



УДК 631.32

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАЧПНОЇ СІВАЛКИ ДЛЯ ПОСІВ КУКУРУДЗИ

В. М. ЗУБКО, кандидат технічних наук, доцент, завідуючий кафедрою тракторів, сільськогосподарських машин та транспортних технологій

Сумський національний аграрний університет

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри надійності техніки

Національний університет біоресурсів і природокористування України

А. М. ПРОЦЕНКО, інженер

Селянське (фермерське) господарство «Проценко І. М.»

Е. О. КОМІСАР, аспірант

Сумський національний аграрний університет

E-mail: zubkovladislav@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/bio2018.05.029>

Виробництво зерна – головне завдання аграрного виробництва. У вирішенні цього завдання значне місце належить кукурудзі. Кукурудза – культура необмежених можливостей як у продуктивності, так і у використанні.

Метою нашого дослідження є створення універсального агрегату для посіву культур різними способами і з різними технологічними вимогами. Питання зміни кон'юнктури ринку зерна і виробництва нішових культур є постійно актуальним. А під кожен культуру є свій набір техніки. Придбати техніку під всі культури є економічно невигідним. Адже це великі затрати. Також актуальним є питання завантаження техніки – підвищення коефіцієнта використання часу зміни.

Для створення дослідного зразка сівалки для посіву кукурудзи ми переобладнали сівалку СЗ-3,6 із причіпної в начіпну, використавши трубу квадратного профілю 100/100 для рами, ступиці з культиватора КРН-5,4, на які встановлено зірочки на привід висівних апаратів та колеса радіусом 16 з КПС-4. Для забезпечення відповідної ширини міжряддя було змінено кількість сошників з 24 на 15 та змінено ширину міжряддя з 15 см на 17,5 см, що дало змогу використовувати агрегат як для посіву зернових, так і для кукурудзи із шириною міжряддя 70 см. Також за чотирма сошниками на відстані 70 см, встановлено загортачі та прикотуючі колеса.

Під час проведення досліджень було встановлено, що за норми висіву кукурудзи на зерно в межах 65-75 тис шт./га на одному стеблі розвивається «півтора качана кукурудзи». Це приводить до низької якості врожаю та негативно впливає на його кількісні показники – урожайність. За рахунок збільшення норми висіву до 85 тис шт./га на одному стеблі розвивається один качан, який наповнений якісним насінням та врожайність з такого стебла зростає на 8-12 %.

Ключові слова: кукурудза, посів, дослідний зразок, сошники, загортачі, ефективність, врожайність

Актуальність. У світовому виробництві кукурудза знаходиться на другому місці за площею посіву після пшениці, а за врожай-

ністю значно її перебільшує, тому валові збори зерна кукурудзи близькі до зборів зерна пшениці, а в окремі роки навіть пере-



вищують їх. Світове виробництво зерна кукурудзи щорічно сягає 550-580 млн т і є найбільшим за обсягом порівняно з іншими зерновими, навіть з такими провідними культурами як пшениця і рис. Найбільшим виробником зерна кукурудзи вважається США, що отримує щорічно 230-250 млн т з площі 28-29 млн га за врожайності не нижче 79-80 ц/га. На другому місці у світі з виробництва зерна кукурудзи знаходиться КНР, яка щорічно збирає 120-130 млн т. Країни ЄС виробляють 39 млн т зерна кукурудзи за середньої врожайності 88-90 ц/га.

Проблема виробництва зерна є центральною у програмах розвитку аграрного виробництва України. Її вирішення безпосередньо впливає не тільки на сільськогосподарське виробництво, а й на галузі легкої і харчової промисловості, а також на життєвий рівень населення. У зв'язку зі зміною погоднокліматичних умов треба постійно коригувати елементи технології вирощування різних культур. Кукурудза – одна з найважливіших аграрних рослин, за особливостями свого біологічного потенціалу, в умовах Лісостепу є найбільш врожайною і лише в окремі роки поступаєтьс озимому ячменю та озимій пшениці. Україна має всі необхідні природнокліматичні умови: сума ефективних температур сприяє веденню насінництва гібридів та сортів культури всіх груп стиглості, маючих ФАО від 150 до 700 [2].

Поява вчасних і дружних сходів, нормальний розвиток і перезимівля рослин, формування високого врожаю значною мірою залежать від глибини загортання насіння – одного з основних показників якості сівби, вона значною мірою визначає будову майбутнього проростка і тип рослини. Розміщення насіння на однаковій глибині забезпечить дружний і рівномірний розвиток рослин, дозволить зменшити міжвидову конкуренцію і дозволить значно підвищити врожай [6].

