



original article | UDC: 633.15:631.51.021:330.131.5 | doi: 10.31210/visnyk2019.04.08

## AGRO-ECONOMIC EFFICIENCY OF DIFFERENT BASIC SOIL TILLAGE METHODS ON MAIZE AREAS

*S. V. Taranenko,*

ORCID ID: [0000-0003-2450-4388](https://orcid.org/0000-0003-2450-4388), E-mail: [taranenko-serg@ukr.net](mailto:taranenko-serg@ukr.net),

*T. O. Chaika,*

ORCID ID: [0000-0002-5980-7517](https://orcid.org/0000-0002-5980-7517), E-mail: [chayka\\_ta@ukr.net](mailto:chayka_ta@ukr.net),

*Ya. M. Tyupka,*

E-mail: [yaroslavtyupka93@gmail.com](mailto:yaroslavtyupka93@gmail.com),

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*The actuality of using such basic soil tillage methods, which help to save natural soil fertility and ensure agro-economic efficiency of grain maize cultivation (on the example of Delphin hybrid) was given in the article. The research tasks were to determine the following: the influence of different basic soil tillage methods (plowing, sub-surface cutting, and shallow tillage) on the elements of crop structure and yields of maize grain; economic efficiency of various basic soil tillage methods for grain maize. Plant sampling and phenological observation of plants were performed according to the methodology developed by the Institute of Grain Management of NAASU. Indexes of maize crops structure were evaluated according to the methods of the State Commission of Crop Variety Testing named after Maisyrian. Crop yields were determined by cutting and converting to 100% purity and basic humidity. Indexes of maize grain quality were determined according to the methods of the current state standards. All experimental data were analyzed statistically using STATISTICA ver. 7.0 software. The analysis of the elements of maize crop structure shows considerable decreasing the number of maize ears per 100 plants at plowing (up to 98 pcs. instead of 118 pcs.). The index of grain weight from 1 m<sup>2</sup> was the highest in the variant with plowing – 982 g/m<sup>2</sup> and the lowest – in the variant with shallow tillage – 697 g/m<sup>2</sup>. Yields of maize grain under plowing (942 kg/ha) were higher by 17 % as compared with the variant of using shallow tillage. Yields of maize grain in the variant of using sub-surface cutting were in the middle – 861 kg/ha. The conducted calculations of economic efficiency proved the expediency of plowing which leads to increasing maize productivity and profitability level by 19 % and 38 % as compared with other basic soil tillage methods.*

**Key words:** basic soil tillage methods, maize, efficiency, yield, soil fertility.

## АГРОЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ

*С. В. Тараненко, Т. О. Чайка, Я. М. Тюпка,*

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

*У статті йдеться про актуальність використання таких основних способів обробітку ґрунту, які сприяють збереженню природної родючості ґрунтів, забезпечують агроекономічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно (на прикладі гібриду Дельфін). Завданнями дослідження було обрано: визначити вплив видів основного обробітку ґрунту (полицевого, плоскорізного й поверхневого) на елементи структури врожаю кукурудзи та урожайність її зерна; визначити економічну ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно. Аналіз елементів структури врожаю кукурудзи свідчить про істотне зменшення кількості початків на 100 рослин за*

полицевого обробітку ґрунту (до 98 шт. проти 118 шт.). Показник маси зерна з 1 м<sup>2</sup> був найвищим у варіанті з полицевим обробітком ґрунту – 982 г/м<sup>2</sup>, а найнижчим – при поверхневому 697 г/м<sup>2</sup>. Урожайність зерна у варіанті з полицевим обробітком ґрунту забезпечує підвищення урожайності (94,2 ц/га) порівняно з поверхневим (78,1 ц/га) на 16,1 ц/га, тобто на 17 %. Показник врожайності у варіанті з плоскорізним обробітком мав проміжне місце – 86,1 ц/га. Проведені розрахунки економічної ефективності різних способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно доводять доцільність полицевого обробітку, що за умови дотримання відповідної агротехніки призводить до підвищення продуктивності цієї культури, а саме підвищення рівня рентабельності на 19 % проти плоскорізного обробітку й на 38 % проти поверхневого обробітку ґрунту.

