

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СИСТЕМИ ТОЧНОГО ВИСІВУ «PRECISION PLANTING DELTA FORCE» НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПОСІВУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР

**С.П. Соколік**, старший викладач

**ORCID ID:** 0000-0003-4496-8681 / **Researcher ID** W-2366-2018

Сумський національний аграрний університет

*Здійснюючи вибір типу посівних машин та їхніх параметрів, слід зважати на цілий комплекс чинників, зокрема, глибину посіву, тип ґрунту, вологість, наявність рослинних решток, особливості сорту тощо, а також слід враховувати неоднорідність ґрунтових умов в межах одного поля.*

*Аналіз експериментальних даних дав можливість визначити оптимальні параметри швидкості руху посівного агрегату при яких можливо виконати технологічний процес сівби соняшника та кукурудзи на зерно з забезпеченням максимальних значень якісних показників.*

*При роботі посівних агрегатів досліджено рівномірність глибини сівби насіння при трьох різних швидкостях з використанням системи Delta Force і без неї. Для сівби використовували сівалку точного висіву John Deere 24 Row Planter. Вимірювання показників проводили при робочих швидкостях 6 – 7 км/год., 8 – 9 км/год. та 9 – 12 км/год.*

*Так нами було визначено, що найбільш оптимальним діапазоном робочих швидкостей посівного агрегату є 8 – 9 км/год. При використанні системи Delta Force, вдається забезпечити збільшення значень якісних показників роботи агрегату.*

*При порівнянні врожайності на досліджуваних ділянках, кращі результати зафіксовано також на ділянці, де посів виконувався з використанням системи Delta Force. Беручи до уваги те, що кліматичні умови, забезпечення вологою та поживними речовинами на обох ділянках для кожної культури були однаковими, можна зробити висновок, що саме більш якісний посів соняшнику та кукурудзи з використанням системи Delta Force дозволив досягнути підвищення врожайності.*

**Ключові слова:** *сівба, посівний агрегат, глибина посіву, робоча швидкість, врожайність.*

**Постановка проблеми.** У комплексі робіт з вирощування зернових культур сівба займає одне з провідних місць. Норма висіву, відстань між рослинами, наявність двійників та пропусків і проростання є основними факторами врожайності, на які можна впливати під час сівби.

Найбільше впливає на врожайність рівномірність проростання. Цей показник включає відсоток схожості насінин та рівномірність і одночасність сходів. Рівномірними і дружними вважаються сходи, отримані протягом перших 36–48 годин після сівби [1].

Глибина загортання насіння залежить від строків сівби, вологості і механічного складу ґрунту. Надмірно глибоке і нерівномірне загортання насіння – основна причина зниження польової схожості та формування малопродуктивних посівів зернових культур. Отже, можливість коригування глибини сівби або притискного зусилля залежно від ґрунтових умов має велике значення. Однак на практиці сільгоспвиробникам важко переналаштовувати притискне зусилля при зміні умов, через значні витрати часу. Вирішенням проблеми є технології точного землеробства, що дають змогу змінювати притискне зусилля не виходячи з кабіни, причому посекційно.

**Аналіз актуальних досліджень.** Фактор рівномірного загортання насіння по глибині є дуже суттєвим для отримання високих урожаїв. Наприклад, професор Г.І. Хеєге своїми дослідженнями довів, що при відхиленні глибини загортання насіння зернових культур на 6 мм відносно середнього значення глибини сівби польова схожість становить близько 80 %, а якщо ж відхилення буде 18 мм, то вона зменшується приблизно до 50 % [2].

Досліди, проведені в Україні на полях одного з агрохолдингів, показали, що правильний вибір навантаження на посівну секцію має значно більше значення для врожайності, ніж низька кількість двійників і пропусків. Наприклад, за оптимального притискного зусилля, що прикладалося до посівної секції, та інших рівних умов врожайність кукурудзи становила 144,5 ц/га. За максимального притискного зусилля - врожайність знизилася до 140,5 ц/га. А коли притискне зусилля зменшили до 80 кг — врожайність зменшилася аж до 131 ц/га. Бо низьке притискне зусилля часто не може стати на заваді вимілюванню сошника [1].

Суттєвий вплив на якісні показники сівби також має і швидкість руху посівного агрегату. Практика експлуатації зернових сівалок та посівних комплексів свідчить, що робоча швидкість руху посівних агрегатів до 8 км/год забезпечує якісний висів. Гранично допустимими є швидкості до 10-12 км/год, більш висока негативно впливає на глибину закладання і рівномірний розподіл насіння. Крім того, підвищується небезпека пошкодження насіння.

