


АГРОНОМІЯ

УДК 631.559-044.57:[633:631.51.021]

Причини зниження урожайності польових культур на фоні плоскорізного основного обробітку ґрунту

Єщенко В.О. , Коваль Г.В. , Калієвський М.В. 

Уманський національний університет садівництва

 Коваль Г.В. halinakoval10@gmail.com

Єщенко В.О., Коваль Г.В., Калієвський М.В. Причини зниження урожайності польових культур на фоні плоскорізного основного обробітку ґрунту. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2021. № 1. С. 49–58.

Jeshhenko V.O., Koval' G.V., Kalijevs'kyj M.V. Prychyny znyzhennja urozhajnosti pol'ovyyh kul'tur na foni ploskoriznogo osnovnogo obrobittku g'runtu. Zbirnyk naukovykh prac' «Agrobiologija», 2021. no. 1, pp. 49–58.

Рукопис отримано: 20.03.2021 р.
Прийнято: 05.04.2021 р.
Затверджено до друку: 25.05.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2021-163-1-49-58

Метою досліджень було на основі огляду літератури і власних дослідів, проведених на чорноземі опідзоленому у п'ятипільній сівозміні соя – ріпак ярий – пшениця яра – льон олійний – ячмінь ярий, виявити причину зниження продуктивності посівів вирощуваних у досліді культур за заміни в системі основного обробітку полицевої оранки плоскорізним розпушуванням на відповідні глибини. За даними літератури середня з 15 культур їх урожайність від такої заміни знижувалась на 9,0 %, і в досліді в середньому у сівозміні – на таку саму величину. Зменшитись на таку величину урожайність вирощуваних в різних досліді культур на фоні плоскорізного розпушування замість полицевої оранки через погіршення фізичного стану ґрунту не могло за відсутності такого погіршення, коли в 15 досліді щільність орного шару різних ґрунтів змінювалась лише на 0,7 % і структурність – на 0,1 %, а в досліді – відповідно на 2,1 і 1,4 % (в бік покращення). На 1,9 % в досліді також знижувалась від використання замість зяблевої оранки плоскорізного обробітку ґрунту і загальна пористість орного шару ґрунту, однак і вона істотно знизити урожайність ярих культур не могла. Зміни водного режиму, пов'язані зі зміною способу основного обробітку ґрунту, також не могли негативно проявитись на рівні продуктивності вирощуваних у різних досліді культур. Крім того, за даними літератури лише у п'яти публікаціях з 15 запаси доступної вологи в кореневмісному шарі від заміни полицевого обробітку безполицевим розпушуванням знижувались на 0,7–17,0 %, а в решті 10 вони залишались без зміни або помітно збільшувались. Отже, у досліді запаси доступної для рослин ґрунтової вологи за плоскорізного розпушування були на 1,7 % більшими порівняно з полицевою оранкою. У досліді перевага плоскорізного розпушування над оранкою за запасами доступної вологи в метровому шарі ґрунту на середину і кінець вегетації ярих культур збільшувалась відповідно до 6,1 і 6,4 %, однак середня продуктивність посівів у сівозміні значно (на 9,0 %) нижчою була саме за плоскорізного основного зяблевого обробітку. Це могло бути спричинено майже на третину (на 27–31 %) вищою забур'яненістю посівів культур 5-пільної сівозміни на фоні плоскорізного основного обробітку ґрунту.

Ключові слова: п'ятипільна сівозміна, фізичний стан ґрунту, запаси доступної вологи, забур'яненість посівів, урожайність культур.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва водночас зі збільшенням рослинницької продукції супроводжується низкою негативних наслідків, основним з яких є деградація земель через часте використання важких енергонасичених тракторів і машин для глибокого обробітку ґрунту. В результаті розпиленості верхнього шару ґрунту набуває схильності до вивітрювання, а за утворення в ґрунті щільної плужної підшови ґрунт пере-

стає пропускати в глибші шари воду і повітря та стає на заваді росту кореневої системи. Вирішенням цієї проблеми є відмова від інтенсивного механічного обробітку ґрунту з використанням різних способів його мінімалізації. Одним із таких способів є заміна енергоємного полицевого основного обробітку менш енергоємним безполицевим. На теренах України такий обробіток широко використовують у районах поширення вітрової ерозії. Ініціаторами використання плоскорізного обробітку в лісо-

степовій зоні свого часу були М.К. Шикун та Ф.Т. Моргун, які в масштабах Полтавської області замість плужного землеробства освоїли безплужне. Використання плоскоріза в такій системі дало змогу повністю позбутися вітрової ерозії завдяки стерні, яка залишалась на поверхні поля після проведення плоскорізного обробітку ґрунту.

Попри ґрунтозахисну функцію плоскорізів нинішні господарники часто відмовляються від подальшого їх використання через те, що на фоні плоскорізного розпушування в системі основного обробітку помітно знижується продуктивність вирощуваних культур. Щоб

пересвідчитися у цьому проаналізовано великий обсяг сучасної наукової літератури, в якій порівнюють плужний і плоскорізний основний обробіток на умови вирощування і урожайність багатьох, переважно районованих у лісостеповій зоні, польових культур. За даними таблиці 1, об'єктами досліджень різних науковців були переважно зернові культури, тимчасом кормові і технічні культури вивчали лише в поодиноких дослідках. Усі 15 культур на фоні плоскорізного розпушування ґрунту порівняно з полицевою оранкою на відповідні глибини знижували свою продуктивність, однак рівень зниження у різних культур був неоднаковий [1,2–13, 14–18, 19–20].

