

ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Думич В.,

<https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>, e-mail: v.dumich@i.ua,

Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Бова Д.,

<https://orcid.org/0000-0002-3165-343X>

Жовківський ППР

Крупич О., канд. техн. наук,

<https://orcid.org/0000-0002-5634-8116>

Львівський національний аграрний університет

Анотація

Мета досліджень. Порівняльна оцінка ефективності вирощування кукурудзи на зерно в умовах традиційних і альтернативних систем обробітку ґрунту.

Методи досліджень: гіпотеза, експеримент, спостереження, польовий, лабораторний, візуальний і порівняльно-розрахунковий метод.

Результати досліджень. Польові дослідження проводилися в ґрунтово-кліматичних умовах Заходу України на полі з дерново-підзолистими легкосуглинковими ґрунтами.

Для проведення досліджень закладено ділянки з різними системами обробітку ґрунту: ділянка 1 – традиційна система (оранка на глибину 30 см плугом Lemken Oral 090 в агрегаті з трактором John Deere 6135B); ділянка 2 – консервувальний обробіток (чизелювання ґрунту на глибину 45 см глибокорозпушувачем Bednar Terralend TN 3000 в агрегаті з трактором Fend 722); ділянка 3 – мульчувальний обробіток (дискування на глибину 15 см дисковою бороною БДТ-4,2 в агрегаті з трактором Fend 722);

За результатами досліджень встановлено, що на ділянці з традиційним обробітком ґрунту отримано вищі показники структури врожаю і найбільшу врожайність зерна – 10,61 т/га, що на 0,09 т/га більше відносно до варіанту з консервувальним ґрунтообробітком і на 0,95 т/га більше порівняно з мульчувальним ґрунтообробітком.

Оранка за традиційним ґрунтообробітком потребує значних витрат енергетичних і трудових ресурсів. Затрати праці на оранці в 2,5 рази більші, ніж для виконання консервувального обробітку ґрунту і в 3,96 рази перевищують затрати трудових ресурсів на мульчувальному ґрунтообробітку. Аналогічну ситуацію відзначено і за витратами палива – на оранку витрачається у 1,52 і 2,01 рази більше палива відносно виконання глибокого розпушування і дискування відповідно.

Прямі експлуатаційні витрати на виконання оранки були найбільшими і становили 1661 грн/га, що на 618 і 986 грн/га більше відносно до затрат на глибоке розпушування і дискування відповідно.

Завдяки підвищенню врожайності на ділянці з традиційним обробітком ґрунту економічний ефект становив 7334 грн/га порівняно з упровадженням мульчувального ґрунтообробітку. На ділянці з консервувальним ґрунтообробітком економічний ефект – 7232 грн/га відносно ділянки, де застосовувалася мульчувальна система ґрунтообробітку.

Висновки. Результати проведених досліджень і обчислень вказують на те, що системи обробітку ґрунту, які передбачають глибоке полицеве й безполицеве розпушування (традиційна і консервувальна) забезпечують підвищення врожайності й ефективності вирощування кукурудзи на зерно.

Ключові слова: дослідження, кукурудза, системи обробітку ґрунту, врожайність, ефективність.

Вступ. На сучасному етапі розвиток землеробства призводить до катастрофічного руйнування ґрунтового покриву: у результаті вітрової й водної ерозії практично зникли надпотужні гумусові чорноземи. Цьому сприяє й те, що полицева оранка посилює біологічне розкладання гумусу [Кравченко, 2007].

Ще одним викликом для сучасного сільськогосподарського виробництва є глобальні кліматичні зміни, внаслідок яких у багатьох регіонах є дефіцит або надлишок вологи впродовж періоду вегетації рослин [Shekhar and Shapiro, 2019]. Посилення посухи й екстремальні дощові явища значно впливають на водні ресурси та продовольчу безпеку в усьому світі [Daryanto et al., 2017].

Тому адаптація технологій вирощування культур повинна спрямовуватись на підвищення ефективності використання водних і кліматичних ресурсів. У зв'язку з цим упровадження ґрунтозахисних систем обробітку ґрунту на основі мінімалізації впливу на нього є перспективним варіантом, орієнтовним на збереження ґрунтової вологи та зменшення ерозії ґрунту, що послабить вплив дефіциту опадів на врожайність сільськогосподарських культур [Busari et al., 2015].

