеїну в кормі) виправдовує застосування кормосуміші.

## 1. ОГЛЯД КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СІВАЛОК ВИКОНУЮЧИХ СІВБУ У ПОДВІЙНИЙ РЯДОК

Тема посівних комплексів, призначених або пристосованих для дворядкового висіву цілого ряду просапних культур, поступово знаходить свій позитивний відгук і серед аграріїв, і серед виробників сільгосптехніки. Підходи різних виробників до створення дворядкових сівалок різні й самобутні, і у цьому розділі ми розглянемо деякі схеми побудови таких посівних агрегатів.

Просапні культури займають особливе місце в сівозміні та не менш важливе в економічному розвитку сільськогосподарської галузі. Важливим кроком для досягнення біологічної врожайності просапних культур є забезпечення точного розміщення насіння по глибині загортання та на однаковій відстані впродовж рядка. Сучасний ринок сільськогосподарської техніки пропонує ряд машин здатних виконувати точний посів при різних технологіях обробки ґрунту [1-4]. З величезним досвідом серед вітчизняних виробників сівалок точного висіву є ПАО «Ельворті» до них приєдналось ТОВ "Велес-Агро ЛТД", а серед відомих закордонних фірм є Amazone, Horsh (Німеччина), John Deere, Kinze, Great Plains (США), Kunh, Monosem, (Франція), Maschio Gaspardo (Іспанія), Vaderstad - Verken AB (Швеція), MaterMass (Італія) і ін. Всі запропоновані машини в деякій мірі мають суттєві відмінності в конструктивних особливостях по робочій ширині, або кількості рядків, загальний бункер для насіння, або ємності на кожний висіваючий апарат, привід на висіваючі диски електричний або механічний і т.ін., але завдання єдине – точний висів. Тому споживачу є над чим задуматися, щоб зупинити свій вибір на тій чи іншій моделі.

При вирощуванні зернових культур науковці уже давно пропонували висівати насіння у хвилястий рядок з метою збільшення площі живлення кожної рослини, що дозволить підвищити врожайність. На сьогоднішній день



Рисунок 1.1 – Здвоєні рядки кукурудзи висіяні сівалкою точного висіву за один прохід

на полях України впроваджується подібна технологія вирощування просапних культур (кукурудза, соняшник, соя, рапс та сорго) здвоєними рядками (рис.1.1).

Для рослин розміщених за принципом здвоєних рядів міжряддя залишається незмінним - 70 см. Конструкція таких сівалок розміщує насіння рослин в здвоєному ряду із зміщенням інтервалу

насіння в сусідньому ряду на половину інтервалу, тобто в шаховому порядку, або в хвилястому рядку. Зміна норми висіву і використання насіння нових гібридів дає можливість використати такий спосіб вирощування. Реалізація такого способу сівби можлива в двох варіантах (рис. 1.2): здвоєні висіваючі апарати розміщені з невеликим зміщенням один відносно другого по довжині.



А) - Сівалка точного висіву двохранкового посіву італійської компанії MaterMass MS TWIN ROW 8100



Б) - Сівалка точного висіву двохрядкового посіву сумісних культур української компанії ПАО «Ельворті» «Vega 8 Profi»



В) - Причіпна 8-рядна сівалка для пропашних культур Yield-Pro® YP-825A з можливістю сівби в здвоєний рядок



Рисунок 1.2 - Г) Здвоєні висіваючі секції сівалки Great Plains YP-825A

Інший варіант – розміщення висіваючих апаратів на здвоєній рамі (рис. 1.3), ряд висіваючих апаратів розміщено на передній частині рами, а другий ряд на задній частині рами.

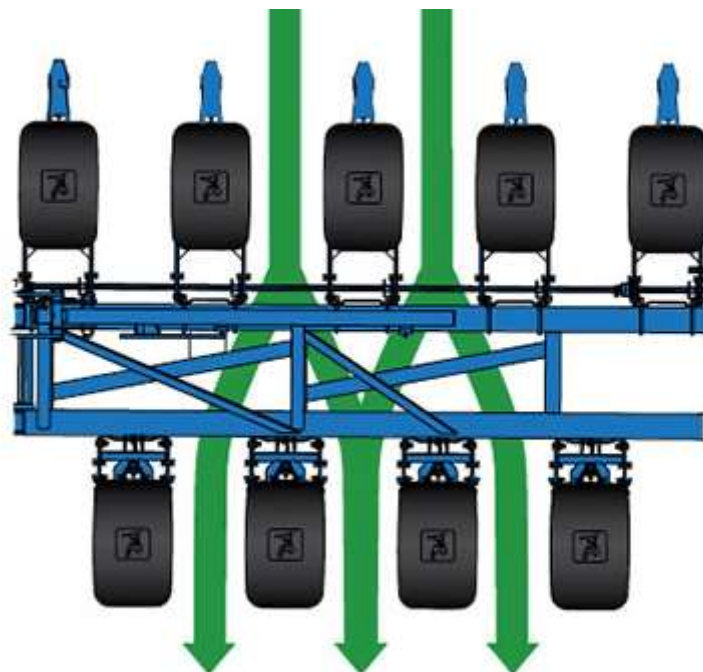


Рисунок 1.3 – Схема розміщення висіваючих апаратів сівалки точного висіву при сівбі здвоєним рядком

Рішення подвійного рядка направлене на підвищення врожайності культури, що висіяна таким методом. Схема реалізації висіву в подвійний рядок представлена на рис.1.4. Таке розміщення насіння називають ще як висів у хвилястий рядок, або висів у шахматному порядку, що дозволяє збільшити площу живлення кожної рослини.