Таблиця 1 – Урожайність культур на фоні плоскорізного основного обробітку, % від полицевої оранки згідно з публікаціями за 2002–2019 рр.

Культура	Дослідник (и)	Роки досліджень	Урожайність
Пшениця озима	Скалига О.С., 2008	2002–2006	84,4
	Ямковий В.Ю., 2010	2007–2009	96,7
	Ятчук В.Я., 2010	2005–2008	96,6
	Бойчук О.В., 2015	2008–2012	101,0
	Панченко О.Б., 2016	2013–2015	88,0
	Павліченко А.А., 2019	2009–2011	88,4
Ячмінь ярий	Саліхов А.С., Кадиров М.Д., 2004	1999–2002	91,3
	Вахній С.П., Скалига О.С., 2005	2003–2004	89,4
	Скалига О.С., 2008	2002–2006	87,8
	Ятчук В.Я., 2010	2005–2008	95,1
	Малієнко А.М., Борис Н.Є., 2016	2014–2015	93,5
	Панченко О.Б., 2016	2013–2015	88,0
Горох	Будьонний Ю.В., Шевченко М.В., 2002	1994–2000	88,6
	Кирилюк В.П., 2003	1988–1999	86,7
	Скалига О.С., 2008	2002–2006	79,1
	Ятчук В.Я., 2010	2005–2008	88,4
	Панченко О.Б., 2016	2013–2015	87,8
Овес	Масик І.М., 2009	2003–2005	85,5
Гречка	Панченко О.Б., 2016	2013–2015	93,6
Кукурудза	Перчук В.В., 2008	2000–2002	98,8
	Скалига О.С., 2008	2002–2006	90,4
	Ятчук В.Я., 2010	2005–2008	99,3
	Литвиненко І.В., 2012	2009–2011	85,7
	Панченко О.Б., 2016	2013–2015	91,2
	Борис Н.Є., 2017	2005–2013	86,0
Соя	Малярчук М.П., 2005	1993–1996	96,9
	Найдьонова В.О., 2016	2010–2012	88,5
Соняшник	Будьонний Ю.В., Шевченко М.В., 2002	1994–2000	90,1
Картопля	Масик І.М., 2009	2003–2005	94,2
Буряк цукровий	Кирилюк В.П., 2003	1989–1999	98,7
	Мірошник І.А., Цюк О.А., Дудченко В.М. та ін., 2003	1997–2001	95,2
	Ременюк Ю.О., 2009	2003–2005	89,5
	Бойчук О.В., 2015	2009–2012	95,2
Буряк кормовий	Павліченко А.А., 2019	2009–2011	91,8
Гірчиця біла на насіння	Івакін І.В., 2012	2006–2009	80,4
Люцерна третього року на насіння	Антипова Л.К., 2010	1998–2000	99,2
Конюшина на зелену масу	Скалига О.С., 2008	2002–2006	91,2
	Павліченко А.А., 2019	2009–2011	90,4
Вико-овес на зелену масу і сіно	Ременюк Ю.О., 2009	2003–2005	77,0
	Павліченко А.А., 2019	2009–2011	85,6
Середнє за культурами і дослідками			91,0

За даними аналізу, серед зернових найменше (7,5 %) знижувала свою урожайність на фоні плоскорізного розпушування до оранки пшениця озима, яка в одному досліді із шести мала позитивний (+1,0 %) баланс. Майже на однакову величину (8,1–9,0 %) за плоскорізного обробітку знижували свою зернову продуктивність кукурудза і ячмінь ярий. Чутливішою до вирощування на фоні плоскорізного розпушування серед зернових культур виявилась група бобових, а серед них горох, який в середньому із п'яти дослідів знижував на цьому фоні свою урожайність на 13,9 %. 5,3 % врожаю на фоні безполицевого обробітку недобирали науковці за вирощування буряків цукрових. Майже такий самий недобір (5,8 %) був у картоплі. Серед багаторічних і однорічних трав на зелену масу чи сіно перші від заміни оранки плоскорізним розпушуванням знижували з врахуванням двох дослідів свою продуктивність на 9,2 %, а другі – вдвічі більше (18,7 %).

Із 15 культур середній недобір врожаю за плоскорізного обробітку до оранки становив 9,0 %.

Більшість дослідників причин такого зниження продуктивності майже всіх районів в зоні культур не називає, обмежуючись лише його фіксацією.

Першою причиною міг бути фізичний порядок у зв'язку з тим, що ґрунт під час плоскорізного обробітку менше змінює попередній фізичний стан, ніж під час оранки. Якщо під час роботи плуга оброблюваний пласт ґрунту за обертання може розсипатись на невеликі окремі частини, то за роботи плоскорізного знаряддя на глибину 20–22 см і більше він може монолітом сходити з підризувальної лапи цього знаряддя.

Однак на фізичному стані орного шару ґрунту під посівами вирощуваних на фоні плоскорізного розпушування культур, за даними таблиці 2, це не позначалося. Попри те, що в окремих дослідях на чорноземі типовому щільність складення орного шару ґрунту на фоні плоскорізного розпушування до оранки то знижувалась на 7,2 %, то підвищувалась на 6,0 %, однак здебільшого цей показник був на рівні оранки. Це вплинуло на середню щільність проаналізованих дослідів, яка була близькою до 100 %. Такою самою вона була і на сірих лісових ґрунтах (відповідно 99,3 і 100 % до оранки), які характеризуються порівняно з чорноземними ґрунтами гіршими фізичними властивостями.