Сіють кукурудзу пунктирним способом з міжряддями 70 см з нормою висіву 65-90 тис

шт./га в залежності від ґрунтово-кліматичних та погодних умов. Для отримання дружних сходів і, як результат, гарної врожайності необхідно посів проводити в оптимальні строки. Затримання з посівом приводить до зниження врожаю за рахунок зменшення доступної вологи та недотримання суми температур. Також для України характерним стає посушливе літо. Тому ще актуальнішим стає провести посів у ранні строки та за мінімальної тривалості. Слід зауважити, що вітчизняна техніка для посіву кукурудзи менш примхлива до посівного матеріалу, ніж посівні машини іноземного виробництва. Використання посівного матеріалу, яке сьогодні реалізується в господарства України, має середній потенціал врожайності, невідкаліброване належним чином, має домішки. Все це приводить до позапланового обслуговування сівалок, впливає на рівномірність розташування насінин по довжині (двійники, а частіше пропуски) [4].

З розвитком фермерського руху в Україні нагальною проблемою стає забезпечення господарств аграрною технікою для забезпечення всіх робіт вчасно. Нажаль закупити техніку під всі культури, які вирощуються у господарстві не є можливим. Адже це великі капітальні вкладення. Тому є два варіанти: створювати кооперацію або закупати універсальну техніку. Формування кооперативів у регіоні також економічно не вигідно. Розмежування фермерських господарств у межах регіону веде до зростання витрат на логістику та знову негативно впливає на строки проведення механізованих технологічних операцій. Тому вирішення проблеми може бути за рахунок використання універсальної техніки. На жаль сьогоднішня номенклатура універсальної техніки мала, а отже нагальним питанням стає розробка власної універсальної техніки [5].

Результати досліджень. З метою забезпечення строків проведення посіву та тривалості виконання технологічної



операцій нами була розроблена сівалка для проведення посіву як зернових культур так і просапних (кукурудзи). Наші дослідження проводились в умовах с. Мутин Кролевецького району Сумської області упродовж 2015 – 2017 рр.

Для створення дослідного зразка сівалки для посіву кукурудзи був обраний машинний агрегат: Т-40АМ із модифікованою сівалкою на основі СЗ-3,6 (рис. 1).

Були використані висівні апарати та сошники з даної сівалки. Було проведено посилення конструкції рами у зв'язку з переобладнанням причіпної машини в начіпну з відповідним зростанням навантаження на певні ділянки рами. Для цього було розроблено нову раму із труби квадратного профілю 100/100. Встановлено нові ступиці з культиватора КРН-5,4, які дають змогу встановити зірочки на привід висівних апаратів та колеса радіусом 16 одиниць з КПС-4 [1, 3].

Було змінено кількість сошників з 24 на 15 та змінено ширину міжряддя з 15 см на 17,5 см, що дало змогу використовувати агрегат, як для посіву зернових, так і для кукурудзи з шириною міжряддя 70 см. За чотирма сошниками на відстані 70 см, встановлено загортачі та прикотуючі колеса (рис. 2).

Під час посіву кукурудзи використовується чотири висівних котушки, а решта закривається. Для рівномірного розміщення зернин необхідно змістити котушку на розмір однієї зернини, для того щоб в отвори потрапляло по одній зернині, а обертами на редукторі регулювати відстань між зернинами. Надмірне загущення посівів приводить до підвищення втрат вологи із ґрунту, значно посилює конкуренцію рослин за світло і, як наслідок, на виході ми отримуємо слабке наливання зерна, більшу кількість качанів дрібних розмірів, запізнілі терміни збирання врожаю. У сусідні сошники вносяться мінеральні добрива.