Ґрунтообробіток є дуже енергоємним елементом агротехнології, зумовленим, зокрема значними витратами пального, а це суттєво впливає на обсяг витрат ресурсів [Kordas, 2005; Orzech et al., 2004].

Деякі дослідники відзначають позитивний вплив мінімального ґрунтозахисного обробітку ґрунту на врожайність сільськогосподарських культур у різних агроєкосистемах [Думич, 2020; Думич, Крупич, 2021; Jabro et al., 2014]. Однак інші дослідження не виявили жодного впливу мінімального безполицевого ґрунтообробітку на ефективність вирощування культур або погіршення економічних показників [Blecharczyk et al., 2006; Irmak et al., 2019]. Враховуючи результати впливу систем ґрунтообробітку на врожайність культур, слід зауважити, що їхня ефективність пов'язана з типом і властивостями

ґрунту, кліматом, технологіями вирощування сільськогосподарських культур.

Науковці [Cudzik et al., 2011; Derpsch, 2005] наголошують, що правильний вибір засобів і методів розпушування оптимізує фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту, підвищує економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур і позитивно впливає на довкілля.

Постановка завдання. Вирощування кукурудзи є надзвичайно важливою галуззю рослинництва у світовій економіці [Michalski, 2004]. В Україні вирощування кукурудзи стає все більш популярним, поширеним і прибутковим. Впродовж останніх років в Україні площа посівів цієї культури зростає з 1,5 до 5,0 млн га, а валові збори перевищили 30 млн тон, що значно збільшило експортний потенціал нашої держави [Вожегова та ін., 2021].

Успішне просування вітчизняного зерна кукурудзи на світовому ринку, підвищення рівня конкурентоспроможності можливе за умов покращення врожайності культури та поліпшення економічної ефективності його виробництва.

Зернова продуктивність кукурудзи залежить від багатьох чинників, серед яких важливу роль відіграють погодні умови під час вирощування. Температура повітря, опади та інсоляція протягом окремих фаз розвитку рослин є факторами, що суттєво впливають на ріст і врожайність [Sulewska, 2004].

За останні роки погодно-кліматичні умови значно змінилися, зокрема зростає кількість екстремальних, посушливих років. Тому сучасне сільськогосподарське виробництво, зокрема виробництво зерна кукурудзи має характеризуватись застосуванням різноманітних технологій із їхньою подальшою адаптацією до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Упроваджені технології повинні сприяти підвищенню врожайності й оптимізації виробничих витрат на виробництво продукції. Економічно ефективні лише ті прийоми виробництва, які забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці

площі при невеликих затратах праці та засобів [Зайцев, Ковальов, 2005].

В аграрному секторі України виникла тенденція до мінімізації обробітку ґрунту, пов'язана зі зростанням континентальності клімату, значними деградаційними процесами і необхідністю зниження собівартості продукції. Їхнє визнання наукою та прийняття аграрною практикою потребує численних і багатогранних досліджень. Зважаючи на це, вивчення реакції кукурудзи на різні системи обробітку ґрунту, формування показників економічної ефективності є актуальним, що потребує відповідного наукового обґрунтування.

Мета досліджень - порівняльна оцінка ефективності вирощування кукурудзи на зерно в умовах традиційних і альтернативних систем обробітку ґрунту.

Методи і матеріали. Польові дослідження проводилися у ґрунтово-кліматичних умовах Заходу України на полях Львівської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого та ТЗОВ “Жовківський ППР” протягом 2021-2022 рр. Дослідне поле характеризувалося дерново-підзолистими легкосуглинковими ґрунтами.

Загальна площа дослідного поля (3 га) поділена на три дослідні ділянки з різними системами обробітку ґрунту:

- ділянка 1 – традиційна система ґрунтообробітку (оранка на глибину 30 см плугом оборотним навісним Lemken Opal 090 в агрегаті з трактором John Deere 6135B);
- ділянка 2 – консервувальний обробіток (чизелювання ґрунту на глибину 45 см глибокорозпушувачем Bednar Terralend TN 3000 в агрегаті з трактором Fend 722);
- ділянка 3 - мульчувальний обробіток (дискування на глибину 15 см дисковою бороною БДТ-4,2 виробництва ПРАТ “Завод Фрегат” в агрегаті з трактором Fend 722).