Майже не відрізнявся від полицевої оранки й інший показник фізичного стану ґрунту – його структурність, хоча на тому самому чорноземі типовому в одному досліді [16] вміст агрономічно цінної структури на фоні плоскорізного розпушування до оранки знижувався на 15,3 %, а в іншому [17] – підвищувався на 10,7 %.

Причиною зниження в середньому на 9 % урожайності проаналізованих 15 культур за їх вирощування за плоскорізного основного обробітку ґрунту не міг бути третій показник фізичного стану ґрунту – його зволоженість (табл. 3).

Здебільшого вирощувані різними науковцями культури на фоні плоскорізного розпушування характеризувались кращою зволоженістю кореневмісного шару ґрунту.

Причиною зниження продуктивності посівів багатьох культур, які були об'єктом досліджень 10 науковців, була підвищена майже у два рази (191 %) їх забур'яненість на фоні плоскорізного обробітку ґрунту (табл. 4).

Таблиця 2 – Щільність складення орного шару ґрунту і вміст у ньому агрономічно цінної структури за плоскорізного розпушування, % до оранки

Дослідник	Ґрунт	Щільність	Структурність
Бережнюк Є. М., 2007	Чорнозем типовий	92,8	104,8
Пилипенко С. О., 2008	Той самий	99,2	84,7
Скаліга О. С., 2008	Той самий	101,6	97,6
Яценко С. В., 2008	Той самий	100,8	–
Оленюк А. М., 2009	Той самий	99,1	–
Ременюк Ю. О., 2009	Той самий	103,1	110,7
Ямковий В. Ю., 2010	Той самий	103,6	–
Ятчук В. Я., 2010	Сірий лісовий	100,0	–
Івакін О. В., 2012	Чорнозем типовий	100,0	–
Литвиненко І. В., 2012	Той самий	100,0	101,5
Бойчук О. В., 2015	Той самий	101,6	100,5
Панченко О. Б., 2016	Той самий	101,7	99,0
Черячукін М. І., 2016	Чорнозем звичайний	101,7	101,0
Борис Н. С., 2017	Сірий лісовий	99,3	–
Павліченко А. А., 2019	Чорнозем типовий	106,0	99,1
Середнє за дослідями		100,7	99,9

Таблиця 3 – Запаси доступної вологи на початок вегетації вирощуваних культур у метровому шарі ґрунту на фоні плоскорізного розпушування, % до оранки

Дослідник	Роки досліджень	Культура (фон)	Показник
Тарасенко Г. О., 2007	2004–2006	Пшениця озима	100,0
Пилипенко С. О., 2008	1994–1996, 1998	Буряки цукрові	110,9*
Скалига О. С., 2008	2002–2006	Пшениця озима	111,8
Ременюк Ю. О., 2009	2003–2005	Буряки цукрові	96,6
Ямковий В. Ю., 2010	2007–2009	Пшениця озима	106,3
Ятчук В. Я., 2010	2005–2007	Пшениця озима	90,0
Івакін О. В., 2012	2006–2008	Соняшник	108,1
Литвиненко І. В., 2012	2009–2011	Кукурудза	103,8
Бойчук О. В., 2015	2009–2012	Буряки цукрові	99,3*
Панченко О. Б., 2016	2013–2015	Пшениця озима	104,3
Черячукін М. І., 2016	1975–1990	Дві ротації сівозмін	99,2*
Борис Н. С., 2017	2014–2016	Кукурудза	83,0
Павліченко А. А., 2019	2009–2011	Пшениця озима Буряки кормові	110,7 100,3
Середнє за культурами і дослідями			101,7

Примітка: * – в шарі ґрунту 0–150 см.

Таблиця 4 – Забур'яненість посівів вирощуваних культур на фоні плоскорізного розпушування, % до оранки

Дослідник	Роки досліджень	Культура (фон)	Фаза розвитку	Показник
Скалига О.С., 2008	2002–2006	Кукурудза	Впродовж вегетації	162
Ременюк Ю.О., 2009	2003–2005	Пшениця озима Буряки цукрові	Кінець вегетації Початок вегетації	191 260
Ямковий В.Ю., 2010	2007–2009	Пшениця озима	Впродовж вегетації	130
Ятчук В.Я., 2010	2005–2009	Кукурудза		203
Литвиненко І.В., 2012	2009–2011	Кукурудза	Початок вегетації Кінець вегетації	330 240
		Пшениця озима Буряки цукрові	Кушення Початок вегетації Кінець вегетації	319 236 167
Панченко О.Б., 2016	2013–2015	Горох Пшениця озима Гречка Кукурудза Ячмінь ярий	Кінець вегетації	174 167 161 134 133
Черячукін М.І., 2016	1976–1985 1985–1990	Зерно-паро-просапна сівозмінна	Перша ротація Друга ротація	260 103
Борис Н.С., 2017	2014–2016	Кукурудза	Сходи	200
Павліченко А.А., 2019	2009–2011	Плодозмінна сівозмінна	Липень 2009р. Липень 2011р.	113 144
Середнє за культурами і дослідями				191

Метою дослідження було встановити достовірність припущень в умовах стаціонарного досліді.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили в стаціонарному досліді кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому важкого грануломе-

тричного складу на лесі з порівняно зниженим умістом гумусу (3,2–3,5 %) в орному шарі. Дослід, у якому порівнювали зяблеву оранку плугом ПЛН-4-35 і плоскорізне розпушування КПП-2-150 на глибину 20–22 см, виконували у п'ятипільній сівозміні з таким чергуванням культур: соя – ріпак ярий – пшениця яра – льон олійний – ячмінь ярий. У досліді визначали:

щільність складення ґрунту в шарі 0–30 см – методом різального кільця (ДСТУ ISO 11272 – 2001); загальну пористість – розрахунковим способом; уміст агрономічно цінної структури – за методом Саввінова; вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом; потенційну забур'яненість – відмивом насіння бур'янів із зразків ґрунту, відібраних навесні із шарів 0–10 см буром Калентьєва у п'ятиразовій повторності; актуальну забур'яненість посівів – кількісним методом за допомогою рамки площею 0,25 м² у шестиразовій повторності; урожайність культур обліковували суцільним методом. Щоб виявити ефективність плоскорізного обробітку всі показники на його фоні виражали у відсотках до оранки.