**Ключові слова:** способи основного обробітку ґрунту, кукурудза, ефективність, урожайність, родючість ґрунтів.

### АГРОЕКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

*С. В. Тараненко, Т. А. Чайка, Я. Н. Тюпка,*

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

В статье представлена актуальность использования таких основных способов обработки почвы, которые способствуют сохранению естественного плодородия почв, обеспечивают агроэкономическую эффективность выращивания кукурузы на зерно (на примере гибрида Дельфин). Анализ элементов структуры урожая кукурузы свидетельствует о существенном уменьшении количества качанов на 100 растений при отвальной вспашке (до 98 шт. вместо 118 шт.). Показатель массы зерна с 1 м<sup>2</sup> был самым высоким в варианте с отвальной вспашкой почвы – 982 г/м<sup>2</sup>, а самым низким – при поверхностной (чизельной) вспашке – 697 г/м<sup>2</sup>. Урожайность зерна в варианте с отвальной вспашкой почвы обеспечивает повышение (94,2 ц/га), сравнительно с поверхностной вспашкой (78,1 ц/га) на 16,1 ц/га, то есть на 17 %. Показатель урожайности в варианте с плоскорезной (безотвальной) обработкой занимал промежуточное место – 86,1 ц/га. Проведенные расчеты экономической эффективности различных способов основной обработки почвы под кукурузу на зерно доказывают целесообразность отвальной вспашки почвы, что при условии соблюдения соответствующей агротехники приводит к повышению производительности этой культуры, а именно повышение уровня рентабельности на 19 % по отношению к плоскорезной обработке и на 38 % – к поверхностной вспашке почвы.

**Ключевые слова:** способы основной обработки почвы, кукуруза, эффективность, урожайность, плодородие почв.

#### Вступ

На сучасному етапі розвиток землеробства призводить до катастрофічного руйнування ґрунтового покриву: практично зникли в результаті вітрової й водної ерозії надпотужні гумусові чорноземи. Цьому ж сприяє й те, що відвальна оранка посилює біологічне розкладання гумусу. З розвитком науково-технічного прогресу в сільському господарстві ситуація зовсім не покращала: посилення механічного й хімічного впливу на ґрунт призвело до агрофізичної деградації. Це виявилось у погіршенні структури ґрунту, зменшенні водопроникності й польової вологості: за холодний період року у ґрунті зараз запасів вологи на гектарі в метровому шарі на 600–660 м<sup>3</sup> менше, ніж відразу після оранки, наприклад, цілинного степу. І дотепер людина ще не усвідомила, що втрата ґрунту – основної складової природних систем – призводить до посилення екологічної кризи (забруднення навколишнього середовища й опустелювання територій) і, як наслідок, дестабілізації сільського господарства [21–23].

Тому для збереження природної родючості ґрунтів необхідно розвивати нові технології на основі мінімізації таких операцій, як основний обробіток, культивуація, посів, внесення добрив і пестицидів тощо [11].

Отже, система обробітку ґрунту повинна не тільки створювати сприятливі умови для росту та розвитку культурних рослин, підвищувати родючість ґрунту, бути енергозберігаючою і ґрунтозахисною, але й забезпечувати високу протибур'янову ефективність, максимальну можливість саморегулювання

агрофітоценозів у напрямі зниження забур'яненості [17–20].

Упродовж останніх десятиріч серед науковців і практиків обговорюються питання щодо переваг альтернативних способів обробітку ґрунту: обертати чи не обертати оброблювальний шар, чи їх поєднувати. Один з показників оцінки цих способів – протибур'янова ефективність. Більшість учених відмічає збільшення забур'яненості посівів за умови обробітку ґрунту без обертання пласта [7, 8, 11], а деякі сумніваються в необхідності його перевертання. Альтернативу вбачаємо в частковій або повній заміні полицевих обробітків різноглибинним безполицевим розпушуванням у сівозміні [15].

*Метою* нашого дослідження є визначити ефективність різних способів основного обробітку ґрунту (полицевого, плоскорізного й поверхневого) під кукурудзу на зерно за агротехнічними й економічними показниками.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні *завдання*: визначити вплив видів основного обробітку ґрунту на елементи структури врожаю кукурудзи та урожайність її зерна; визначити економічну ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно.