Збільшення швидкості посіву підвищує тяговий опір сівалок та енергетичні витрати на посів. Збільшення швидкості руху сівалки з 6 до 9 км/год збільшує витрати енергії до 30%. Посів на швидкостях понад 10 км/год можна здійснювати на добре вирівняних полях сівалками з дисковими сошниками. Але вже при швидкості 11-12 км/год відбувається винос насіння з борозенки за рахунок обертання дисків і разом з часточками ґрунту. Посів на швидкості понад 10 км/год можливий дисковими сівалками лише при підвищеній вологості ґрунту [3].

Водночас у багатьох літературних джерелах містяться підтвердження, що оптимальними швидкостями для нормальної роботи висівального апарата є швидкості диска в межах 0,24...0,36 м/с [4].

**Мета статті** полягає в дослідженні впливу параметрів і режимів роботи системи точного висіву «Precision planting Delta Force» на якісні показники сівби соняшнику та кукурудзи на зерно (рівномірність глибини укладання насіння) а також на врожайність культури.

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз ринку сільськогосподарської техніки показує, що система Delta Force Precision Planting є однією з передових систем з контролю притискної сили сошника. Встановлена на кожній секції, в кожному окремому ряду, вона контролює питому вагу секції і контакт із ґрунтом. Це дозволяє миттєво і автоматично підтримувати режим тиску на секції, який був встановлений оператором на моніторі[5]. Система Delta Force доступна для установки на більшості моделей сівалок John Deere, CaseIH і Kinze.

Вона включає в себе гідравлічні циліндри а також тензометричні датчики для визначення прикладеного зусилля,ку які посилають дані на монітор Seed Sense. Таким чином система визначає необхідне притискне зусилля.

Посів соняшнику та кукурудзи проводили на полях СТОВ «Промінь» лебединського району Сумської області (11.04.19 - 14.04.19р.). Соняшник висівали з нормою 73332 шт/га, кукурудзу - 80000 шт/га.

При роботі посівних агрегатів ми досліджували рівномірність глибини сівби насіння при трьох різних швидкостях з використанням системи Delta Force і без неї [6].

Для сівби використовували сівалку точного висіву John Deere 24 Row Planter. Сівалка використовується при посіві соняшника, кукурудзи та сої різної фракції за мінімальною і нульовою технологіями обробітку ґрунту.

Вимірювання показників проводили при робочих швидкостях 6 – 7 км/год., 8 – 9 км/год. та 9 – 12 км/год.

Ми використовували під час досліджень лінійку і рулетку. Розкопували рядки по ширині захвату та приставляючи лінійку визначали глибину укладання насінин.

Для обробки отриманих даних та побудови діаграм використовували графічний редактор Microsoft Office Excel.

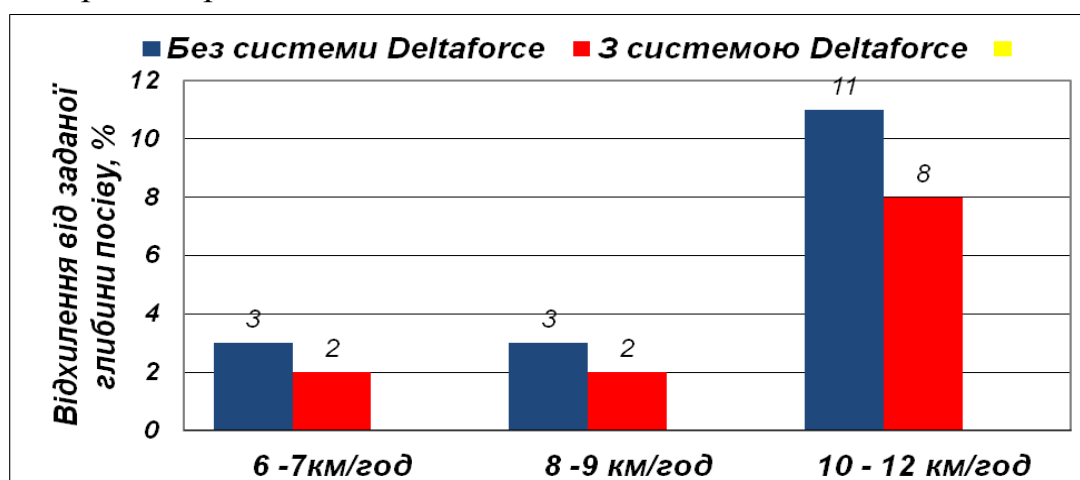


Рис. 1. Залежність відхилення заданої глибини посіву від робочої швидкості агрегату при посіві соняшнику.