Площа облікової ділянки – 100 м². Довжина облікової ділянки – 16,7 м, ширина дорівнює ширині захвату сівалки і становить 6 м. Повторність досліду триразова.

Технологія вирощування на всіх ді-

лянках однакова, за винятком обробітку ґрунту. Кукурудзу вирощували після сої. У дослідженнях використовувалося насіння гібриду Аякс (ФАО 300). Під передпосівний обробіток ґрунту внесено карбамід (200 кг/га) і сульфат магнію (150 кг/га). Сівба виконувалася сівалкою Väderstad Tempo 8, яка одночасно з висівом насіння проводила внутрішньогрунтове внесення добрива полифоска (150 кг/га). Норми висіву насіння – 15 кг/га. Для захисту рослин від бур'янів посіви обприскувалися посходовим гербіцидом Таск Екстра (0,44 л/га).

Завдання досліджень полягало в оцінюванні показників насіннєвої продуктивності кукурудзи (вага качана, кількість качанів на 1 га, вага насіння тощо) на ділянках із різними системами обробітку ґрунту. Показник визначали за методами КНД 46.16.02.08-95 “Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань”.

Економічні показники розраховувалися згідно з ДСТУ 4397:2005 “Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробувань”. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим [Доспехов, 1985].

Результати. Отримані результати досліджень вказують на суттєвий вплив способів обробітку ґрунту на формування елементів структури врожаю (кількості качанів на 1 га, масу качанів, вміст повноцінних зернин у качані, вагу зерна) та зернову продуктивність кукурудзи. За даними досліджень, відзначено збільшення цих показників і врожайності зерна на ділянках 1 і 2, де проводилася оранка глибиною 30 см та глибоке безполицеве розпушування на глибині 45 см (табл. 1).

Як показали дослідження, на ділянці 1 одержано найбільшу збереженість рослин упродовж періоду вегетації, адже тут найвищий показник густоти стеблостою становить 60,44 тис.шт./га за однакової норми висіву у всіх варіантах досліду. Завдяки більшій кількості рослин у варіанті з традиційним обробітком ґрунту зафіксовано

Таблиця 1 – Показники елементів структури зернової продуктивності кукурудзи

Показник	Значення показника		
	Ділянка 1 (традиційний грунтообробіток)	Ділянка 2 (консервувальний грунтообробіток)	Ділянка 3 (мульчувальний грунтообробіток)
Густота стеблостою, тис. шт./га	60,44	59,74	59,55
Кількість качанів у рядку завдовжки 16,7 м, шт.	83,3	82,16	82,0
Кількість качанів у рядку, шт./м. погонний	5,0	4,9	4,9
Кількість качанів, тис. шт./га	66,48	65,71	65,51
Маса качана, г	192,3	192,9	178,2
Вага зерна на качані (вологістю 14%), г	159,6	160,1	146,1
Врожайність зерна на ділянці, т/га	10,61	10,52	9,57

й найбільшу кількість качанів на одиниці площі (66,48 тис.шт./га) і відносно високу масу зерна з одного качана, що в результаті зумовило високу врожайність зерна. На ділянці 2 з консервувальною системою обробітку ґрунту показники структури врожаю, за винятком маси зерна з качана, були дещо нижчими, ніж на ділянці 1. У досліді з дискуванням на глибину 15 см (ділянка 3) показники структури врожаю поступалися показникам, одержаним на ділянках 1 і 2.

Аналізуючи вплив основного обробітку ґрунту на врожайність зерна кукурудзи, відзначимо, що найбільший урожай (10,61 т/га) отримано на ділянці з традиційною системою обробітку ґрунту. Зокрема, різниця між цим варіантом і консервувальним обробітком ґрунту становить 0,09 т/га, менше, ніж 1 %.

У варіанті з поверхневим обробітком дисковою бороною на глибину 15 см (мульчувальна система обробітку ґрунту) відмічено зниження врожайності порівняно з традиційною оранкою та чизельним розпушуванням. Відносно зменшення цього показника відповідно до варіанту консервувальним ґрунтообробітком становило 0,95 т/га або 9,0 %. Порівняно з традиційним ґрунтообробітком зниження врожайності насіння на цій ділянці більше і становить 1,04 т/га (9,8 %).