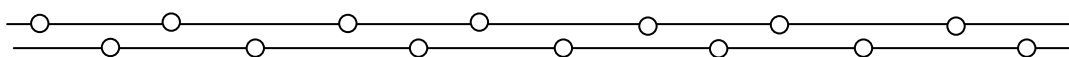


Рисунок 1.4 - Схема розміщення насіння у подвійному рядку

Ідея сівби просапних кормових культур здвоєними рядками на протязі декількох років досліджується науковцями з харківського національного технічного університету сільського господарства (ХНТУСГ) імені Петра



Василенка сумісно з конструкторами ПАО «Ельворті» на полях в дослідних господарствах Північного Сходу Національної академії аграрних наук України. В 2017 році дослідження проводились в дослідному господарстві «Кутузівка» Харківського району, Харківської області, а в 2018 та 2019 році в дослідному господарстві в селі Сад Сумського району, Сумської області [4]. Вибір господарств диктувався наявністю в господарствах тваринництва, що давало можливість виявити вплив годівлі силосом з сумісних посівів на продуктивність молочних корів та приріст ваги при відгодівлі молодняка.

В Україні в різні періоди проводились численні дослідження ефективності складу сумісних посівів. Результати цих досліджень вказували, що особливо ефективними є сумісні посіви зернових з бобовими, які забезпечують корми необхідною кількістю протеїну та білків [4-6]. По врожайності найбільш бажаними є сумісні посіви кукурудзи та сої. Перевагою сумісних посівів є, те що ефективно використовується земельні площі, а також збагачуються ґрунти азотом, що засвоюються з повітря бактеріями які розміщуються на коренях бобових. У випадку сумісних посівів кукурудзи та сої взаємний вплив цих культур сприяє підвищенню їх врожайності. Особливо, це проявляється при сівбі коли кукурудза та соя висіваються в здвоєному рядку.



Рисунок 1.5 - Здвоєні висіваючі апарати сівалки Vega 8 Profi

При сумісній роботі науковців ХНТУСГ та спеціалістів ПАО «Ельворті» в короткі строки був розроблений та виготовлений дослідний зразок сівалки, яка забезпечує всі ті вимоги, які необхідні для здійснення посівів у подвійний рядок.

Ця сівалка створена на базі серійної пневматичної 8-рядкової сівалки «Vega-8» і має назву «Vega-8» Profi (рис. 2Б). Але значно відрізняється тим, що має оригінальний здвоєний висіваючий апарат (рис. 1.5) який саме і забезпечує висів двох сумісних культур: наприклад кукурудзи та сої в подвійному рядку із відстанню між цими рядками 47 мм (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 - Рядок сумісних культур кукурудзи та сої після сходів.

Ця сівалка дозволяє висівати, при необхідності 8 пар сумісних культур. Для контролю за процесом висіву сівалка оснащена системою контролю, яка надає інформацію про кількість висіяного насіння на 1 п.м., на 1 га, наявність пропусків двійників, швидкість руху агрегату, оброблену площу на тому чи іншому полі з фіксацією календарної дати та інші дані (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Система контролю висіву науково-виробнича фірма «Монада»

## 2. ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ СІВАЛКИ З ВИСІВОМ У ПОДВІЙНИЙ РЯДОК НА БАЗІ VEGA -8 PROFİ

### 2.1 Характеристика дослідного зразка сівалки точного висіву Vega 8 Profi

Технічна характеристика сівалки та дані про технологічні можливості представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Технічна характеристика дослідного зразка спеціалізованої сівалки «Vega-8» Profi для сумісних посівів

Найменування показників	Одиниці вимірів	Значення показників
Ширина міжрядь	см	70,0
Ширина між кукурудзою та соєю в рядку	мм	47,0
Ширина захвату сівалки	м	5,6
Глибина загортання насіння	см	4,0-10,0
Робоча швидкість	км/год	4,7-12,0
Кількість культур: - що висіваються в одному рядку; - по всій ширині захвату сівалки (при необхідності)	шт шт	2 16
Агрегативання з трактором	клас	2,0
Висіваючі апарати кількість висіваючих апаратів в рядку	шт	пневматичні 2

Враховуючи новизну конструкції сівалки були проведені детальні дослідження роботи цієї сівалки, метою яких було уточнення технологій посівів у подвійний рядок при застосуванні цієї сівалки, а також визначення показників якості сівби. При дослідженнях роботи сівалки вона агрегувалась з трактором «Білорус» 1221.12 (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 - Сівалка точного висів в агрегаті з трактором «Білорус» 1221.2.

Програма та методика польових досліджень якості роботи сівалки з висівом у подвійний рядок на базі Vega -8 Profi передбачає;

2.2 Визначення умов роботи машин для передпосівного обробітку ґрунту і сівби сівалкою Vega - 8 Profi для змішаних і одиночних посівів цих культур.

2.2.1 Визначення вологості ґрунту.

2.2.2 Визначення твердості ґрунту.

2.2.3 Визначення глибини передпосівного обробітку ґрунту.

2.3 Визначення якості роботи сівалки Vega-8 Profi, модернізованої для висіву у подвійний рядок.

2.3.1 Визначення фактичної норми висіву.

2.3.2 Визначення глибини закладення насіння.

2.3.3 Визначення густоти насадження та рівномірності розподілу рослин.