На рис. 1 показано, як змінювались відхилення від заданої глибини посіву в залежності від швидкості руху агрегату при посіві соняшнику. З діаграми видно, що значення величин відхилень збільшувались зі збільшенням швидкості руху агрегату, як із застосуванням системи Delta Force так і без неї.

Для обох способів посіву найбільші відхилення (11% та 8%) були зафіксовані при швидкості руху агрегату в діапазоні 10 – 12 км/год, а в діапазонах швидкостей 6 - 7 км/год та 8 - 9 км/год значення відхилень були однаковими (3% та 2%). На всіх швидкостях краще забезпечення встановленої глибини посіву було зафіксовано при використанні системи Delta Force.

На рис. 2 показано, як змінювалося відхилення заданої глибини посіву зі зміною робочої швидкості агрегату при посіві кукурудзи. Для обох способів посіву найгірша точність (10 % та 8%) була зафіксована при швидкості руху агрегату в діапазоні 10 – 12 км/год, а найкраща в діапазонах швидкостей 6 - 7 км/год (3% та 2%). На всіх швидкостях кращу точність дотримання інтервалу посіву було зафіксовано при використанні системи Delta Force.

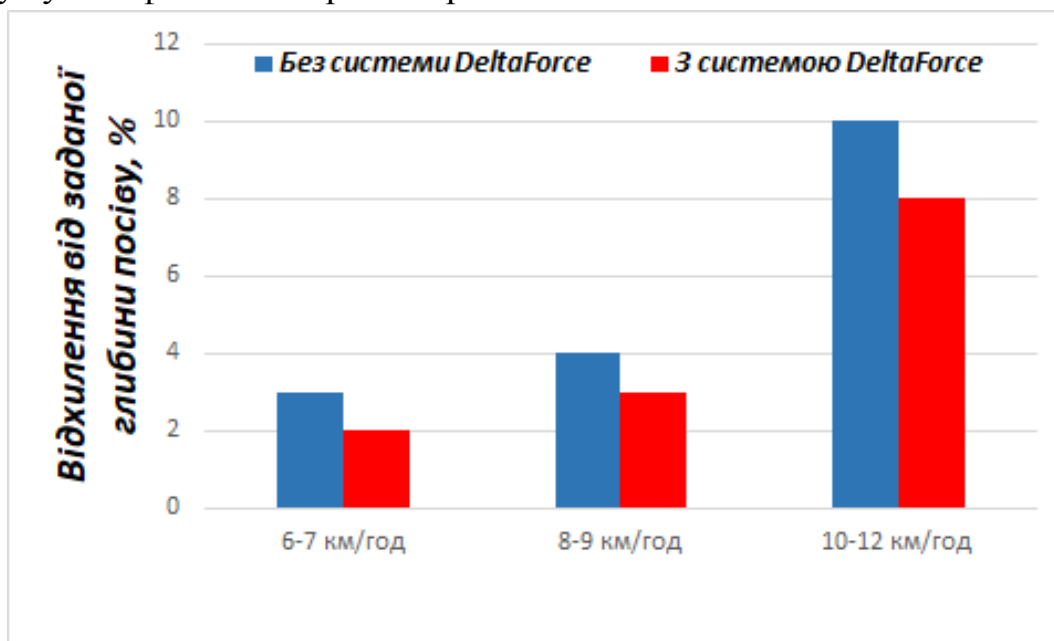


Рис. 2. Залежність відхилення заданої глибини посіву від робочої швидкості агрегату при посіві кукурудзи.

Використання під час збирання системи моніторингу врожайності дозволило отримати карту врожайності досліджуваних ділянок (рис. 3).