На нашу думку, суттєве зниження уро-

жайності у варіанті поверхневого мульчувального ґрунтообробітку (ділянка 3) пов'язано з тим, що культура позитивно реагує на глибину обробітку, адже основна маса кореневої системи кукурудзи розміщена в шарі ґрунту товщиною 30-60 см [Циліорик, 2016]. Ще одним чинним зниження врожайності є швидке пересихання верхнього розпушеного горизонту ґрунту, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин і накопичення ними врожаю.

Реалізація різних систем обробітку ґрунту вимагає застосування різних типів ґрунтообробних машин, які мають неоднакову продуктивність, потребують різних затрат енергії і палива, трудових і фінансових ресурсів, а це впливає на ефективність і рентабельність вирощування кукурудзи на зерно. Витрати на реалізацію різних систем обробітку ґрунту наведено в таблиці 2.

Оранка за традиційним ґрунтообробітком на ділянці 1 потребує значних енергетичних і трудових витрат, які значно перевищують аналогічні показники впровадження безвідвальних систем обробітку ґрунту (ділянки 2 і 3). Зокрема, затрати праці на оранці становлять 1,61 люд.год/га, що в 2,5 рази більше, ніж затрати для консервувального обробітку ґрунту, і в 3,96 рази перевищує затрати трудових ресурсів на мульчувальному ґрунтообробітку. Аналогічна ситуація виникає і за витра-

Таблиця 2 – Експлуатаційно-технологічні та економічні показники використання технічних засобів для систем ґрунтообробітку

Показник	Значення показника		
	Ділянка 1 (традиційний ґрунтообробіток)	Ділянка 2 (консервувальний ґрунтообробіток)	Ділянка 3 (мульчувальний ґрунтообробіток)
Склад агрегата	John Deere 6135B + Lemken Opal 090	Fend 722+ Bednar Terralend TN3000	Fend 722+ БДТ-4,2
Продуктивність за годину змінно- го часу, га/год.	0,62	1,55	2,46
Питома витрата палива, кг/га	15,9	10,4	7,9
Прямі експлуатаційні витрати, грн./га, всього, включаючи на:	1661	1043	675
- паливо;	795	520	396
- оплату праці;	84	34	21
- реновацію;	372	239	134
- ремонт і обслуговування	410	250	124

тою палива. Наприклад, для оранки витрачається у 1,52 і 2,01 разів більше палива, ніж для виконання глибокого розпушування (ділянка 2) і дискування (ділянка 3) відповідно.

Унаслідок низької продуктивності й високих затрат палива і трудових ресурсів прямі експлуатаційні витрати на виконання оранки були найбільшими і становили 1661 грн/га, що на 618 і 986 грн/га більше, ніж затрат на глибоке розпушування і дискування.

Показники економічної ефективності використання трьох систем обробітку ґрунту в технології вирощування кукурудзи на зерно наведено на рисунку 1.

Застосування традиційного обробітку ґрунту на базі оранки в технології вирощування кукурудзи на зерно завдяки підвищенню врожайності на ділянці 1 забезпечило економічний ефект на рівні 7334 грн/га порівняно з упровадженням мульчувального ґрунтообробітку. На ділянці 2 з консервувальним ґрунтообробітком економічний ефект становив 7232 грн/га відносно ділянки 3, де застосовувалася муль-

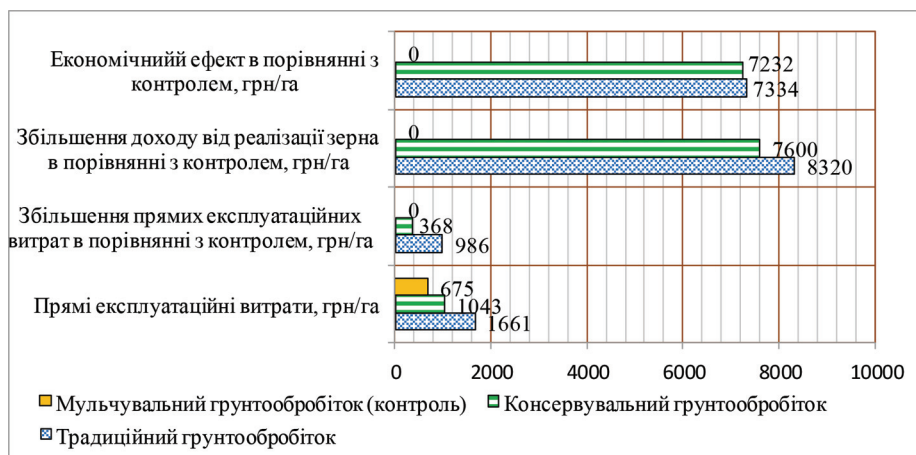


Рисунок 1 – Показники економічної ефективності застосування систем обробітку ґрунту

чувальна система ґрунтообробітку.