Результати дослідження та обговорення.

Згідно з таблицею 1, урожайність 15 озимих і ярих культур у дослідках багатьох науковців, проведених переважно в лісостеповій зоні, знижувалась від заміни оранки плоскорізним розпушуванням на 9,0 %. У досліді лише з ярими культурами це зниження було таким самим (табл. 5). Найменше недобирали врожаю за

виросування на фоні плоскорізного обробітку пшениці та ячменю (по 5,4 %), а найбільше – сої (16,9 %). Щодо останньої, то порівнювати її з даними літератури немає змоги, оскільки її вирощували в умовах Степу [10, 13]. В умовах досліді в одні роки соя негативно реагувала на плоскорізний зяблевий обробіток, знижуючи до оранки свою урожайність на 28,7–29,8 %, тимчасом в інший рік це зниження зменшувалось до 4,0 %, і за цим показником соя наближалась до інших культур п'ятипільної сівозміни.

Щоб виявити причину такого зниження врожаю вирощуваних за плоскорізного розпушування в досліді культур і порівняти умови їх вирощування з даними інших дослідників, аналіз також базували на агрофізичних показниках родючості чорнозему опідзоленого, зволоженості метрового шару та забур'яненості посівів.

За даними таблиці 6, вміст агрономічно цінної структури в орному шарі на фоні плоскорізного розпушування до оранки підвищувався в середньому у сівозміні на 1,4 %, що могло лише поліпшувати фізичний стан ґрунту.

Таблиця 5 – Урожайність культур п'ятипільної сівозміни за плоскорізного розпушування на 20–22 см, % до полицевої оранки

Роки	Ярі культури в порядку чергування					Середнє у сівозміні
	Соя	Ріпак	Пшениця	Льон олійний	Ячмінь	
2012	88,0	91,1	99,3	87,9	89,7	91,2
2013	81,8	105,5	100,6	89,6	106,3	96,8
2014	71,3	93,8	95,1	98,2	93,0	90,3
2015	70,2	83,2	94,1	75,8	88,4	83,2
2016	91,5	93,8	94,9	91,2	94,9	93,3
2017	96,0	92,0	83,3	89,6	95,0	91,2
Середнє	83,1	93,2	94,6	88,7	94,6	91,0

Таблиця 6 – Вміст агрономічно цінної структури та щільність і пористість ґрунту в шарі 0–30 см під посівами ярих культур за плоскорізного розпушування, середнє за 2012–2017 рр.

Показник і період вегетації		Одиниці виміру	Культура в порядку чергування					Середнє у сівозміні
			Соя	Ріпак	Пшениця	Льон олійний	Ячмінь	
Структурність	Середина	% до маси ґрунту	72,4	73,8	72,2	73,4	72,5	72,9
		% до оранки	101,5	101,8	102,0	101,5	100,3	101,4
Щільність	Початок	г/см ³	1,18	1,19	1,19	1,20	1,20	1,19
		% до оранки	104,4	104,4	102,6	104,3	102,6	103,7
	Середина	г/см ³	1,27	1,24	1,23	1,27	1,24	1,25
		% до оранки	101,6	101,6	102,5	102,4	102,5	102,1
Загальна пористість	Початок	% до об'єму ґрунту	55,1	54,8	54,8	54,4	54,4	54,7
		% до оранки	96,7	96,6	98,0	96,6	98,0	97,2
	Середина	% до об'єму ґрунту	56,7	51,9	53,2	51,7	52,9	52,5
		% до оранки	98,5	98,7	97,8	97,7	98,0	98,1

Водночас інші показники фізичного стану ґрунту за заміни плужного обробітку плоскорізним дещо погіршувались. Так, за цього заходу щільність орного шару ґрунту в середньому у сівозміні на початок і середину вегетації підвищувалась відповідно на 3,7 і 2,1 %, а загальна пористість за таких умов знижувалась на 2,8 і 1,9 % відповідно. Однак, якщо врахувати абсолютні величини цих показників, за такої щільності і загальної пористості, яка складалась на фоні плоскорізного розпушування в системі основного зяблевого обробітку ґрунту, загалом створюються сприятливі умови для росту кореневої системи вирощуваних культур, і знизити їх продуктивність ці умови не могли.

Умови водного режиму, які склались на фоні плоскорізного обробітку (табл. 7) не могли спричинити зниження продуктивності вирощуваних культур, оскільки запаси доступної вологи в метровому шарі на середину і кінець

вегетації за плоскорізного обробітку в середньому у сівозміні були вищими відповідно на 6,1 і 6,4 %. Однак, якщо запаси доступної вологи в ґрунті на початок вегетації культур п'ятирічної сівозміни за плоскорізного зяблевого обробітку ґрунту були такими самими, як і за плужного обробітку, а на середину і кінець вегетації вони зростали на вказані вище величини (6,1 і 6,4 %), то можна передбачити, що в ці періоди вегетації міг вплинути чинник, який спричинив помітне зниження урожайності всіх культур сівозміни. Цим чинником була бур'яниста рослинність, яка негативно впливала на культурні рослини, знижуючи їх потребу у волозі. За даними таблиці 8, і потенційна, і актуальна забур'яненість посівів у середньому у сівозміні за плоскорізного обробітку порівняно з полицевою оранкою зростала відповідно на 32 і 27–31 %, хоча це зростання проти даних інших дослідників (табл. 4) було в три рази меншим.