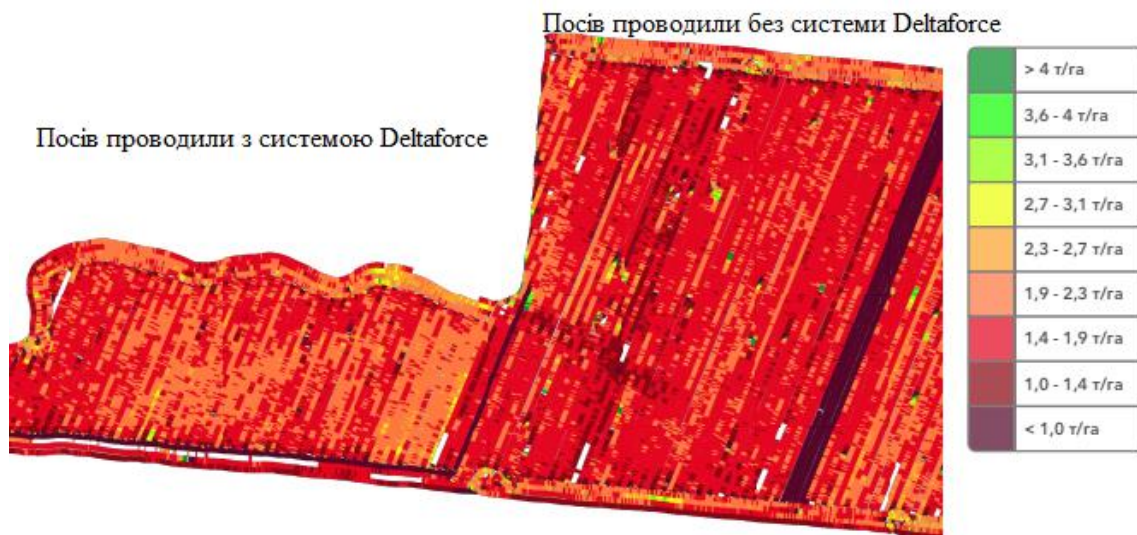


Рис. 3. Карта врожайності соняшнику на досліджуваних ділянках поля.

Як видно з фрагмента карти поля, на ділянці де при посіві застосовувалась система Delta Force переважає рожевий колір, що відповідає врожайності 1,9-2,3 т/га. В той час як на сусідній ділянці де система не застосовувалась переважає червоний колір, що відповідає врожайності 1,4-1,9 т/га.

Середня врожайність соняшнику на ділянці де застосовувалась система Delta Force склала 1,876 т/га, а на ділянці де посів проводився без системи – 1,787 т/га. Різниця склала 0,089 т/га або 4,98%. Для кукурудзи на зерно врожайність на досліджуваних ділянках склала: посів без системи – 9,8 т/га; посів з системою – 9,5 т/га. Різниця склала 0,3 т/га або 3,1%.

Беручи до уваги те, що кліматичні умови, забезпечення вологою та поживними речовинами на обох ділянках були однаковими, можна зробити висновок, що саме більш якісний посів соняшнику та кукурудзи з використанням системи Delta Force дозволив досягнути підвищення врожайності.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Аналіз експериментальних даних дав можливість визначити оптимальні параметри швидкості руху посівного агрегату при яких можливо виконати технологічний процес сівби соняшника з забезпеченням максимальних значень якісних показників.

Так нами було визначено, що найбільш оптимальним діапазоном швидкостей є 8 – 9 км/год. При використанні системи Delta Force, вдається забезпечити збільшення значень якісних показників роботи агрегату.

При порівнянні врожайності на досліджуваних ділянках, кращі результати зафіксовано також на ділянці де посів виконувався з використанням системи Delta Force. Середня врожайність соняшнику на ділянці де застосовувалась система Delta Force склала 1,876 т/га, а на ділянці де посів проводився без системи – 1,787 т/га. Різниця склала 0,089 т/га або 4,98%. Для кукурудзи на зерно врожайність на досліджуваних ділянках склала: посів без системи – 9,8 т/га; посів з системою – 9,5 т/га. Різниця склала 0,3 т/га або 3,1%.

#### **Список використаних джерел:**

1. Правильний посів: основні фактори, що впливають на врожайність під час сівби польових культур. [Електронний ресурс] // AgroDay. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agroday.com.ua/2019/05/14/pravylnyj-posiv-osnovni-factory-shho-vplyvayut-na-vrozhajnist-pid-chas-sivby-polovyh-kultur/>.
2. Морозов І. Фактори ефективності сівалок [Електронний ресурс] / І. Морозов, М. Макаренко // Агробізнес Сьогодні. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1138-factory-efektyvnosti-sivalok.html>.
3. Васильченко В. Фактори, які визначають якість сівби [Електронний

ресурс] / В. Васильченко, В. Опалко // Агроном. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agronom.com.ua/factory-yaki-vyznachayut-yakist-sivby/>.

4. Спосіб оцінки точності висіву [Електронний ресурс] / О.Банний, А. Новицький, С. Карабиньош, Ю. Новицький // Пропозиція, № 5. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/sposib-ocinky-tochnosti-vysivu>.

5. Delta Force [Електронний ресурс] // Precision Planting. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.precisionplanting.com/products/product/deltaforce>.