2.3.4 Визначення динаміки сходів.

У відповідності з програмою робіт та враховуючи стандартні методики випробувань с.-г. машин [7-10] намічається визначення наступних показників.

Вологість ґрунту в шарах: 0-5см, 5-10см, 10-15см; %.

Твердість ґрунту в шарах: 0-5см, 5-10 см, 10-15см; МПа.

Глибина передпосівної обробки: h,  $\delta$ , v.

Фактична норма висіву кукурудзи і сої - шт/п. м.; тис. шт/га

Глибина загортання насіння кукурудзи і сої: h,  $\delta$ , v.

Густота насадження і розподіл рослин кукурудзи та сої в період повних сходів - шт/п. м.

## 2.4 Результати польових досліджень якості роботи сівалки з висівом у подвійний рядок на базі Vega -8 Profi

2.4.1 Місце проведення досліджень. Дослідження роботи сівалки Vega - 8 проводилися у виробничих умовах господарств розташованих в Харківській і Сумській областях.

2.4.2 Визначення показників, передбачених програмою досліджень проводиться при виконанні основних технологічних операцій передбачених для опитних посівів.

2.4.3 Для визначення цих показників при виконанні основних технологічних операцій на дослідних посівах виділяються облікові ділянки в кількості шести рівномірно розташованих по діагоналі поля.

В день проведення передпосівної обробки і посіву визначаються вологість та твердість ґрунту.

Вологість ґрунту визначається перед проходом культиватора на 5-ти облікових майданчиках, рівномірно розташованих по діагоналі поля. Відбір проб ґрунту проводиться з допомогою відповідного інструмента (рис. 2.2) в шарах ґрунту: 0-5 см; 5-10 см; 10-15 см (Рис.2.3). З кожного шару, ґрунт поміщається в бюкси і зважується. Дані зважувань заносяться у форму 3 Додаток А.



Рисунок 2.2 – Інструменти використані при польових дослідження якості роботи сівалки Vega-8 Profi



Рисунок 2.3 – Взяття проб ґрунту для визначення вологості.

Передпосівний обробіток ґрунту під сівбу у подвійний рядок сумісних культур кукурудзи та сої сівалкою Vega-8 Profi проводився агрегатом в складі трактора Т-150К та двох культиваторів КПС-4. Стан поля в цей період і показники якості передпосівного обробітку представлені в таблиці 2.2, а результати польових досліджень представлені у додатках А, Б та В.

Таблиця 2.2 - Показники вологості і твердості ґрунту та якості передпосівного обробітку поля при дослідженнях роботи дослідного зразка сівалки Vega-8 Profi

Найменування показників	Одиниці вимірів	Значення показників
Вологість ґрунту в шарах: 0-5 см 5-10 см 10-15 см	%	22,9 25,6 26,7
Твердість ґрунту в шарах: 0-5 см 5-10 см 10-15 см	МПа	095 1,06 1,4
Глибина передпосівного обробітку: середня мінімальна максимальна	см	6,3 4,0 14,0

Як свідчить аналіз даних таблиці вологість ґрунту в шарі 0-15 см складала 22,9-26,7 %, твердість ґрунту – 0,95-1,4 мПа, що є характерним для цього періоду.

Середня глибина обробітку складала 6,3 см і була близькою до оптимальної (4,5 см) для глибини загортання насіння кукурудзи та сої. Але рівномірність глибини передпосівного обробітку була незадовільною, про що свідчить значна різниця між мінімальною глибиною – 4,0 см та