Таблиця 7 – Запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту під посівами ярих культур на фоні плоскорізного розпушування, середнє за 2012–2017 рр.

Одиниці вимірювання	Культури в порядку чергування					Середнє у сівозміні
	Соя	Ріпак	Пшениця	Льон олійний	Ячмінь	
Початок вегетації						
Мм	161,3	167,9	174,1	172,8	164,5	168,2
% до оранки	100,1	99,3	99,5	100,0	100,7	99,9
Середина вегетації						
Мм	77,0	100,7	85,5	89,3	88,5	88,2
% до оранки	109,2	105,8	103,5	105,9	106,0	106,1
Кінець вегетації						
Мм	63,2	69,7	64,4	64,1	67,5	65,8
% до оранки	107,1	107,7	102,7	106,5	108,2	106,4

Таблиця 8 – Потенційна та актуальна забур'яненість посівів ярих культур п'ятирічної сівозміни на фоні плоскорізного розпушування на 20–22 см у відсотках до полицевої оранки, середнє за 2014–2016 рр.

Культури в порядку чергування	Вміст насіння бур'янів у шарі 0–10 см перед сівбою культур	Кількість бур'янів за різні періоди вегетації		
		Початок	Середина	Кінець
Ріпак	145	163	132	130
Пшениця	115	109	133	136
Соя	149	119	141	124
Льон олійний	136	122	133	144
Ячмінь	115	124	112	123
Середнє у сівозміні	132	127	130	131

Висновки. Зміни фізичного стану чорноземних ґрунтів під впливом заміни в системі основного обробітку ґрунту полицевої оранки плоскорізним розпушуванням були незначними: всі агрофізичні показники родючості орного шару за таких умов залишалися в межах оптимальності. Запаси доступної вологи в кореневмісному шарі від такої заміни не лише не знижувались, а й мали тенденцію до збільшення. Причиною зниження на 9,0 % урожайності вирощуваних за безполіцевого обробітку культур були бур'яни, кількість яких за плоскорізного розпушування порівняно з оранкою збільшувалась у середньому за даними літератури на 91 %, а у досліді – на 27–31 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипова Л.К. Наукові основи та агротехнічні заходи вирощування люцерни на насіння в південному Степу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. Херсон, 2010. 40 с.
2. Бойчук О.В. Вплив обробітку ґрунту на його родючість та продуктивність коротко ротажної плодозмінної сівозміни Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2015. 23 с.
3. Борис Н.Є. Продуктивність кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту та сівби в коротко ротажній сівозміні Правобережного Лісостепу: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Чабани, 2017. 21 с.
4. Будьонний Ю.В., Шевченко М.В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості та урожайності культур ланки сівозміни. Забур'яненість посівів та засоби її зниження. Київ, 2002. С. 7–11.
5. Вахній С.П., Скалига О.С. Зміна агрофізичних властивостей ґрунту й урожайності зерна ячменю залежно від систем обробітку ґрунту у плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу України. Наук. пр. Полтавської ДАА. Ч. (23). Полтава, 2005. С. 167–170.
6. Івакін О.В. Ефективність систем обробітку ґрунту та гербіцидів у польовій сівозміні східної частини Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2012. 20 с.
7. Кирилюк В.П. Ефективність систем обробітку чорноземів опідзолених у ланці зерно-просапної сівозміни Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2003. 21 с.
8. Литвиненко І.В. Відтворення родючості ґрунту в агроценозі кукурудзи за екологізації землеробства в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2012. 20 с.
9. Малієнко А.М., Борис Н.Є. Вплив способів основного обробітку і побічної продукції попередника на щільність складення ґрунту в сівозміні. Зб. наук. пр. Уманського НУС. Ч. 1. Вип. 89. Умань, 2016. С. 113–125.
10. Малярчук М.П. Агроекологічне обґрунтування основного обробітку ґрунту в сівозмінах на меліорованих землях південного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2005. 40 с.
11. Масик І.М. Механічні та біологічні заходи зниження потенційної забур'яненості ріллі в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2009. 20 с.
12. Агрофізичне обґрунтування способів основного обробітку ґрунту під цукрові буряки в умовах Правобережного Лісостепу України / Мірошник І.А. та ін. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Спец. вип. 3 (23). 3:1. Миколаїв, 2003. С. 223–228.
13. Найдьонова В.О. Вплив основного обробітку ґрунту та інокуляції насіння на продуктивність сої на зрошуваних землях Півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон, 2016. 20 с.
14. Павліченко А.А. Продуктивність плодозмінної сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Умань, 2019. 23 с.
15. Панченко О.Б. Відтворення родючості чорнозему типового залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення в зерно просапній сівозміні Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2016. 22 с.
16. Пилипенко С.О. Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність цукрових буряків в Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2008. 20 с.
17. Ременюк Ю.О. Продуктивність ланки сівозміни за різних обробітків ґрунту в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2009. 22 с.
18. Скалига О.С. Продуктивність плодозмінної сівозміни залежно від систем основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення в центральному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2008. 19 с.
19. Ямковий В.Ю. Мінімізація системи основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2010. 20 с.
20. Ятчук В.Я. Вплив основного обробітку сірого лісового ґрунту на його родючість та продуктивність культур сівозміни у Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Чабани, 2010. 20 с.
21. Салихов А.С., Кадыров М.Д. Способы основной обработки почвы и урожайность яровых зерновых культур. Земледелие. 2004. № 4. С. 12–13.
22. Перчук В.В. Взаємодія рослин кукурудзи з бур'янами при застосуванні різних видів сидератів та систем основного обробітку ґрунту в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2008. 20 с.
23. Бережняк Є.М. Протирозійна стійкість чорноземів типових Правобережного Лісостепу за різних агротехнічних заходів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2007. 20 с.
24. Яценко С.В. Вплив ґрунтозахисних технологій на протирозійну стійкість та родючість чорнозему типового сильно змитого: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2008. 22 с.
25. Оленюк А.М. Обробіток ґрунту, удобрення й догляд за посівами цукрових буряків з елементами біологізації землеробства в Південно-західному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2009. 20 с.
26. Тарасенко Г.О. Вплив основного обробітку ґрунту в чистому парі на продуктивність озимої пшениці: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2007. 20 с.