### Матеріали і методи досліджень

Ґрунт земельної ділянки, де проводилося дослідження, належить до чорнозему типового малогумусного. В орному шарі міститься гумусу – 4,85 %, ємність поглинання – 33,0–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,3, азоту 5,44–8,10 мг, рухомого фосфору 10–15 мг рухомого фосфору, калію 16–20 мг на 100 г ґрунту.

Характеристика зразка гібриду кукурудзи Дельфін: простий середньоранній гібрид (ФАО 190); висота рослини – 260–270 см; висота прикріплення качана – 110 см; кількість листків на стеблі – 15–16; напівверкетійне розміщення листків відносно стебла. Качан: слабоконусної форми, рядів зерен – 14, легкий для обмолоту, вихід зерна 84 %. Зерно: зубоподібне, жовтого кольору, маса 1000 зерен – 280 г. Потенціал врожайності: 116 ц/га. Якість зерна: вміст білка – 10,2 %, крохмалю – 75,2 %. Стійкість: стійкість до вилягання – висока (8 балів), стійкість до поникання качанів – висока (7 балів), стійкість до пухирчастої та летючої сажки, стеблових гнилей – висока (8 балів), холодостійкість – висока (7 балів). Стійкий до фузаріозу. Оптимальна густина посіву: Полісся – від 78 до 90 тис. зерен на га; Лісостеп – від 70 до 85 тис. зерен на га; Степ – від 55 до 70 тис. зерен на га. Особливості гібрида: швидко віддає вологу при дозріванні (7 балів). Ремонтантний. Рекомендований для Полісся, Лісостепу та Степу.

Дослідом передбачено такі варіанти основного обробітку ґрунту:

- I – полицевий;
- II – плоскорізний;
- III – поверхневий.

Відбір зразків рослин та фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин проводили згідно з методикою досліджень кукурудзи, розробленою Інститутом зернового господарства НААНУ.

Показники структури врожайності посівів оцінювали за методиками Держкомісії з державного сорто випробування сільськогосподарських культур Н. А. Майсуряна. Врожайність визначали шляхом прямого комбайнування з перерахунком на стовідсоткову чистоту та стандартну (базисну) вологість.

Показники якості зерна визначали за методиками чинних державних стандартів. Зокрема, масу 1000 зерен визначали за формулою:

$$M = \frac{m * (100 - w)}{100},$$

де  $m$  – маса зерна за фактичної вологості, г;

$w$  – вологість зерна, %.

Для статистичної обробки результатів досліджень використовували методи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу.

Статистична обробка результатів експерименту проводилася за допомогою програми STATISTICA 7.0, а також за допомогою розроблених електронних журналів і таблиць первинної обробки даних експерименту.

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

### Результати досліджень та їх обговорення

Індивідуальна продуктивність рослин визначалася у фазі повної стиглості в усіх варіантах дослідження у двох несуміжних повтореннях шляхом підрахунку кількості початків на 100 рослин, з визначенням відсотку рослин без початків, з одним та двома розвиненими початками. В табл. 1 подано характеристику елементів продуктивності кукурудзи при різних способах основного обробітку ґрунту.

#### 1. Вплив способів основного обробітку ґрунту на елементи структури урожаю кукурудзи, 2018–2019 рр.

Показники	Полицевий		Середнє	Плоскорізний		Середнє	Поверхневий		Середнє
	2018 р.	2019 р.		2018 р.	2019 р.		2018 р.	2019 р.	
Кількість початків на 100 рослин, шт.	118	100	109	110	100	105	104	98	101
Маса зерна з 1 рослини, г	152	130	141	148	130	139	118	104	111
Маса зерна з 1 м <sup>2</sup> , г	982	850	916	925	881	903	753	697	725
Маса 1000 зерен, г	200	170	185	191	169	180	182	168	175
Вихід зерна з початку, %	85,0	79,0	82,0	84,1	80,3	82,2	82,0	76,0	79,0

Як свідчать дані табл. 1, найменша кількість початків на 100 рослин відмічена у варіанті при поверхневому обробітку ґрунту – 101 шт. За таким показником, як маса зерна з однієї рослини, маса 1000 зерен, всі варіанти дослідження відрізнялися. За масою зерна з 1 м<sup>2</sup> цей показник був найвищим (916 г) при полицевому обробітку ґрунту, а найнижчим (725 г) – при поверхневому. Така різниця в масі зерна спричинена густотою рослин перед збиранням.