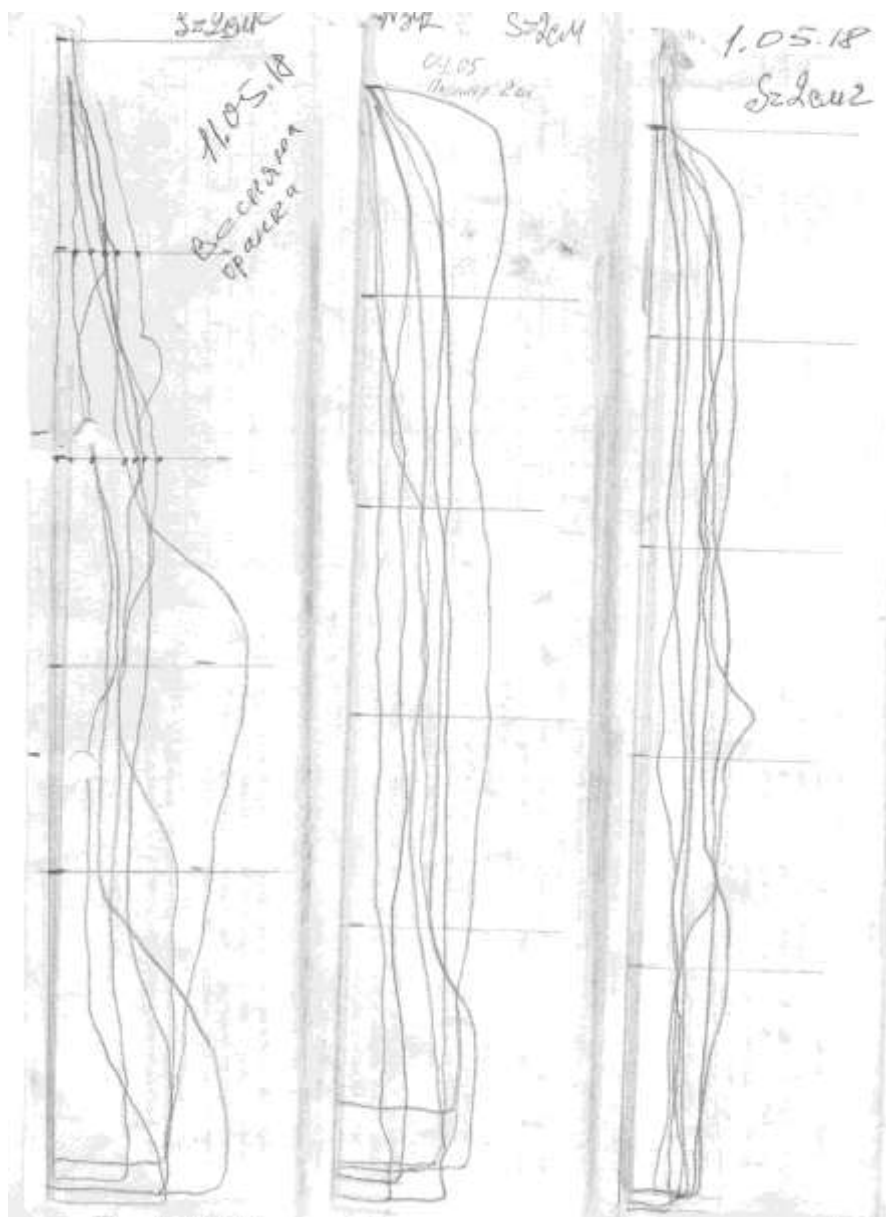


Рисунок 2.4 – Твердограми з твердоміра Ревякіна

характерною для культиваторів КПС-4 в подальшому може вплинути на польову схожість насіння як кукурудзи так і сої.

Твердість ґрунту визначається в тих же місцях, що і вологість за допомогою твердоміра

Ревякіна на глибину до 15 см. Після обробки твердограм (рис. 2.4), дані яких

заносяться у форму 4 додаток Б,



визначається твердість ґрунту в шарах 0-5 см, 5-10 см, 10-15 см [3].

2.6 Глибина передпосівної обробки визначається за допомогою глибиноміра. При цьому глибиномір в кожній точці виміру, розташованих через 20см поперек проходу культиватора, встановлюється на злегка вирівняну поверхню ґрунту. Легким рухом рукоятки глибиноміра, шток його вводиться в оброблену культиватором ґрунт до упору в необроблений ґрунт. Глибина обробки заноситься у форму 7 (додаток В). За даними форми методом математичної статистики визначаються статистичні показники:

Середнє значення вимірів визначаємо за формулою:

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}, \quad (2.1)$$

де:  $P_i$  — значення  $i$ -го виміру (в см.);  $n$  — число вимірів.

Вибіркова дисперсія:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n - 1}. \quad (2.2)$$

Вибіркове середнє відхилення

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}{n - 1}}. \quad (2.3)$$

Коефіцієнт варіації

$$V = \frac{S}{\bar{P}}. \quad (2.4)$$

Передпосівний обробіток під сівбу проводився агрегатом, що складався з трактора Т-150К та двох культиваторів КПС-4.

Показники, що характеризують стан поля і якість роботи агрегату для передпосівного обробітку представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Показники стану поля і якості передпосівного обробітку

Показники	Одиниці вимірів	Значення показників
Вологість ґрунту в шарах:		
0-5	%	22,9
5-10	%	25,9
10-15	%	26,7
Твердість ґрунту в шарах:		
0-5	МПА	1,1
5-10		1,4
10-15		1,7
Глибина передпосівного обробітку:		
середня	см	6,3
мінімальна		4,0
максимальна		14,0
Середнє значення глибини обробітку X	см	6,3
Середньоквадратичне відхилення $\sigma$	$\pm$ см	2,89
Коефіцієнт варіації V	%	45

Аналіз даних таблиці показує, що наприклад вологість ґрунту в шарах загортання насіння (5-10 см) складала 24-25% і була характерною як для цього періоду так і задовільною для проростання насіння кукурудзи та сої. Але глибина обробітку ґрунту була досить нерівномірною про, що свідчать показники мінімальної (4,0 см) та максимальної глибини (14,0 см).

Про значну нерівномірність глибини обробітку свідчать і показники середнього квадратичного відхилення ( $\sigma=\pm 2,89$ ) в той час, як по агровимогам це відхилення повинно бути  $\pm 1,0$  см, а також досить високе значення коефіцієнту варіації глибини – 45%.

Як відомо рівномірність глибини передпосівного обробітку має значний вплив на рівномірність загортання насіння при сівбі, а в кінцевому варіанті і на польову схожість. При цьому способи та механізми сівалки не можуть виправити недоліки передпосівного обробітку. Це підтверджують і дослідження цих питань при застосуванні сучасних посівних комплексів.

2.7 Глибина загортання насіння кукурудзи та сої визначається на 3х облікових майданчиках. На кожній обліковій ділянці виділяється по 4 облікових рядки (через 1 по ширині захвату сівалки). У період повних сходів на кожному з рядків викопується по 100 рослин кукурудзи та сої і за етілюваною частиною викопаним рослинам проводиться замір глибини загортання насіння (рис.2.5). Дані вимірів заносимо у форму 7 (додаток Д). За даними форми 7 визначаються середнє значення глибини загортання насіння кукурудзи та сої  $\bar{x}$ , середньоквадратичне відхилення  $\delta$  і коефіцієнт варіації  $v$ . За даними форми 7 визначається також фактичну кількість висіяних насіння кукурудзи і сої на 1п.м. і на 1га



А)



Б)

Рисунок 2.5 - Визначення глибини загортання насіння: А – кукурудза; Б – соя

В період від появи перших сходів і до повних сходів виконувались дослідження динаміки сходів, яка дає представлення про якість насіння і глибину заробки. Результат представлено у вигляді графіка на рисунку 2.6.