27. Черячукін М.І. Наукове обґрунтування та розроблення заходів основного обробітку ґрунту в зональних системах землеробства Правобережного степу України: автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук. Київ, 2016. 51 с.

REFERENCES

1. Antypova, L.K. (2010). Naukovi osnovy ta agrotehnični zahody vyroshhuvannya ljucerny na nasinnja v pivdenному Stepі Ukraїny: avtoref. dis. ... d-ra s.-g. nauk [Scientific bases and agrotechnical measures of alfalfa cultivation on seeds in the southern Steppe of Ukraine: author's ref. dis. Doctor of agricultural science]. Kherson, 40 p.

2. Bojchuk, O.V. (2015). Vplyv obrobіtku g'runtu na jogo rodjuchist' ta produktyvnist' korotko rotacijnoi' plodozminnoi' sivozminy Pravobereznogo Lisostepu Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Influence of tillage on its fertility and productivity of short-rotation crop rotation of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural science]. Kyiv, 23 p.

3. Borys, N.Je. (2017). Produktyvnist' kukurudzy za riznyh sposobiv osnovnogo obrobіtku g'runtu ta sivby v korotko rotacijnij sivozmini Pravobereznogo Lisostepu: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Productivity of corn by different methods of basic tillage and sowing in the short-rotation crop rotation of the Right-Bank Forest-Steppe: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Chabanu, 21 p.

4. Bud'onnyj, Ju.V., Shevchenko, M.V. (2002). Vplyv dovgotryvaloogo zastosuvannya riznyh sposobiv osnovnogo obrobіtku g'runtu na zminu zabur'janenosti ta urozhajnosti kultur lanky sivozminy [The effect of long-term use of different methods of the main tillage to change weeds and crop yields]. Zabur'janenist' posiviv ta zasoby i'i' znyzhennja [Weediness of crops and means of reducing]. Kyiv, pp. 7–11.

5. Vahnij, S.P., Skalyga, O.S. (2005). Zmina agrofizychnyh vlastyvostej g'runtu j urozhajnosti zerna jachmenju zalezno vid system obrobіtku g'runtu u plodozminnij sivozmini central'nogo Lisostepu Ukraїny [Changes in agrophysical properties of soil and barley grain yield depending on tillage systems in crop rotation of the central forest-steppe of Ukraine]. Nauk. pr. Poltav's'koi' DAA [Science. pr. Poltav's'koi' 'DAA.], no. 23, pp. 167–170.

6. Ivakin, O.V. (2012). Efektyvnist' system obrobіtku g'runtu ta gerbicydiv u pol'ovij sivozmini shidnoi' chastyny Lisostepu Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk. [Efficiency of tillage systems and herbicides in field crop rotation of the eastern part of the Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Dnipropetrovsk, 20 p.

7. Kyryljuk, V.P. (2003). Efektyvnist' system obrobіtku chornozemiv opidzolenyh u lanci zerno-prosapnoi' sivozminy Pravobereznogo Lisostepu Ukraїny: avtoref. dys. ... kand. s.-g. Nauk [Efficiency of podzolic chernozem cultivation systems in the link of grain-row crop rotation of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 21 p.

8. Lytvynenko, I.V. (2012). Vidtvorennya rodjuchosti g'runtu v agrocenozі kukurudzy za ekologizacii' zemlerobstva v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk. [Reproduction of soil fertility in the agrocenosis of corn during the greening of agriculture in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 20 p.

9. Malijenko, A.M., Borys, N.Je. (2016). Vplyv sposobiv osnovnogo obrobіtku i pobichnoi' produkcii' poperednyka na shhil'nist' skladennja g'runtu v sivozmini. [Influence of the methods of main cultivation and by-products of the predecessor on the density of soil composition in crop rotation.]. Zb. nauk. pr. Umans'kogo NUS [Collection of scientific works of Uman NUS], no. 89, pp. 113–125.

10. Maljarchuk, M.P. (2005). Agroekologichne obg'runtuvannya osnovnogo obrobіtku g'runtu v sivozminah na meliorovanyh zemljah pivdenного Stepі Ukraїny: avtoref. dys. ... d-ra s.-g. nauk. [Agroecological substantiation of basic tillage in crop rotations on reclaimed lands of the southern steppe of Ukraine: author's ref. dis. Doctor of agricultural sciences]. Kyiv, 40 p.