Показник маси початку з зерном був найнижчим при поверхневому способі обробітку ґрунту за рахунок зменшення площі живлення рослин.

Одним з основних завдань наших досліджень було виявити вплив різних способів основного обробітку ґрунту на урожайність кукурудзи на зерно. Для цього з кожної ділянки польового дослідження було проведено облік урожайності зерна кукурудзи в перерахунок на вологість 14 %.

Проаналізувавши вплив основного обробітку ґрунту на урожайність гібриду кукурудзи (табл. 2), можна сказати, що цей фактор істотно впливає на показник урожайності з 1 га. Урожайність зерна у варіантах з полицевим обробітком була вища, ніж при поверхневому способі обробітку ґрунту на 16,1 ц/га, тобто на 17 %. Показник врожайності у варіанті з плоскорізним обробітком займає проміжне місце, на рівні 86,1 ц/га.

#### 2. Урожайність кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту, ц/га

Варіанти дослідження	Повторення		Середнє значення
	2018 р.	2019 р.	
Полицевий (ПЛН-5-35)	105,4	83	94,2
Плоскорізний (КПГ-250)	90,9	81,3	86,1
Поверхневий (ЧКУ-4)	79,9	76,3	78,1
НІР <sub>0,05</sub>	-	-	-

Вміст білка (табл. 3) за умови оранки становив 9,065 %, а за мілкого обробітку – 9,305 %. Відповідно він був найвищим при обох способах основного обробітку ґрунту. За роками досліджень найвищі показники вмісту білка були в несприятливому за гідротермічним режимом 2019 р., саме цього року врожайність зерна виявилася найменшою.

#### 3. Вміст білка кукурудзи залежно від способів основного обробітку ґрунту (з розрахунку на 100 г маси)

Варіанти дослідження	Вміст, %		Середнє значення
	2018 р.	2019 р.	
Полицевий (ПЛН-5-35)	8,27	9,86	9,065
Плоскорізний (КПГ-250)	8,35	9,91	9,130
Поверхневий (ЧКУ-4)	8,48	10,13	9,305
НІР <sub>0,05</sub>	-	-	-

## СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Суттєве зниження урожайності при поверхневому обробітку ґрунту свідчить про те, що верхній шар ґрунту пересихав швидше, ніж ті, які розміщені нижче. А саме у верхньому шарі знаходиться найбільше поживних речовин, кількість яких зменшується по мірі заглиблення. При полицевому обробітку поживні речовини від розкладання поживних решток і внесених добрив рівномірно розподіляються по всьому орному шару. Отже, і коренева система розвивається відповідно до наявності поживних речовин і використовує їх більш раціонально, ніж у посушливі роки.

Основним показником економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно є сума прибутку від реалізації продукції. Остання залежить від розміру виручки та витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією зерна кукурудзи. На прибуток підприємств різних форм власності суттєво впливає ціна реалізації, а також обсяг товарної продукції.

Необхідність економічного обґрунтування результатів досліджень дає змогу більш повно оцінити оптимальний спосіб основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно.

Розрахунки проводили згідно з розробленими технологічними картами за основним обробітком ґрунту і збиранні культури в окремих варіантах. Вони є основним нормативно-плановим документом багатоцільового призначення. З допомогою технологічних карт визначаємо ліміти витрат праці та коштів за видами сільськогосподарських робіт.

Результати розрахунків економічної ефективності трьох способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу (полицевого, плоскорізного, поверхневого) наведено в табл.

Отже, вирощування кукурудзи найбільш економічно ефективним буде при полицевому обробітку (94,2 ц), найменш ефективним – при поверхневому обробітку (78,1 ц).

Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що найбільш економічно доцільним є полицевий спосіб основного обробітку ґрунту. Про це свідчать: чистий дохід з 1 га, що на 3480 і 6920 грн вищий, ніж за інших способах основного обробітку ґрунту; рівень рентабельності, який склав 125 %.

#### **4. Економічна ефективність застосування різних способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно**

Показники	Полицевий	Плоскорізний	Поверхневий
Урожайність 1 га, ц	94,2	86,1	78,1
Вартість продукції з 1 га, грн	40506	37023	33583
Затрати праці, люд.-год.:			
на 1 га	8,27	8,27	8,01
на 1 ц	0,09	0,1	0,1
Виробничі затрати на 1 га, грн	17945,9	17955,9	17942,1
Собівартість 1 ц, грн	190,6	208,5	229,7
Чистий дохід з 1 га, грн	22551,1	19067,1	15640,9
Рівень рентабельності, %	125,6	106,1	87,1

Отже, проведені розрахунки економічної ефективності різних способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно доводять доцільність полицевого обробітку, що за умови дотримання відповідної агротехніки, призводить до підвищення продуктивності цієї культури.

#### **Висновки**

Отже, за результатами досліджень способів основного обробітку ґрунту під кукурудзу на зерно можна зробити такі висновки. Поверхневий обробіток на глибину 12–14 см призводить до зниження врожайності зерна кукурудзи на 16,1 ц/га проти полицевого. При плоскорізному та поверхневому обробітках ґрунту майже вдвічі збільшується забур'яненість посівів. Із застосуванням плоскорізного обробітку ґрунту забезпечується практично така ж урожайність зерна, як і при поверхневому обробітку. Аналіз економічної ефективності засвідчив, що полицевий спосіб основного обробітку ґрунту дає змогу отримати більший чистий дохід з 1 га (на 18,3 % від плоскорізного і на 44,2 % від поверхневого).

*Перспективи подальших досліджень* – використання таких сучасних систем землеробства, як strip-till, mini-till, no-till з метою визначення їхньої агроекономічної ефективності.