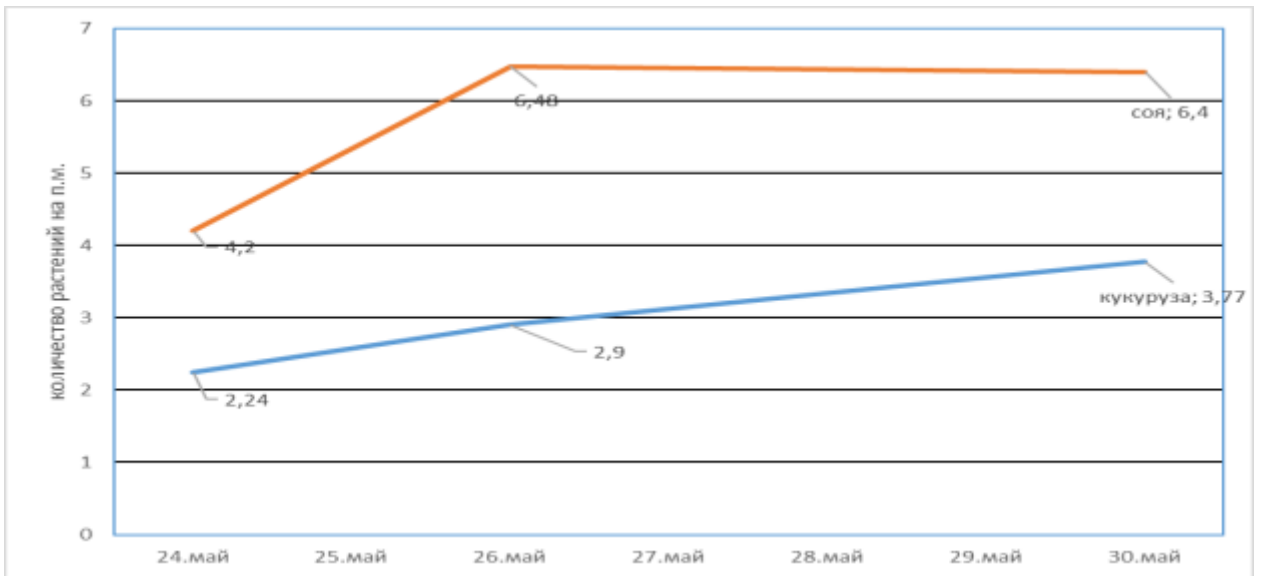


Рисунок 2.6 – Динаміка появи сходів технічних культур у подвійному рядку

2.8 Після появи повних сходів кукурудзи та сої, на дослідних посівах визначалася густина насадження кукурудзи та сої, відстань між рослинами кукурудзи та сої на дослідних посівах. Для проведення вимірів на дослідних посівах виділялися 6 облікових ділянок (по 3 на проході сівалки «туди» і 3 - «назад»), довжиною рівній 5м, шириною - захоплення сівалки (8 рядків). На кожній обліковій ділянці проводилися виміри відстаней між рослинами і підрахунки кількості рослин кукурудзи та сої (рис.2.7). Дані вимірів відстаней і кількості заносяться у форму 8 (додаток Д). За даними форми розраховуються середні відстані між рослинами кукурудзи та сої, середньоквадратичні відхилення і коефіцієнти варіацій, а також густина насадження рослин кукурудзи та сої на 1п.м.



Рисунок 2.7 – Вимірювання відстані між рослинами по довжині рядка

Дослідження по якості сівби сівалкою показали, що сівалка забезпечує

задовільну якість сівби в діапазоні швидкостей від 4,7 до 12 км/год. Підтверджує задовільність якості роботи дослідного зразка сівалки і система електронного контролю якості сівби. Показники свідчать про наявність при сівбі до 20% пропусків та двійників саме насіння кукурудзи. За даними бортового комп'ютера побудована гістограма (рис.2.8).