6. Орманджи К. С. Контроль качества полевых работ. Справочник. / К.С. Орманджи// М.: Росагропромиздат, 1991.— 191 с.

## Аннотация

### **С.П. Соколик Исследование влияния системы точного высева «Precision planting Delta Force» на качественные показатели посева и урожайность культур**

*Осуществляя выбор типа посевных машин и их параметров, следует учитывать целый комплекс факторов, в частности, глубину посева, тип почвы, влажность, наличие растительных остатков, особенности сорта и т.п., а также следует учитывать неоднородность почвенных условий в пределах одного поля.*

*Анализ экспериментальных данных позволил определить оптимальные параметры скорости движения посевного агрегата при которых возможно выполнить технологический процесс посева подсолнечника и кукурузы на зерно с обеспечением максимальных значений качественных показателей.*

*При работе посевных агрегатов исследовано равномерность глубины посева семян при трех различных скоростях с использованием системы Delta Force и без нее. Для посева использовали сеялку точного высева John Deere 24 Row Planter. Измерение показателей проводили при рабочих скоростях 6 - 7 км/ч., 8 - 9 км/ч. и 9 - 12 км/ч.*

*Так нами было определено, что наиболее оптимальным диапазоном рабочих скоростей посевного агрегата является 8 - 9 км/ч. При использовании системы Delta Force, удастся обеспечить увеличение значений качественных показателей работы агрегата.*

*При сравнении урожайности на исследуемых участках, лучшие результаты зафиксированы на участке, где посев выполнялся с использованием системы Delta Force. Принимая во внимание то, что климатические условия, обеспечение влагой и питательными веществами на обоих участках для каждой культуры были одинаковыми, можно сделать вывод, что именно более качественный посев подсолнечника и кукурузы с использованием системы Delta Force позволил добиться повышения урожайности.*

**Ключевые слова:** посев, посевной агрегат, глубина посева, рабочая скорость, урожайность.

### **Sokolik S.P. Study of the influence of the precision seeding system "Precision planting Delta Force" on the quality indicators of sowing and crop yield**

*When choosing the type of seeding machines and their parameters, a whole range of factors should be taken into account, in particular, the seeding depth, soil type, moisture, the presence of plant residues, variety characteristics, etc., and also the heterogeneity of soil conditions within the same field should be taken into account.*

*The analysis of experimental data made it possible to determine the optimal parameters of the speed of the seeding unit at which it is possible to carry out the technological process of sowing sunflower and corn for grain with the provision of*

*maximum values of quality indicators.*

*During the operation of the sowing units, the uniformity of the sowing depth of seeds at three different speeds with and without the Delta Force system was investigated. A John Deere 24 Row Planter precision planter was used for seeding. The measurement of indicators was carried out at operating speeds of 6 - 7 km/h, 8 - 9 km/h. and 9 - 12 km/h.*

*So we have determined that the most optimal range of operating speeds of the seeding unit is 8 - 9 km/h. When using the Delta Force system, it is possible to increase the values of the quality indicators of the unit's operation.*

*Comparison of the yield in the studied plots showed that the best results were obtained in the plot where the sowing was carried out using the Delta Force system. Taking into account that the climatic conditions, moisture and nutrient supply in both plots for each crop were the same, it can be concluded that it was the better sowing of sunflower and corn using the Delta Force system that made it possible to achieve higher yields.*

**Key words:** *seeding, seeding unit, seeding depth, operating speed, yield.*

### Reference

1. Proper sowing: the main factors influencing the yield during sowing of field crops. (2020). Retrieved from <https://agroday.com.ua/2019/05/14/pravylnyj-posiv-osnovni-factory-shho-vplyvayut-na-vrozhajnist-pid-chas-sivby-polovyh-kultur/>.
2. Morozov I. & Makarenko M. (2020). Factors of efficiency of seeders. Agribusiness Today. Retrieved from <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1138-factory-efektyvnosti-sivalok.html>.
3. Vasilchenko V. & Opalko V. (2016). Factors that determine the quality of sowing. Agronom. Retrieved from <https://www.agronom.com.ua/factory-yaki-vyznachayut-yakist-sivby/>.
4. Banny O., Novitsky A., Karabinyosh S. & Novitsky Y. (2017). Method of assessing the accuracy of sowing. Proposal, vol. № 5. Retrieved from <https://propozitsiya.com/ua/sposib-ocinky-tochnosti-vysivu>.
5. Delta Force. (2019). Precision Planting. Retrieved from <https://www.precisionplanting.com/products/product/deltaforce>.
6. Ormanji K.S. (1991). Quality control of field work. Directory. Moscow. 191 p.