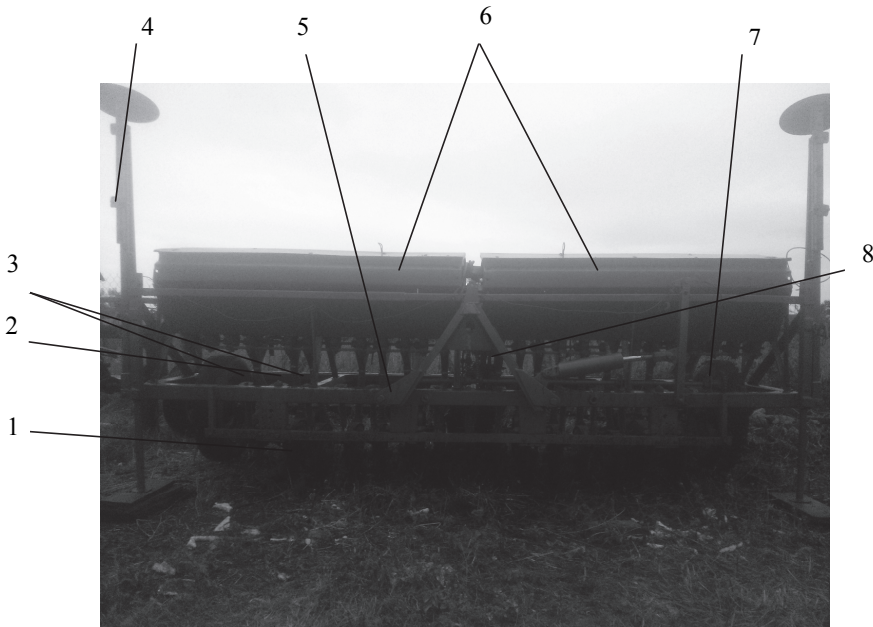


Рис. 1. Загальний вид сівалки: 1 – сошник; 2 – насіннепроводи; 3 – тукопроводи; опорно-приводне колесо; 4 – маркер; 5 – рама; 6 – зернотуковий ящик; 7 – опорно-приводне колесо; 8 – начіпний пристрій.

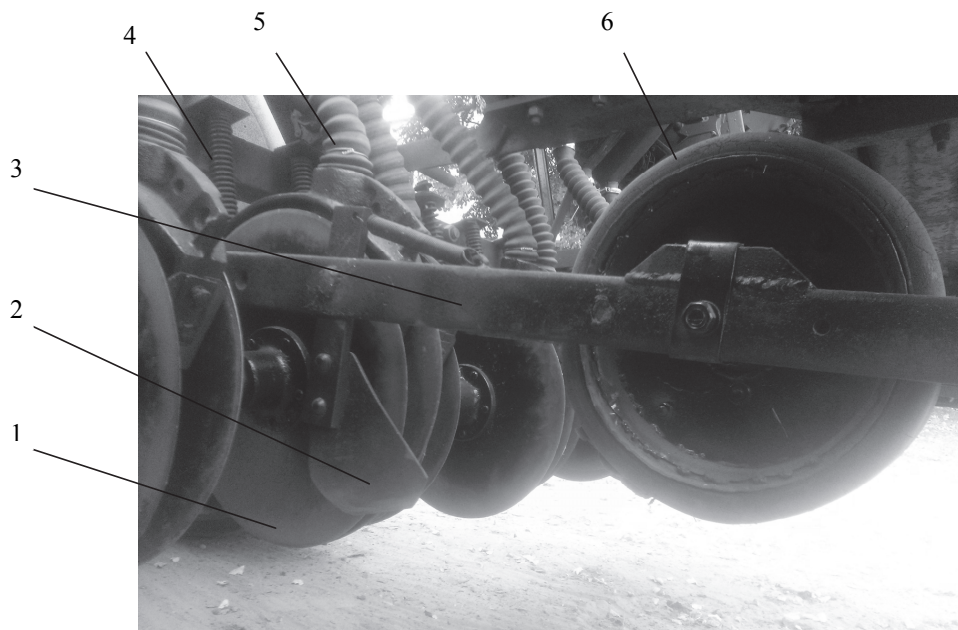


Рис. 2. Робочі органи сівалки: 1 – сошник; 2 – загортач; 3 – рамка опорного колеса; 4 – притискна пружина; 5 – насіннепровід; 6 – прикочуюче колесо.

Агрегування сівалки з енергетичним засобом відбувається за допомогою автотіпки СА-2.

Після створення дослідного зразка нами були проведені польові дослідження.

Для дослідження ефективності роботи розробленої сівалки ми використовували машинні агрегати у складі: Т-40 + Розроблена сівалка та МТЗ-892 + Kinze 2000. Досліди проводились упродовж 3 років: з 2015 по 2017 рік за однакових умов (в межах одного поля).