Результати проведених досліджень і обчислень доводять, що системи обробітку ґрунту, з глибоким полицевим і безполицевим розпушуванням (традиційна і консервувальна) забезпечують підвищення врожайності й ефективності вирощування кукурудзи на зерно.

Обговорення. Дослідженням впливу систем обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин та врожайність і ефективність вирощування кукурудзи на зерно займалися вітчизняні й зарубіжні науковці.

Учені Полтавської державної аграрної академії, провівши дослідження трьох способів обробітку ґрунту (традиційного, поверхневого й плоскорізного) на чорно-

земних типових малогумусних ґрунтах, установили, що поверхневий обробіток на глибині 12-14 см призводить до зниження врожайності зерна кукурудзи на 16,1 ц/га проти полицевого. У ході плоскорізного обробітку ґрунту на глибині 18-20 см забезпечується практично однакова урожайність зерна, як і поверхневим обробітком. Аналіз економічної ефективності засвідчив, що полицевий спосіб основного обробітку ґрунту дає змогу отримати більший чистий дохід із 1 га (на 18,3 %) від плоскорізного і на 44,2 % — від поверхневого [Тараненко та ін., 2019].

За результатами досліджень двох технологій обробітку ґрунту (традиційної і No-Till) в умовах Лісостепової зони України визначено, що гібриди кукурудзи забезпечують вищу врожайність та ефективність виробництва за умови традиційного ґрунтообробітку [Томашук, 2019].

Оцінюючи різні способи основного обробітку ґрунту, фахівці Житомирського національного агроекологічного університету прийшли до висновку, що в середньому за три роки досліджень найвищу врожайність зерна кукурудзи (5,68 т/га) отримано при полицевому основному обробітку ґрунту (контроль). У ході безполицевих обробітків урожайність виявилася нижчою до початку оранки: чизельне розпушування — на 0,34 т/га або 6 %, плоскорізне — на 1,02 т/га (18 %), поверхнєве дискове — на 0,8 т/га (15 %) [Малієнко і Кирилюк, 2012].

Результати проведених в умовах північного Степу України польових дослідів продемонстрували, що при глибокому розпушуванні ґрунту врожайність зерна кукурудзи була більшою, ніж у контролі (оранка), на 0,25 т/га. За дискування на глибині 16-18 і 12-14 см зниження врожайності, порівняно з контролем, становило відповідно 0,43 та 0,66 т/га, а за нульового обробітку — 0,89 т/га [Якунін О. П. та ін., 2015].

На основі проведеного аналізу досліджень за цією тематикою, які проводилися в інших наукових установах, виявлено, що їхні результати переважно зіставні

з результатами досліджень, одержаними в процесі виконаної роботи.

Висновки. На основі проведених досліджень трьох систем обробітку ґрунту (традиційного, консервувального й мульчувального) встановлено, що на ділянці з традиційним обробітком ґрунту одержано найбільшу збереженість рослин, оскільки на цій ділянці найвищий показник густоти стеблостою - 60,44 тис.шт./га за однакової норми сівби у всіх варіантах досліді. На цій ділянці сформована також найбільше качанів (66,48 тис.шт./га), і відносно високу масу зерна з одного качана, що в результаті зумовило високу врожайність зерна.

Аналізуючи вплив основного обробітку ґрунту на врожайність зерна кукурудзи, необхідно відзначити, що найбільший урожай (10,61 т/га) отримано на ділянці з традиційною системою обробітку ґрунту. Різниця між цим варіантом і консервувальним обробітком ґрунту сягає 0,09 т/га, тобто менше 1 %.

У варіанті з поверхневим обробітком дисковою бороною на глибину 15 см (мульчувальна система обробітку ґрунту) відмічено зниження врожайності порівняно з традиційною оранкою та чизельним розпушуванням. Зниження цього показника відносно з консервувального ґрунтообробітку становить 0,95 т/га або 9,0 %. Порівняно з традиційним ґрунтообробітком зниження показника врожайності насіння на цій ділянці було ще більшим і становило 1,04 т/га (9,8 %).