11. Masyk, I.M. (2009). Mehanichni ta biologichni zahody znyzhennja potencijnoi' zabur'janenosti rilli v umovah Livobereznogo Lisostepu Ukraїny: avtoref. dys. ... kand. s.-g. nauk [Mechanical and biological measures to reduce the potential weediness of arable land in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 20 p.

12. Miroshnyk, I.A., Cjuk, O.A., Dudchenko, V.M. (2003). Agrofizyчне obg'runtuvannya sposobiv osnovnogo obrobіtku g'runtu pid cukrovi burjaky v umovah Pravobereznogo Lisostepu Ukraїny [Agrophysical substantiation of methods of basic tillage for sugar beets in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja [Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Coast], no. 3 (23), pp. 223–228.

13. Najd'onova, V.O., (2016). Vplyv osnovnogo obrobіtku g'runtu ta inokuljacii' nasinnja na produktyvnist' soi' na zroshuvanyh zemljah Pivdnja Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Influence of basic tillage and seed inoculation on soybean productivity in irrigated lands of the South of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kherson, 20 p.

14. Pavlichenko, A.A. (2019). Produktyvnist' plodozminnoi' sivozminy zalezno vid system osnovnogo obrobіtku g'runtu ta udobrennja u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Productivity of crop rotation depending on the systems of basic tillage and fertilizer in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Uman, 23 p.

15. Panchenko, O.B., (2016). Vidtvorennya rodjuchosti chornozemu typovogo zalezno vid system osnovnogo obrobіtku g'runtu i udobrennja v zerno prosapnij sivozmini Pravobereznogo Lisostepu Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Reproduction of fertility of typical chernozem depending on systems of the basic tillage and fertilizer in grain of a row crop rotation of the Right-bank Forest-steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 22 p.

16. Pylypenko, S.O. (2008). Vplyv riznyh sposobiv osnovnogo obrobіtku g'runtu na produktyvnist' cukrovyh burjakiv v Livoberezhnomu Lisostepu Ukraїny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Influence of different methods of basic tillage on sugar beet productivity in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Dnipropetrovsk, 20 p.

17. Remenjuk, Ju.O. (2009). Produktyvnist' lanky sivozminy za riznyh obrobіtkiv g'runtu v umovah

pivnichnogo lisostepu Ukrainy: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Productivity of crop rotation at different tillage conditions in the northern forest-steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 22 p.

18. Skalyga, O.S. (2008). Produktivnist' plodozminnoi' sivozminy zalezno vid system osnovnogo obrobittu g'runtu ta rivniv udobrennja v central'nomu Lisostepu Ukrainy: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Productivity of crop rotation depending on the systems of basic tillage and fertilizer levels in the central Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Dnipropetrovsk, 19 p.

19. Jamkovyj, V.Ju. (2010). Minimalizacija systemy osnovnogo obrobittu g'runtu pid pshenyuju ozymu v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Minimization of the system of basic tillage for winter wheat in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 20 p.

20. Jatchuk, V.Ja., (2010). Vplyv osnovnogo obrobittu sirogo lisovogo g'runtu na jogo rodjuchist' ta produktivnist' kul'tur sivozminy u Lisostepu Ukrainy: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Influence of the main cultivation of gray forest soil on its fertility and productivity of crop rotation crops in the Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Chabani, 20 p.

21. Salyhov, A.S., Kadyrov, M.D. (2004). Sposoby osnovnoj obrabotky pochvy u urozhajnost' jarovyh zernovyh kul'tur [Methods of basic tillage and yield of spring cereals]. Zemledelye [Agriculture], no. 4, pp. 12–13.

22. Perchuk, V.V. (2008). Vzajemodija roslyn kukurudzy z bur'janamy pry zastosuvanni riznyh vydiv syderativ ta system osnovnogo obrobittu gruntu v Lisostepu Ukrainy: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Interaction of corn plants with weeds when using different types of green manures and systems of basic tillage in the Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 20 p.

23. Berezhnjak, Je.M. (2007). Protierozijna stijkist' chornozemiv tipovyh Pravoberezhnogo Lisostepu za riznih agrotehnicnih zahodiv: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Anti-erosion resistance of typical chernozems of the Right-Bank Forest-Steppe under various agrotechnical measures: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 20 p.

24. Jacenko, S.V. (2008.). Vplyv g'runtozahysnyh tehnologij na protyerozijnju stijkist' ta rodjuchist' chornozemu tipovogo syl'no zmytogo: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk [Influence of soil protection technologies on erosion resistance and fertility of typical heavily washed away chernozem: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Kyiv, 22 p.

25. Olenjuk, A.M. (2009). Obrobittok g'runtu, udobrennja j dogljad za posivamy cukrovyh burjakiv z elementamy biologizacij zemlerobstva v Pivdenno-zahidnomu Lisostepu Ukrainy: Avtoref. dis. kand. s.-g. nauk [Tillage, fertilization and care of sugar beet crops with elements of biologization of agriculture in the South-Western Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Dnipropetrovsk, 20 p.

26. Tarasenko, G.O. (2007). Vplyv osnovnogo obrobittu g'runtu v chystemu paru na produktivnist' ozymoi' psheny: avtoref. dis. ... kand. s.-g. nauk. [Influence of the main

tillage in pure steam on productivity of winter wheat: author's abstract. dis. Cand. of agricultural sciences]. Dnipropetrovsk, 20 p.