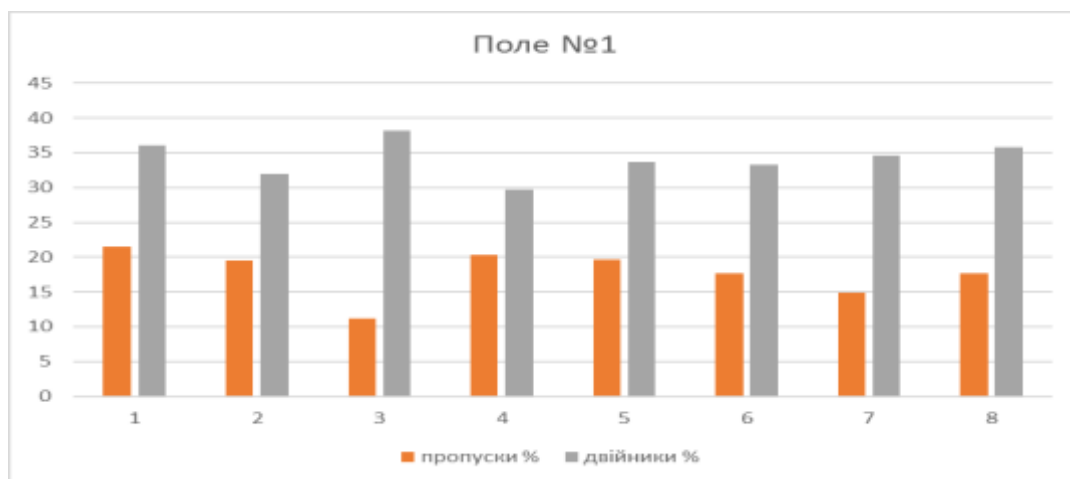


Рисунок 2.8- Пропуски та двійники насіння кукурудзи

По відгуку директора господарства використання сівалки «Vega-8» Profi безумовно вигідно при сівбі кормових культур у подвійний рядок, що веде до збільшення врожайності висіяних культур, тому в господарстві будуть застосовуватись сумісні посіви кукурудзи та сої і в наступні роки.

### Висновки

1. Виконано дослідження умови роботи сівалки точного висіву Vegf – 8 Profi методом визначення вологості ґрунту в зоні заробки насіння, що склала в середньому 25,2% та твердості ґрунту на тій же глибині з результатом 1,4МПа та глибина передпосівної культивуації з середнім результатом 6,3 см.
2. відповідно методики досліджено глибину загортання насіння технічних культур у подвійний рядок, що склало 6,3 см;
3. досліджено рівномірність розподілу насіння технічних культур на прикладі кукурудзи та сої у продовж подвійного рядка 4,4 та 7,7шт/м.п.

## Список використаних джерел

1. <https://textbook.com.ua/agropromislovist/1473434676>
2. <https://agrobiz.net/civalka-tochnogo-visivu-dvohryadkovogo-posivu-ms-twin-row-8100.html>
3. О.С. Кузьменко. Проміжні та сумісні посіви в Україні. Вища школа. -Київ: 1986 - 175с.
4. Нові можливості при сумісних посівах кормових культур. / В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко та інші. // Інженерія природокористування. – 2018. №2. – с.32-36.
5. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої.  
<http://propozitsiya.com/ua/virosh/chuvanga-sumichich-posiviv-kukurudzitasoyi>.
6. Бегей С.В. Проміжні та сумісні посіви / С.В. Бегей. – К. Урожай, 1980 – 57 с.
7. Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробування. КНД 46.16.02.08-95-К: Держстандарт України. – 1995 - 32с
8. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. ГОСТ – 20915-75. Гос. ком. Стандартов сов. Мин. СССР. 1975. -35с.
9. Испытания сельскохозяйственных машин. Машины посевные. Программа методы испытаний. ОСТ 70.5.1 – 82. М: - 1983 – 149с
10. Испытания сельскохозяйственной техники машины и орудия для обработки пропашных культур. Программа и методы испытаний. РД.10.4.3 – 83.М: 1989: - 101с

## **ДОДАТКИ**

Результати визначення вологості ґрунту в полі №3  
до передпосівної культивуації

Господарство ДПДГ				Визначення вологості та щільності ґрунту			ХНТУСГ Кафедра ОТС Форма №3	
Культура кукуруза				Варіант 1			Поле №3	
Склад агрегату								
Швидкість руху								
Глиби- на, см	№ бюкса	Вага бюкса з вологою речовино ю, г	Вага бюкса з абсолютно сухою речовиною, г	Вага бюкса, г	Вага вологи , г	Вага абсолютно сухої речовини	Середня по глибини	
							абс. вологість, %	щільність , г/см <sup>3</sup>
		а	б	г	а-б	б-г	$N = \frac{a-b}{b-g}$	$p = \frac{b-g}{50}$
0-5	302	71,62	62,72	21,86	8,9	40,86	21,8	22,9
	356	71,81	62,52	21,83	9,3	40,99	22,85	
	219	73,34	63,54	22,94	9,8	42,6	24,1	
5-10	331	72,13	62,03	21,68	10,1	40,85	25,3	25,9
	376	69,6	59,8	22,56	9,8	40,0	26,3	
	318	71,74	61,59	22,78	10,15	38,8	26,1	
10-15	132	74,42	63,82	22,54	10,5	41,38	25,4	26,7
	371	67,32	57,12	21,45	10,2	35,67	28,6	
	363	72,35	64,9	21,73	10,5	40,17	26,0	
Середня вологість		%	N=25,16	Середня щільність		г/см <sup>3</sup>	□(p)=25,16	
Середньо кв. відхилення		%	δ=3,7	Середньо кв. відхилення		г/см <sup>3</sup>	δ=2,68	
Коефіцієнт варіації			V=0,15	Коефіцієнт варіації			V=0,11	
Дата 7.05.2019				Виконавець інж. Качанов В.В., студ. Глущенко Є.О.				



Господарство ДПДГ				Визначення твердості ґрунту				ХНТУСГ Кафедра ОТС				
								Форма №4				
Культура				Сорт				Площа 96				
Склад агрегату												
Швидкість руху												
Діаметр плунжера d=						Площа плунжера S= 2 см <sup>2</sup>						
Глибина	Повтореність	Висота ординат						Статистичні показники				
		1	2	3	4	5	6	P <sub>o</sub>	δ	V	m	p
								кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	%	кг/см <sup>2</sup>	%
5		5	4	11	14	19	24					
		19						9,5	0,8	0,21	0,95	
10		5	10	15	15	19	20					
		29						10,6	1,86	0,09	1,06	
15		7	7	15	16	20	22					
		31						11,9			1,19	
20		9	12	17	20	20	23					
		29						11,3	2,07	0,08	1,13	
								$P_0 = \frac{\text{сер.вiдх} * 1,32}{S_{пл}}$				
								Сер.вiдх – сума довжини (висоти) катет 1.32 – жорсткість пружини твердоміру Ревякіна				
Дата 7.05.2019							Виконавець Глушенко Є.О.					