Оранка за традиційним ґрунтообробітком потребує значних енергетичних і трудових витрат, які значно перевищують аналогічні показники від упровадження безвідвальних систем обробітку ґрунту. Затрати праці на оранці в 2,5 рази більше, ніж для виконання консервувального обробітку ґрунту, і в 3,96 рази перевищують затрати трудових ресурсів на мульчувальному ґрунтообробітку. Аналогічну ситуацію бачимо й за витратою палива - на оранку потрібно у 1,52 і 2,01 разів більше палива, ніж на виконання глибокого розпушування і дискування відповідно.

Прямі експлуатаційні витрати на виконання оранки були найбільшими і становили 1661 грн/га, що на 618 і 986 грн/га більше відносно затрат на глибоке розпушування і дискування відповідно.

Завдяки збільшенню врожайності на ділянці, застосування традиційного обробітку ґрунту на базі оранки в технології вирощування кукурудзи на зерно забезпечило економічний ефект на рівні 7334 грн/га порівняно з впровадженням мульчувального ґрунтообробітку. На ділянці з консервувальним ґрунтообробітком економічний ефект склав 7232 грн/га відносно ділянки 3, де застосовувалась мульчувальна система ґрунтообробітку.

Результати проведених досліджень і обчислень вказують на те, що системи обробітку ґрунту, які передбачають глибоке полицеве і безполіцеве розпушування (традиційна і консервувальна) забезпечують збільшення врожайності та ефективності вирощування кукурудзи на зерно.

Перспективи подальших досліджень полягають в оцінюванні впливу різних способів ґрунтообробітку на врожайність та ефективність вирощування різних сортів і гібридів, поширених у регіоні.

Перелік літератури

- Вожегова Р. А., Марковська О. Є., Малярчук А. С., Котельніков Д. І. (2021). Продуктивність кукурудзи за різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення в умовах зрошення на півдні України. *Таврійський науковий вісник*, 120, 3-10
- Думич В. (2020). Вплив систем обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність льону-довгунця. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, (27 (41)), 222-230. doi: 10.31473/2305-5987-2020-2-27(41)-20.
- Думич В., Крупич О. (2021). Зернова продуктивність сої за різних систем обробітку ґрунту у Західному регіоні України. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*, (29 (43)), 195-207. doi:10.31473/2305-5987-2021-1-29(43)-18
- Зайцев О., Ковальов В. (2005). Прибутковість вирощування соняшнику, кукурудзи в східному регіоні України в 2004 році. *Пропозиція*, 1. Відновлено з: <http://www.propozitsiya.com/?PartID=2&RePartID=21&Year=2005&Month=01&Item=1249>.
- Кравченко Р. В. (2007). Основание почвосберегающей обработки почвы под кукурудзу. *Аграрна наука*, 6, 9-10
- Малієнко А. М., Кирилук В. П. (2012). Агротехнічні заходи контролю бур'янового ценозу у посівах кукурудзи на зерно. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, 2(1), 95-102
- Тараненко С. В., Чайка Т. О., Тюпка Я. М. (2019) Агроекономічна ефективність різних способів основного обробітку ґрунту на посівах кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 4, 66-72. doi: 10.31210/visnyk2019.04.08
- Томашук О. В. (2019). Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. *Корми і кормовиробництво*, 87, 144-150
- Цилюрик О. І. (2016) Ефективність мінімального обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах Північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, 2 (40), 5-9.
- Якунін О. П., Храмцов Л. І., Трубілов О. В. (2015). Вплив способу основного обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, 3(37), 29-31
- Blecharczyk A.; Śpitalniak J.; Małecka I. (2006). Wpływ doboru przedplonów oraz systemu uprawy roli i nawożenia azotem na plonowanie pszenicy ozimej. *Fragmenta Agromonica*, 23(2), 273-286
- Busari M. A., Kukal S. S., Kaur A., Bhatt R., Dulazi A. A., 2015. Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. *Int. Soil Water Conserv. Res.* 3(2), 119-129

Cudzik A., Białczyk W., Czarnecki J., Brennenstul M., Kaus A. (2011). Analiza wybranych właściwości gleby w różnych technologiach uprawy. *Inżynieria Rolnicza*, 4(129), 33-40.