27. Cherjachukin, M.I. (2016). Naukove obg'runtuvannja ta rozroblennja zahodiv osnovnogo obrobittu g'runtu v zonal'nyh systemah zemlerobstva Pravoberezhnogo stepu Ukrainy: avtoref. dis. ... d-ra. s.-g. nauk [Scientific substantiation and development of measures of the basic tillage in zonal systems of agriculture of the Right-bank steppe of Ukraine: author's ref. dis. Doctor of agricultural sciences]. Kyiv, 51 p.

Причины снижения урожайности полевых культур на фоне плоскорезной основной обработки почвы Ещенко В.Е., Коваль Г.В., Калиевский М.В.

Целью исследований было на основе обзора литературы и собственных опытов, проведенных на черноземе оподзоленном в пятипольном севообороте соя – рапс яровой – пшеница яровая – лен масличный – ячмень яровой, установить причину снижения продуктивности посевов выращиваемых в опытах культур при замене в системе основной обработки отвальной вспашки плоскорезным рыхлением на соответствующие глубины. По данным литературы средняя из 15 культур их урожайность от такой замены снижалась на 9,0 %. На такую же величину снижалась средняя по севообороту урожайность яровых культур и в опыте. Такое снижение урожайности возделываемых в разных опытах культур на фоне плоскорезной обработки вместо вспашки не могло вызываться ухудшением физического состояния почвы из-за отсутствия последнего, ибо в 15 опытах согласно литературы плотность сложения пахотного слоя разных почв изменялась лишь на 0,7 % и содержание агрономически ценной структуры – на 0,1 %, а в опыте – соответственно на 2,1 и 1,4 % (в сторону улучшения). На 1,9 % в опыте также снижалась от использования вместо зяблевой вспашки плоскорезной обработки и общая скважность почвы в пахотном слое, оставаясь при этом в пределах допустимости.

Изменения водного режима согласно со сменой способа основной обработки почвы также не могли отрицательно проявиться на уровне продуктивности возделываемых у разных опытов культур. Кроме того, только в пяти публикациях из 15 запасы доступной влаги в корнеобитаемом слое от замены отвальной обработки безотвальной рыхлением снижались, а в остальных 10 они оставались без изменений или существенно увеличивались. Поэтому в опытах запасы доступной для растений почвенной влаги на фоне плоскорезного рыхления были на 1,7 % большими в сравнении со вспашкой. В опыте преимущество плоскорезной обработки перед вспашкой по запасам доступной влаги в метровом слое почвы на середину и конец вегетации яровых культур возрастало соответственно до 6,1 и 6,4 %. Однако средняя продуктивность посевов возделываемых в севообороте культур на фоне плоскорезной обработки была значительно (на 9,0 %) ниже по сравнению со вспашкой. Причиной этому могла быть почти на треть (на 27–31 %) выше засоренность посевов после безотвальной основной зяблевой обработки почвы.

Ключевые слова: пятипольный севооборот, физическое состояние почвы, запасы доступной влаги, засоренность посевов, урожайность культур.

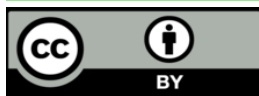
The reasons for the decrease in the field crops yield against the background of flat-cut basic tillage**Yeshchenko V., Koval G., Kalievsky M.**

The purpose of the research was to establish the reason for the decrease in the productivity of crops grown in the experiments under replacing the main processing of moldboard plowing with flat-cut loosening to appropriate depths based on a review of the literature and our own experiments conducted on podzolized chernozem in a five-field crop rotation of soybeans – spring rape – spring wheat – oil flax – spring barley. According to the research data, the average yield of 15 crops decreased by 9.0 % due to such replacement. In our experience, the average yield of spring crops decreased by the same amount. Such a decrease in the yield of crops cultivated in different experiments against the background of flat-cut cultivation instead of plowing could not be caused by a deterioration in the physical condition of the soil due to the absence of the latter, since in 15 experiments, according to the literature data, the density of the addition of the arable layer of different soils changed only by 0.7 % and the content of agronomically valuable structures – only by 0.1 %, and in our experience – respectively by 2.1 and 1.4 % (towards improvement). The total soil permeability in the arable layer also decreased by 1.9 % in our study due to the use of flat-

cut tillage instead of fall plowing, while remaining within the acceptable range.

Changes in the water regime related to the change in the method of basic soil cultivation could not negatively manifest at the level of productivity of crops cultivated in different experiments. In addition, only in five publications out of 15 the reserves of available moisture in the root layer decreased due to replacing moldboard cultivation with non-moldboard loosening, and in the rest 10 ones they remained unchanged or they increased significantly. Therefore, the reserves of soil moisture available against the background of flat-cut loosening were 1.7 % higher in comparison with plowing. In the experiment, the advantage of flat-cut cultivation over plowing in terms of available moisture reserves in a meter layer of soil at the middle and end of the growing season of spring crops increased to 6.1 and 6.4 %, respectively. The average productivity of crops cultivated in crop rotation against the background of flat-cut cultivation was significantly (by 9.0 %) lower in comparison with plowing. The reason for this could be almost a third (by 27–31 %) higher infestation of crops after the moldboard-free main autumn tillage.

Key words: five-field crop rotation, physical condition of the soil, reserves of available moisture, crops weediness, crop yield.



Copyright: Єщенко В.О., Коваль Г.В., Калієвський М.В. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Єщенко В.О.
Коваль Г.В.
Калієвський М.В.

<https://orcid.org/0000-0002-6109-822X>
<https://orcid.org/0000-0002-8000-919X>
<https://orcid.org/0000-0002-6895-8632>