References

1. Arkhypenko, F. M., Artiushchenko, O. O., & Kukharchuk, P. I. (2006). Ahrotekhnichni zakhody pidvyshchennia produktyvnosti ta pozhyvnosti kukurudzy. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 6, 15–18 [In Ukrainian].
2. Boronin, A. A. (2003). Obrabotka pochvy pod zernovye v sevooborote. *Zemledelye*, 4, 14–15 [In Russian].
3. Dalgaard, T. Hutchings, N. J., & Porter, J. R. (2003). Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 100, 39–51.
4. Demidov, A. A., Kobec, A. S., Grican, Yu. I., & Zhukov, A. V. (2013). *Prostranstvennaya agroekologiya i rekultivaciya zemel : monografiya*. Dnepropetrovsk: Svidler A. L., 2013. doi: 10.13140/RG.2.1.5175.5040 [In Russian].
5. Elmesov, A. (2006). Produktivnost kukuruzy v zavisimosti ot posleposevnoj obrabotki pochvy. *Zernovoe Hozyajstvo*, 5, 26–27 [In Russian].
6. Filipov, H. L., Romanenko, S. V., & Filipov, L. H. (2005). Teoretychne obgruntuvannia vyroshchuvannia vysokikh urozhaiv kukurudzy v suchasnykh umovakh. *Khraneny y Pererabotka Zerna*, 12, 51–53 [In Ukrainian].
7. Fomyn, A. (2001). Dlya vzdelyvaniya kukuruzy. Prakticheskie sovety. *Zashita i Karantin Rastenij*, 6, 37–38 [In Russian].
8. Hryshyn, O. M. (2006). Alternatyvna tekhnolohiia vyroshchuvannia kukurudzy ta inshykh prosapnykh kultur v suchasnykh umovakh. *Khraneny y Pererabotka Zerna*, 3, 21–24 [In Ukrainian].
9. Iakunin, O. P., & Zavertoliuk, V. F. (2002). Rezervy pidvyshchennia urozhainosti ta ekonomiko-enerhetychna efektyvnist vyrobnytstva zerna kukurudzy. *Khraneny y Pererabotka Zerna*, 4, 28–30 [In Ukrainian].
10. Iakunin, O., & Zavertoliuk, V. (2004). Optyimizatsiia elementiv sortovoi ahrotekhniki – osnova oderzhannia vysokikh vrozhaiv zerna kukurudzy. *Visnyk Dnipropetrovskoho Derzhavnoho Ahrarnoho Universytetu*, 2, 13–16 [In Ukrainian].
11. Kravchenko, R. V. (2007). Osnovnye pochvosberegayushie obrabotki pochvy pod kukuruzy. *Ahrarna Nauka*, 6, 9–10 [In Russian].
12. Kukharchuk, P. I., & Voitovyk, M. V. (2002). Tekhnolohichni aspekty pidvyshchennia urozhainosti zerna kukurudzy. *Visnyk PDAA*, 1 (20), 15–19 [In Ukrainian].
13. Kyslov, A. V. (2003). Vazhki ahrotekhnichni rekomendatsii dlia orendaria. *Zemlerobstvo*, 5, 15–16 [In Ukrainian].
14. Paryd, I. A., Shevchenko, M. S., Horbatenko, A. I., & Horobets, A. H. (2004). Minimalizatsiia obrobitku gruntu pry vyroshchuvanni silskohospodarskykh kultur. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 4, 11–14 [In Ukrainian].
15. Shevchenko, M. (2006). Minimizuemo obrobitok gruntu. Shcho maiemo? Kukurudza. *Fermerske Hospodarstvo*, 47, 13 [In Ukrainian].
16. Shevchenko, M. V. (2008). Systemy obrobitku gruntu. *Zemlerobstvo*, 80, 33–39 [In Ukrainian].
17. Stepanenko, T. (2004). Kukurudza. *Propozytsiia*, 5, 20–23 [In Ukrainian].
18. Tanchyk, S. P. (2003). Osnovnyi obrobitok gruntu pid kukurudzu. *Visnyk Ahrarnoi Nauky*, 1, 28–33 [In Ukrainian].
19. Tsova, Yu. A. (2016). Dyskryminantnyi analiz ahroekolohichnoho vplyvu sposobiv mekhanichnoho obrobitku gruntu. *Visnyk PDAA*, 3, 94–100. doi: 10.31210/visnyk2016.03.21 [In Ukrainian].
20. Tsova, Yu. A. (2017). Otsinka vplyvu sposobiv mekhanichnoho obrobitku gruntu za pokaznykamy struktury urozhainosti kukurudzy. *Visnyk ZhNAEU*, 1 (58), 363–374 [In Ukrainian].
21. Yasnolob, I. O., Chayka, T. O., Galych, O. A., Kolodii, O. S., Moroz, S. E., Protsiuk, N. Y., & Lotych, I. I. (2019). Stimulating the increasing of natural soil fertility: economic and environmental aspects. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (3), 267–271. doi: 10.15421/2019\_89.
22. Yasnolob, I. O., Chayka, T. O., Gorb, O. O., Shvedenko, P. Yu., Protas, N. M., & Tereshchenko, I. O. (2017). Intellectual Rent in the Context of the Ecological, Social, and Economic Development of the Agrarian Sector of Economics. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 7 (23), 1442–1450. doi: 10.14505//jemt.v8.7(23).13.
23. Yasnolob, I. O., Pysarenko, V. M., Chayka, T. O., Gorb, O. O., Pestsova-Svitalka, O. S., Kononenko, Zh. A., & Pomaz, O. M. (2018). Ecologization of tillage methods with the aim of soil fertility improvement. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8 (2), 280–286. doi: 10.15421/2018\_339.

24. Zhanabekova, E. Y. (2003). Osobennosti obrabotki pochvy pod kukuruзу. *Zashchyta y Karantyn Rasteniy*, 11, 26–27 [In Russian].

Стаття надійшла до редакції 25.11.2019 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Тараненко С. В., Чайка Т. О., Тюпка Я. М. Агроекономічна ефективність різних способів основно-го обробітку ґрунту на посівах кукурудзи. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 66–72.

© Тараненко Сергій Володимирович, Чайка Тетяна Олександрівна,  
Тюпка Ярослав Миколайович, 2019