Daryanto S., Wang L., Jacinthe P. A., 2017. Global synthesis of drought effects on cereal, legume, tuber and root crops production: A review. *Agric. Water Manag.* 179, 18-33

Derpsch R. (2005). The extent of conservation agriculture adoption worldwide: implications and impact. *Proceedings III World Congress on conservation agriculture*. Nairobi, Kenya 3-7 October 2005.

Irmak S., Kukal M. S., Mohammed A. T., Djaman K., 2019. Disk-till vs. no-till maize evapotranspiration, microclimate, grain yield, production functions and water productivity. *Agric. Water Manag.* 216, 177-195

Jabro J. D., Stevens W. B., Iverson W. M., Evans R. G., Allen B. L., 2014. Crop water 536 productivity of sugarbeet as affected by tillage. *Agron. J.* 106(6), 2280-2286.

Kordas L. (2005). Energy and economic effects of reduced tillage in crop rotation. *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura*, 4,1, 51-59.

Michalski T. (2004). Kierunki uprawy i wykorzystania kukurydzy w świecie i w Polsce. A. Dubas (Red). *Technologia produkcji kukurydzy*, (7-15). *Wieś Jutra*.

Orzech K., Marks M., Nowicki J. (2004). Energetyczna ocena trzech sposobów uprawy roli na glebie średniej. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio E*, 59, 3, 1275-2014.

Shekhar A., Shapiro C. A. (2019). What do meteorological indices tell us about a long-term tillage study? *Soil Tillage Res.* 193, 161-170

Sulewska H., 2004. Wymagania środowiskowe kukurydzy i możliwości jej uprawy w Polsce. A. Dubas (Red). *Technologia produkcji kukurydzy*, (16-23). *Wieś Jutra*.

References

Blecharczyk A.; Spitalniak J.; Małecka I. (2006). Influence of pre-crop selection and

tillage and nitrogen fertilization systems on winter wheat yield. *Fragmenta Agronomica*, 23(2), 273-286

Busari M. A., Kukal S. S., Kaur A., Bhatt R., Dulazi A. A., 2015 Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. *Int. Soil Water Conserv. Res.* 3(2), 119-129

Cudzik A., Białczyk W., Czarnecki J., Brennenstul M., Kaus A. (2011). Analysis of selected soil properties under different cultivation technologies. *Agricultural Engineering*, 4(129), 33-40.

Daryanto S., Wang L., Jacinthe P. A., 2017. Global synthesis of drought effects on cereal, legume, tuber and root crops production: A review. *Agric. Water Manag.* 179, 18-33

Derpsch R. (2005). The extent of conservation agriculture adoption worldwide: implications and impact. *Proceedings III World Congress on conservation agriculture*. Nairobi, Kenya October 3-7, 2005.

Dumych V. (2020). The influence of tillage systems on the growth, development and yield of long flax. *Technical and technological aspects of development and testing of new equipment and technologies for agriculture of Ukraine*, (27 (41)), 222-230. doi: 10.31473/2305-5987-2020-2-27(41)-20.

Dumych V., Krupych O. (2021). Grain productivity of soybean under different tillage systems in the Western region of Ukraine. *Technical and technological aspects of development and testing of new equipment and technologies for agriculture of Ukraine*, (29 (43)), 195-207. doi:10.31473/2305-5987-2021-1-29(43)-18

Jabro J. D., Stevens W. B., Iverson W. M., Evans R. G., Allen B. L., 2014. Crop water 536 productivity of sugarbeet as affected by tillage. *Agron. J.* 106(6), 2280-2286.

Kordas L. (2005). Energy and economic effects of reduced tillage in crop rotation. *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura*, 4,1, 51-59.

Kravchenko R. V. (2007). Basis of soil conservation tillage under maize. *Agrarian Science*, 6, 9-10

Irmak S., Kukal M. S., Mohammed A. T., Djaman K., 2019. Disk-till vs. no-till maize evapotranspiration, microclimate, grain yield,

production functions and water productivity. *Agric. Water Manag.* 216, 177-195

Malienko A. M., Kirilyuk V. P. (2012). Agro-technical measures of weed cenosis control in corn crops for grain. *Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University*, 2(1), 95-102

Michalski T. (2004). Directions of cultivation and use of corn in the world and Poland. A. Dubas (Ed). *Maize production technology*, (7-15). Village of Tomorrow.