Господарство ДПДГ		Визначення глибини передпосівної культивуації			ХНТУСГ Кафедра ОТС Форма №6			
Варіант					Площа 96			
Склад агрегату Т-150к +2КПС-4								
Швидкість руху – 8,5 км/год								
Кількість вимірів	Виміри глибини культивуації, см							
	Місця вимірів							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	5	14	8	4	9	8	11	9
2	5	5,5	5	5	8	6	8	7
3	3	5,5	6	6	6	5	6	8
4	4	8	5	8	6	8	7	6
5	9	5	6	11	5,5	5,5	5	5
6	7	6	4,5	8	8	4,5	4	6
7	6	9	14	6	5,5	5	6,5	8
8	6	5	5	5	6	6	8	6
9	8	6	5,5	5	5	8	5	5
10	4	8	6	6	8	8	6	8
$\Sigma$	57	72	65	64	67	64	66,5	68
Сер.знач	5,7	7,2	6,5	6,4	6,7	6,4	6,65	6,8
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
Середня глибина культивуації							см $\bar{X}$	6,54
Середньоквадратичне відхилення							см	$\delta=0,17$
Коефіцієнт варіації								V=0,03
Дата 7.05.2019				Виконавець інж. Качанов В.В., студ. Глущенко Є.О.				

Господарство			Визначення глибини загорання насіння				ХНТУСГ Кафедра ОТС Форма №8	
Культура кукурудза + соя			Сорт Любава + хуторяночка				Площа 96	
Склад агрегату «Білорус» 1221.2.+ Vega – 8 Profi								
Швидкість руху 6,5 км/год								
Кількість вимірів	Виміри глибини загорання насіння, см							
	Сошники							
	1	1.2	3	4	4.2	6	7	7.2
1	6	4		6	7		7	5,5
2	8	6		6	7		8	5
3	7	5		6	5		7	5,5
4	7	3		6	7		7	6,0
5	5	3		7	8		7	6,0
6	7	4		6,5	5		7	5,5
7	5	5		6	5		7	7
8	7	4		5	6		7	8
9	7	4		4,57	9		7	8
10	3	4		6	8		6,5	8
11	5	3,5		5	7,5		6	9,1
12	5,5	4,5		7,5	7		7	6
13	5,5	5		6	8		7	7
14	7	4		7	6		6,5	4
15	6	4		8	7		6,5	6
16	5	3		6	6,5		7,5	6
17	5	3		5	6		6	5
18	6	4		7	7		6	4
19	4	4		6	6		6	5
20	5	3		7	6		6	6
21	7	5		6	8		6,5	5
22	6	4		5,5	4		5	6,5
23	6	4		4	6,5		5	5
24	6	3		4	6		8	6
25	7	4		4	6		7,5	6,5
Середня глибина							см	<b>6,3</b>
Середньоквадратичне відхилення							см	$\delta=0,67$
Коефіцієнт варіації							%	V=0,11
Дата 29.05.2019				Виконавець іннж. Качанов В.В., студ. Глущенко Є.О.				

Результати обліку рослин на 5 погонних метрах рядка кукурудзи та сої (проба 1)

Додаток Д

Господарство ДПДГ			Облік кількості рослин і інтервалів						ХДТУСГ кафедра ОТС Форма №9											
Культура кукурудза			Склад агрегату ХТЗ-			Швидкість руху 12			Сорт			Площа								
Кількість замірів			Заміри інтервалів між рослинами по довжині рядка 5м																	
			Рядки																	
			к	1	с	с	с	к	2	с	с	с	к	3	с	с	с	к	4	с
1	26	75	7	18	1	4	27	20	50	23	19	23	7	12						
2	27	85	11	35	1	61	21	9	35	0	22	82	6	3						
3	28	28	15	3		1	4	8	53	21	17	17	12	11						
4	29	12	1	2		55	4	1	1	4	9	49	16	9						
5	30	34	1	2		16	21	1	38	2	25	9	18	8						
6	31	17	1	6		8	7	31	12	2	49	54	10	10						
7	32	22	8	2		34	24	16	5	5	6	21	6	10						
8	33	24	27	8		72	3	34	15	18		25	26	20						
9	34	9	12	6		26	3	20	32	28		30	7	15						
10	35	41	5	8		31	1	26	14	57		52	8	12						
11	36	5	4	23		7	1	1	7	31		20	36	9						
12	37	5	9	1		11	4	20	37	14		57	10							
14	39	18	4	6		27	14	16	38	2		25	6							
15	40	87	13	21		34	6	17	11	3		5	12							
16	41	20	1	4		46	15	21	4	4			12							
17	42	15	19	5		7	1		37	13			19							
18	43	25	3	6			1		9	27			22							
19	44	34	42	21			26		24	8			5							
20	45		10	16			16			3			11							
21	46		1	7			4			2			8							
22	47		1	6			3			12			1							
23	48		1	15			8			2			26							
24	49		1	4			11			8			57							
25	50		16	22			14			2			18							
Всього,	<b>606</b>	<b>214</b>	<b>258</b>	<b>2</b>	<b>467</b>	<b>244</b>	<b>254</b>	<b>496</b>	<b>310</b>	<b>147</b>	<b>454</b>	<b>372</b>	<b>119</b>							
На 1 п.м.	5,2			10,4	4,8		9,6	3,8		6,4	4,4		7,2							
Дата 07.06.2018												Виконавець інж.Качанов В.В., студ.Глущенко Є.О.								