За результатами досліджень було встановлено, що рекомендована менеджерами з насінництва норма висіву кукурудзи на зерно в межах 65-75 тис шт./га не виправдовує себе. Було встановлено, що за вказаної норми висіву на одному стеблі розвивається «півтора качана кукурудзи». Це приводить до низької якості зерна та негативно впливає на його кількісні показники – урожайність. Проблема була вирішена за рахунок збільшення норми висіву до 85 тис шт./га.

За таких умов на одному стеблі розвивається один качан, який наповнений якісним насінням та врожайність з такого стебла зростає на 8-12 % в порівнянні зі стеблом, яке виросло при меншій нормі висіву.

Другим вагомим результатом стали затрати на посів та отримана врожайність. Посів проводився одночасно та однаково посівним матеріалом кукурудзи машинними агрегатами: Т-40 + Розроблена сівалка та МТЗ-892 + Kinze 2000 (табл. 1).

За результатами досліджень встановлено, що у разі використання машинного агрегату МТЗ-892 + Kinze 2000 надходження від реалізації зерна становить 24200 грн/га; за використання Т-40 + Розроблена сівалка – 19800 грн/га.

Водночас слід врахувати, по-перше, орендну посівного машинного агрегату, по-друге, техніка, яка береться в найм, не завжди відповідає оптимальним строкам проведення технологічної операції, що потенційно веде до зниження врожаю.



1. Результати дослідження посівних агрегатів для кукурудзи на зерно

Машинний агрегат	Вартість оренди, грн./га	Посівний матеріал	Строки посіву	Врожайність, ц/га
T-40 + Розроблена сівалка	Власний	Однаковий		90
MT3-892 + Kinze 2000	1050			110

Висновки. Провівши польові дослідження ефективності використання розробленої сівалки протягом 3 років було встановлено, що для фермерських господарств з площею до 200 га економічно доцільним є використання саме такої сівалки. Наявність у господарстві власної сівалки забезпечує своєчасний посів, тобто в оптимальні строки. Саме посів у вологий та прогрітий ґрунт забезпечує одночасні сходи. Переобладнання не потребує великих фінансових та матеріальних затрат, а дозволяє виконувати посіви

декількох культур із різними технологічними вимогами та в оптимальні умови для відповідних культур.

Між тим слід враховувати норму висіву для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Адже посів даною сівалкою потребує збільшення норми висіву. Дослідженнями встановлено, що дана сівалка проводить посів і невідкаліброваним належним чином насінням, вона не така примхлива, як пневматичні сівалки точного висіву.

Література

1. Кленин Н. И., Сакур В. А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М., Колос, 1987, 671 с.
2. Польський Б. М., Стебляно М.І., Чмир Р.Д., Яворський В.С. Основи сільського господарства: навч. посібник, 2-ге вид., перероб. і доповн. К.: Вища шк., 1991. С. 116-117.
3. Сільськогосподарські та мелиоративні машини: Підручник; За ред. Д. Г. Войтюка. К.: Вища освіта, 2004. 544 с.
4. Танчик С. П., Мокрієнко В. А. Особливості формування продуктивності рослин кукурудзи залежно від густоти стояння. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2005. Т. 1. Спец. вип. 3 (23). С. 240-244.
5. Танчик С. П., Мокрієнко В. А. Оптимізація строків сівби кукурудзи в Лісостепу України. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. 2003. Вип. 3. С. 51-54.
6. Зубко В. М., Сіренко В. Ф., Кузіна Т. В. Аналіз конструкції сошників посівних машин. Інженерія природокористування. 2016. Вип. 1(5). С. 98-102.

References

1. Klenin N. I., Sakun V. A. (1987). Agricultural and land reclamation machines [Selskokhozyaystvennye i meliorativnye mashyny]. Moscow: Kolos, 671.
2. Poljskyj B. M., Stebljanko M.I., Chmyr R.D., Javorskyj V.S. (1991). Fundamentals of Agriculture [Osnovy silskoho hospodarstva] (2nd ed.). Kyiv: Vyshha shk., 116-117.
3. Vojtjuk D. Gh. ed. (2004). Agricultural and Meliorative Machines [Siljskoghospodarsjki ta meliorativni mashyny]. Kyiv, Vyshha osvita, 544.
4. Tanchyk S. P., Mokriienko V. A. (2005). Features of formation of corn plants productivity depending on the density of standing [Osoblyvosti formuvannia produktyvnosti roslын kukurudzy zalezho vid hustoty stoiannia]. Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomoria, 1 (3(23)), 240-244.
5. Tanchyk S. P., Mokriienko V. A. (2003). Optimization of the sowing dates of corn in the forest-steppe of Ukraine Optymizatsiia strokiv sivby kukurudzy v Lisostepu Ukrainy. (n.d.). Zb. Nauk. Prats Instytutu Zemlerobstva UAAN, (3), 51-54.
6. Zubko V. M., Sirenko V. F., Kuzina T. V. (2016). Analysis of the design of the couler of sowing machines [Analiz konstruksii soshnykh posivnykh mashyn]. Inzheneriia Pryrodokorystuvannia, 1(5), 98-102.