Orzech K.; Marks M.; Nowicki J. (2004). Energetic evaluation of three tillage methods on medium soil. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio E*, 59, 3, 1275-2014.

Shekhar A., Shapiro C. A.. (2019). What do meteorological indices tell us about a long-term tillage study? *Soil Tillage Res.* 193, 161-170

Sulewska H., 2004. environmental requirements of corn and the mossiness of its cultivation in Poland. A. Dubas (Ed). *Maize production technology*, (16-23). Village of Tomorrow.

Taranenko S. V, Chaika T, Tyupka Y. M (2019) Agroeconomic efficiency of different methods of basic tillage on corn crops. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 66-72. doi: 10.31210/visnyk2019.04.08

Tomashuk O. V. (2019). Economic efficiency of growing corn hybrids for grain under different tillage technologies. *Feed and fodder production*, 87, 144-150

Tsilyurik O. I (2016) Efficiency of minimum tillage for maize in the Northern Steppe of Ukraine. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 2 (40), 5-9.

Vozhegova R. A., Markovska, O. E., Maliarchuk A. S., Kotelnikov D. I. (2021). Productivity of maize under different systems of basic tillage and fertilization under irrigation in the south of Ukraine. *Tavrian Scientific Bulletin*, 120, 3-10

Yakunin O. P., Khramtsov L. I., Trubilov O. V. (2015). Influence of the method of basic tillage on the formation of maize grain yield. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*, 3(37), 29-31

Zaitsev O., Kovalev V. (2005). Profitability of growing sunflower, corn in the eastern region of Ukraine in 2004. Proposal, 1. Retrieved from: <http://www.propozitsiya.com/?PartID=2&RePartID=21&Year=2005&Month=01&Item=1249>.

UDC 631.51:633.15

THE INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEMS ON THE EFFICIENCY OF GROWING CORN FOR GRAIN

Dumych V., Senior research employee,

e-mail: v.dumych@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-7813-5437>

Lviv Branch of L. Pogorily UkrNDIPVT.

Bova D.,

e-mail: dmitrobova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3165-343X>

Zhovkva PP R

Krupych O., Phd Techn. Scs, ity,

<https://orcid.org/0000-0002-5634-8116>

Lviv National Agrarian Unvers

Summary

The purpose of research. Comparative assessment of the efficiency of growing corn for grain under traditional and alternative tillage systems.

Research methods: hypothesis, experiment, field observation, laboratory, visual and comparative calculation method.

Research results. Field studies were conducted in the soil and climatic conditions of Western Ukraine on a field with sod-podzolic light loamy soils.

Plots with different tillage systems were laid out for the research: Plot 1 - traditional system (plowing to a depth of 30 cm with a Lemken Opal 090 plow in combination with a John Deere 6135B tractor); plot 2 - conservation tillage (chiseling the soil to a depth of 45 cm with a Bednar Terralend TN 3000 deep ripper in combination with a Fend 722 tractor); plot 3 - mulch cultivation (disking to a depth of 15 cm with a BDT-4,2 disc harrow in combination with a Fend 722 tractor);

According to the results of the research, it was found that in the area with traditional tillage the highest indicators of the crop structure and the highest grain yield of 10.61 t/ha were formed, which is 0.09 t/ha more compared to the variant with conservation tillage and 0.95 t/ha more compared to mulch tillage.

Plowing under traditional tillage requires significant energy and labor resources. Labor costs for plowing are 2.5 times higher than for conservation tillage and 3.96 times higher than for mulch tillage. A similar situation is noted in terms of fuel consumption - plowing consumes 1.52 and 2.01 times more fuel than deep loosening and disking, respectively.

Direct operating costs for plowing were the highest and amounted to 1661 UAH/ha, which is 618 and 986 UAH/ha more than the costs of deep loosening and disking, respectively.

Due to the increase in yields on the plot with traditional tillage, the economic effect was obtained at the level of 7334 UAH/ha compared to the introduction of mulch tillage. On the plot with conservation tillage, the economic effect amounted to 7232 UAH/ha relative to the plot where the mulching tillage system was used.

Conclusions. The results of the conducted researches and calculations indicate that tillage systems that provide deep shelf and non-shelf loosening (traditional and conservation) provide an increase in yield and efficiency of corn cultivation.

Key words: research, corn, tillage systems, yield, efficiency.