Результати обліку рослин на 5 погонних метрах рядка кукурудзи та сої (проба 2)

Господарство ДПДГ		Облік кількості рослин і інтервалів між ними										ХДТУСГ кафедра ОТС		Форма №9										
Культура		Склад агрегату ХТЗ-2402+Vega-8					Швидкість руху 12,0 км/год					Сорт												
Кількість замірів	Заміри інтервалів між рослинами по довжині рядка 5м																							
	Рядки																							
	к	1	с	к	2	с	с	к	3	с	с	к	к	4	с	с	с							
1	26	25	45	30	42	11	9	15	15	36	9	7	10	11										
2	27	15	4	29	15	25	36	36	5	6	18	0	7	15										
3	28	31,5	7	27	30	10	19	10	3	20		10	10	8										
4	29	24	22	28,5	28	12	11	8	6	17		18	0											
5	30	13	73	23	8	0	98	14	6	9		0	9											
6	31	31	31	40	15	14	22	45	0	22		14	0											
7	32	26	19	5	0	12	10	24	9	32		7	13											
8	33	24	40	7	60	0	64	16	15	24		13	17											
9	34	56	87	35	0	10	23	9	8	9		13	4											
10	35	29	0	13	20	12	10	4	12	7		6	18											
11	36	11	11	41	20	11	19	12	5	12		28	0											
12	37	27	128	38	22	15	22	65	3	30		6	14											
13	38	22		0	28		14	14	5	16		11	9											
14	39	38		18	10		17	7	0	18		12	8											
15	40	16		26	0		49	17		20		6	22											
16	41	52		13	10		22	9		18		9	0											
17	42	24		19	0		6	6		13		14	4											
18	43			29	13		40	14		22		11	13											
19	44			17	6		6	6		14		6	0											
20	45			52	15			18		30		11	7											
21	46			11	21			11		0		9	28											
22	47			15	9			10		5		6	0											
23	48				8			4		32		12	20											
24	49				8			3		5		5	0											
25	50				10			18		32		14	18											
Всього		464,5	467	516,5	398	132	497	395	92	449	27	241	231	34										
На 1 п.м.		3,4	2,40	4,4		7,4	3,8		7,8		5,4			10,6										
Дата 07.06.2018													Виконавець інж. Качанов В.В., студ. Глуценко С.О.											

Результати обліку рослин на 5 погонних метрах рядка кукурудзи та сої (проба 3)

Господарство ДПДГ		Облік кількості рослин і інтервалів між ними															ХДТУСГ кафедра ОТС Форма №9			
Культура		Склад агрегату					Склад агрегату XT3-2402+Vega-8					Швидкість руху 12,0 км/год					Площа			
Кількість замірів		Заміри інтервалів між рослинами по довжині рядка 5м																		
		Рядки																		
		к	1	с	с	с	к	2	с	с	с	к	3	с	с	с	к	с	4	с
1	26	23	10	8	8	22	15	7	12	14	5	6	25	6	8	6				
2	27	14	0	16		16	8	32	26	18	0	21	12	9	4	4				
3	28	14	16	13		44	12	13	22	20	5		9	0	14	10				
4	29	5	10	23		46	25	0	7	14	30		55	16	7	9				
5	30	28	22	13		30	9	10	13	17	22		0	16	9	10				
6	31	17	5	11		44	9	5	34	10	0		37	0	6	0				
7	32	48	17	27		0	16	17	16	20	12		27	8	8	7				
8	33	5	7	8		20	0	6	0	4	8		10	11	21	3				
9	34	25	10	5		52	9	0	5	4	17		38	4	0	6				
10	35	9	7	18		65	7	7	12	9	0		52	9	7	12				
11	36	3	6	12		27	12	18	36	0	16		33	0	9					
12	37	39	9	9		63	28	21	16	16	4		33	10	0					
13	38	31	11	10		43	16	0	10	6	4		42	0	10					
14	39	35	3	7			3	43	20	19	4		21	13	6					
15	40	20	4	6			6	4	22	9	0		30	0	6					
16	41	38	5	0			39		17	0	4		39	13	3					
17	42	14	22	18			0		57	8	21		21	6	18					
18	43	55	34	4			28		7	0	16		23	9	24					
19	44	41	3	5			15		22	7	0			6	4					
20	45	53	6	10			8		19	6	7			17	20					
21	46	19	0	0			4		115	39	20			24	5					
22	47		8	14			0			22	10			11	0					
23	48		23	6			3			4	0			3	9					
24	49		8	0			45			0	12			8	0					
25	50		10	20			0			4	5			6	28					
Всього		<b>536</b>	<b>256</b>	<b>263</b>	<b>8</b>	<b>472</b>	<b>317</b>	<b>183</b>	<b>488</b>	<b>270</b>	<b>222</b>	<b>21</b>	<b>507</b>	<b>205</b>	<b>226</b>	<b>67</b>				
На 1 п.м.		4,2			10,2	2,6		8	4,2			10,4	3,6			12				