SUMMARY

V. M. Zubko, V. I. Melnyk, A. M. Protsenko, Y. O. Komisar. *Technical-technological efficiency of a hanged seeder for crops of crops. Biological Resources and Nature Management. 2018. 10, № 5–6. P. 229–234. <https://doi.org/10.31548/bio2018.05.029>*

Grain production is the main task of agrarian production. In solving this problem a significant place belongs to corn. Corn is a culture unlimited possibilities in productivity and in use.

The aim of our research is to create a universal unit for planting crops in different ways and with different technological requirements. The question changing the market conditions for grain and niche production is constantly relevant. And under each culture there is a set of technics. Buying technics for all crops is economically unprofitable. It is a big expense. Also, the issue of loading technics is relevant - increasing the coefficient of time use change.

To create a prototype corn sowing machine, we converted the sowing machine SZ-3.6 from the trailer to the haul, using a 100/100 square profile pipe for the frame, a hub from the cultivator KRN-5.4, which has mounted stars for the drive of the seeding machines and

wheels radius 16 with KPS4. In order to ensure the appropriate width of the row spacing, the number of shoots was changed from 24 to 15 and the width of the row spacing from 15 cm to 17.5 cm was changed, which enabled the unit to be used for sowing both corn and corn with an intermediate row of 70 cm. Also, for four cultivators on distance of 70 cm, closers and crochet wheels are installed [1, 3].

During the research it was found that the corn sowing rate for grain in the range of 65-75 thousand seeds per hectare per stem develops "one and a half corncobs". This leads to poor harvest quality and negatively affects its quantitative indices - yield. At the expense of increasing the seed rate to 85 thousand seeds per hectare, one stalk develops on one stalk, which is filled with quality seeds and yields from such a stem increases by 8-12 %.

Keywords: corn, sowing, experimental sample, coulter, closers, efficiency, yield

АННОТАЦІЯ

В. М. Зубко, В. І. Мельник, А. М. Проценко, Е. О. Комісар. *Техніко-технологічна ефективність навісної сямки для посєва кукурузи. Біоресурси і природокористування. 2018. 10, № 5–6. С. 229–234. <https://doi.org/10.31548/bio2018.05.029>*

Производство зерна – главная задача аграрного производства. В решении этой задачи значительное место принадлежит кукурузе. Кукуруза – культура неограниченных возможностей как в производительности, так и в использовании.

Целью нашего исследования является создание универсального агрегата для посєва культур различными способами и с различными технологическими требованиями. Вопрос изменения конъюнктуры рынка зерна и производства нишевых культур является постоянно актуальным. А под каждую культуру есть свой набор техники. Купить технику под все культуры является экономически невыгодным. Ведь это большие затраты. Также актуальным является вопрос загрузки техники – повышение коэффициента использования времени смены.

Для создания опытного образца сямки для посєва кукурузы мы переоборудовали сямку СЗ-3,6 с прицепной в навісную, используя трубу квадратного профиля 100/100 для рамы, ступицы с культиватора КРН-5,4, на которые установлены звездочки на привод высєвающих аппаратов и колеса радиусом 16 из КПС4. Для обеспечения соответствующей ширины междурядья было изменено количество сошников с 24 на 15 и изменена ширина междурядья с 15 см на 17,5 см, что позволило использовать агрегат как для посєва зерновых, так и для кукурузы с шириной междурядья 70 см. Также по четырем сошникам на расстоянии 70 см установлены загорточом и прикапывающие колеса.

При проведении исследований было установлено, что при норме высєва кукурузы на зерно в пределах 65-75 тыс шт./га на одном стебле развивается «полтора початка кукурузы». Это приводит к низкому качеству урожая и негативно влияет на его количественные показатели – урожайность. За счет увеличения нормы высєва до 85 тыс шт./га на одном стебле развивается один кочан, который наполнен.

Ключевые слова: кукуруза, посєв, опытный образец, сошники, загорточом, эффективность, урожайность